

PEDOMAN IMPLEMENTASI PROGRAM

# SIX SIGMA

*TERINTEGRASI DENGAN ISO 9001:2000, MBNQA, DAN HACCP*



VINCENT GASPERSZ

**PEDOMAN IMPLEMENTASI PROGRAM SIX SIGMA  
TERINTEGRASI DENGAN ISO 9001:2000, MBNQA, DAN HACCP**

**Prof. Dr. Vincent Gaspersz, CFPIM, CIQA**

**GRAMEDIA  
2002**

## DAFTAR ISI

### Kata Pengantar

MEMAHAMI KONSEP DASAR SIX SIGMA  
DEFINE (D)  
MEASURE (M)  
ANALYZE (A)  
IMPROVE (I)  
CONTROL (C )  
INTEGRASI SIX SIGMA KE DALAM ISO 9001:2000  
INTEGRASI SIX SIGMA KE DALAM MBNQA  
INTEGRASI SIX SIGMA KE DALAM HACCP  
*INTEGRASI SIX SIGMA KE DALAM KUALITAS PRIBADI*

### DAFTAR PUSTAKA

### LAMPIRAN-LAMPIRAN

- Lampiran 1. Luas Area Di bawah Kurva Normal Standar Kumulatif Z
- Lampiran 2. Daftar Nilai-nilai Kritis untuk Distribusi t-Student
- Lampiran 3. Daftar Nilai-nilai Kritis untuk Distribusi F
- Lampiran 4. Daftar Nilai-nilai Kritis untuk Distribusi Khi-Kuadrat
- Lampiran 5. Konversi DPMO ke Nilai Sigma Berdasarkan Konsep Motorola
- Lampiran 6. Konversi Hasil Bebas Cacat ke Nilai Sigma dan DPMO
- Lampiran 7. Nilai-nilai Target Pengendalian Kualitas untuk Dua Batas Spesifikasi (USL dan LSL)
- Lampiran 8. Nilai-nilai Target Pengendalian Kualitas untuk Satu Batas Spesifikasi (USL atau LSL)
- Lampiran 9. Pengukuran Kualitas Pelayanan Menggunakan SERVQUAL
- Lampiran 10. Pengetahuan yang Harus Dimiliki oleh Seorang *Black Belt* dalam Program Six Sigma

### TENTANG PENULIS

## *Kata Pengantar*

Buku *Pedoman Implementasi Program Six Sigma* ini ditulis berdasarkan pengalaman praktek dan teoritik dari penulis yang telah menggeluti bidang manajemen kualitas selama sekitar 15 tahun, sejak 1988. Berdasarkan penilaian pribadi penulis, buku ini merupakan buku terbaik yang pernah ditulisnya, karena merangkum semua pengetahuan penulis tentang manajemen kualitas ke dalam satu buku lengkap dengan menggunakan pendekatan terbaru dan terpopuler sekarang, yaitu Six Sigma. Namun, pembaca yang akan menilai secara obyektif, apakah isi buku ini telah mampu memenuhi kebutuhan informasi dunia praktek maupun akademik tentang Six Sigma.

Mengingat pada saat ini belum ada buku khusus tentang Six Sigma, sedangkan banyak organisasi di Indonesia membutuhkan informasi tentang Six Sigma, maka buku ini ditulis menggunakan pendekatan praktikal dan berdasarkan pengalaman intensif dari Penulis dalam membangun dan mengembangkan Sistem Manajemen Kualitas di Indonesia selama sekitar 15 tahun di Indonesia, sejak tahun 1988.

Penulis buku ini sering disebut **PAKAR** ketika memberikan ceramah atau pelatihan tentang kualitas, namun ia tidak menginginkan dirinya disebut **PAKAR**—yang sering dibuat lelucon di dunia praktek sebagai **APA-apa suKAR**, artinya segala sesuatu yang dijelaskan oleh **PAKAR** pasti selalu sukar, meskipun hal-hal sederhana sekalipun selalu dibuat sukar, membingungkan, dan berbelit-belit, itulah tipe **PAKAR** di Indonesia. Hal-hal sederhana diseminarkan untuk menghasilkan hasil-hasil sukar yang tidak dapat diimplementasikan. Untuk menanggapi “*joke*” tentang **PAKAR**—apa-apa sukar, maka Penulis buku ini menginginkan dirinya disebut **PRAKTISI**—**PRAK**tek **TIDAK** SulIt, artinya bagi Penulis hal yang sukar dan rumit sekalipun harus mampu disederhanakan menjadi **PRAKTIS** sehingga mudah untuk dipraktikkan. Dengan demikian, maka yang menghambat dalam implementasi program, hanya masalah mental yaitu kemauan. Orang Indonesia sesungguhnya Pandai (**TAHU**), namun bermental **TIDAK MAU**, sehingga menjadi manusia: **TIDAK MAU + TAHU = TIDAK MAU TAHU**. Penulis buku ini menganut filosofi **PRAKTISI**—bukan **PAKAR**, sehingga isi buku ini telah disederhanakan dan lebih cocok untuk digunakan dalam dunia orang-orang **PRAKTISI**, bukan untuk dunia orang-orang **PAKAR** itu.

Kepada berbagai pihak yang telah membantu penerbitan buku ini, terutama kepada Bapak Drs. Wandi S. Brata, MA dan rekan-rekan dari Penerbit Gramedia Pustaka Utama, Penulis mengucapkan terima kasih.

Buku ini dipersembahkan khusus kepada para manajer organisasi yang telah, sedang, dan akan menerapkan Sistem Manajemen Kualitas ISO 9001:2000, MBNQA, dan HACCP, yang kemudian akan menjadikan Program Six Sigma sebagai model tetap dalam upaya meraih keunggulan kualitas dan kinerja organisasi. Umpan-balik konstruktif untuk menyempurnakan buku ini, disambut dengan senang hati dan diucapkan terima kasih.

Baranangsiang Indah, Bogor, Juli 2002

Vincent Gaspersz

# BAB I

## MEMAHAMI KONSEP-KONSEP DASAR SIX SIGMA

### I.1 *Apa itu Six Sigma?*

### I.2 Manfaat Six Sigma

Beberapa keberhasilan Motorola yang patut dicatat dari aplikasi program Six Sigma, adalah sebagai berikut:

- Peningkatan produktivitas rata-rata: 12,3% per tahun.
- Penurunan COPQ (*cost of poor quality*) lebih daripada 84%.
- Eliminasi kegagalan dalam proses sekitar 99,7%.
- Penghematan biaya manufakturing lebih daripada \$11 Milyar.
- Peningkatan tingkat pertumbuhan tahunan rata-rata: 17% dalam penerimaan, keuntungan, dan harga saham Motorola.

Beberapa survei yang dilakukan di Amerika Serikat, menunjukkan keberhasilan aplikasi program Six Sigma di perusahaan-perusahaan contoh, di mana perusahaan-perusahaan yang beroperasi pada tingkat 3-sigma akan mampu memperoleh manfaat secara rata-rata per tahun setelah beroperasi pada tingkat 4-sigma (peningkatan kualitas sebesar 1-sigma) adalah:

- Peningkatan keuntungan (*contibution margin improvement*) rata-rata: 20%.
- Peningkatan kapasitas sekitar: 12%-18%.
- Penghematan tenaga kerja sekitar: 12%.
- Penurunan penggunaan modal operasional sekitar: 10%-30%.

Pengalaman di Amerika Serikat menunjukkan bahwa apabila perusahaan mulai menerapkan dan memfokuskan seluruh sumber daya pada konsep Six Sigma, maka hasil-hasil berikut akan diperoleh:

- Terjadi peningkatan 1-sigma dari 3-sigma menjadi 4-sigma pada tahun pertama.
- Pada tahun kedua, peningkatan akan terjadi dari 4-sigma menjadi 4,7-sigma.
- Pada tahun ketiga, peningkatan akan terjadi dari 4,7-sigma menjadi 5-sigma.
- Pada tahun keempat, peningkatan akan terjadi dari 5-sigma menjadi 5,1-sigma.
- Pada tahun-tahun selanjutnya, peningkatan rata-rata adalah 0,1-sigma sampai maksimum 0,15-sigma setiap tahun.
- Perusahaan-perusahaan kelas dunia yang sangat peduli terhadap kualitas, membutuhkan waktu rata-rata 10 tahun untuk beralih dari tingkat operasional 3-sigma (66.810 DPMO—kegagalan per sejuta kesempatan) menjadi tingkat operasional 6-sigma (3,4 DPMO—kegagalan per sejuta kesempatan), yang berarti harus terjadi peningkatan sekitar  $66.810/3,4 = 19.650$  kali selama 10 tahun atau secara rata-rata sekitar 1965 “peningkatan” setiap tahun. Suatu peningkatan dramatik!
- Peningkatan dari 3-sigma sampai 4,7-sigma memberikan hasil mengikuti kurva eksponensial (mengikuti deret ukur), sedangkan peningkatan dari 4,7-sigma sampai 6-sigma mengikuti kurva linear (mengikuti deret hitung).

Hasil-hasil dari peningkatan kualitas dramatik di atas, yang diukur berdasarkan persentase antara COPQ (*cost of poor quality*) terhadap penjualan ditunjukkan dalam Tabel I.1.



Tabel I.1 Manfaat dari Pencapaian Beberapa Tingkat Sigma

<i>COPQ (Cost of Poor Quality)</i>		
<i>Tingkat Pencapaian Sigma</i>	<i>DPMO</i>	<i>COPQ</i>
1-sigma	691.462 (sangat tidak kompetitif)	Tidak dapat dihitung
2-sigma	308.538 (rata-rata industri Indonesia)	Tidak dapat dihitung
3-sigma	66.807	25-40% dari penjualan
4-sigma	6.210 (rata-rata industri USA)	15-25% dari penjualan
5-sigma	233	5-15% dari penjualan
6-sigma	3,4 (industri kelas dunia)	< 1% dari penjualan

Setiap peningkatan atau pergeseran 1-sigma akan memberikan peningkatan keuntungan sekitar 10% dari penjualan

*Keterangan: DPMO = defects per million opportunities (kegagalan per sejuta kesempatan).*

## I.2 Beberapa Istilah dalam Konsep Six Sigma Motorola

Sebelum membahas lebih jauh tentang konsep Six Sigma Motorola, maka perlu dikemukakan beberapa istilah yang berlaku dalam metode Six Sigma, sehingga akan memudahkan pemahaman pembaca selanjutnya.

1. **Black Belt.** Merupakan pemimpin tim (*team leader*) yang bertanggung jawab untuk pengukuran, analisis, peningkatan, dan pengendalian proses-proses kunci yang mempengaruhi kepuasan pelanggan dan/atau pertumbuhan produktivitas. *Black Belt* adalah orang yang menempati posisi pemimpin penuh waktu (*full-time position*) dalam proyek Six Sigma. Sebelum menjadi *Black Belt*, orang ini harus memperoleh pelatihan dari Master *Black Belt* atau Konsultan selama kurang lebih 160 jam pelatihan efektif, ditambah penanganan sebuah proyek Six Sigma yang berjangka waktu empat bulan. Sistem pelatihan yang ditawarkan adalah 5 hari mengikuti Sesi 1 di kelas, kemudian menerapkan di perusahaan selama 3 minggu, lalu kembali ke kelas untuk mengikuti Sesi 2 selama lima hari, kemudian balik ke perusahaan untuk implementasi program Six Sigma, dan seterusnya selama empat bulan. Calon *Black Belt* harus menguasai prinsip-prinsip statistika dan mahir dalam pengoperasian paket-paket software statistika, seperti: Minitab, Statgraphics, SPSS, dll. *Six Sigma Black Belt* telah menjadi profesi eksklusif di Amerika Serikat, di mana seorang *Black Belt* yang bersertifikat akan menerima gaji awal sekitar: \$75.000 per tahun. Seorang *Black Belt* mampu menangani 3-4 proyek Six Sigma per tahun, dan memiliki sekitar 100 anggota. Kurikulum dari program pelatihan *Six Sigma Black Belt* yang umum ditawarkan adalah:

### *Session One (5 days)*

Understanding Six Sigma  
 Developing the Language of Six Sigma and Statistics  
 How to Compute and Apply Basic Statistics  
 How to Establish and Benchmark Process Capability

### *Session Two (5 days)*

Understanding the Theory of Sampling and Hypothesis Testing  
 How to Apply the Key Statistical Tools for Testing Hypotheses  
 Understanding the Elements of Successful Applications Planning  
 How to Apply and Manage the Breakthrough Strategy  
 How to Identify and Leverage Dominant Sources of Variation  
 How to Establish Realistic Performance Tolerances

### ***Session Three (5 days)***

Understanding the Basic Principle of Experimentation  
How to Design and Execute Multivariable Experiments  
How to Interpret and Communicate the Results of an Experiment  
How to Plan and Execute a Variable Search Study

### ***Session Four (5 days)***

Understanding the Basic Concepts of Process Control  
How to Construct, Use, and Maintain Charts for Variables Data  
How to Construct, Use, and Maintain Charts for Attribute Data  
How to Implement and Maintain Precontrol and Positrol Plans  
How to Plan and Implement Process Control Systems

2. ***Green Belt***. Serupa dengan *Black Belt*, kecuali posisinya tidak penuh waktu (*not full-time position*).
3. ***Master Black Belt***. Guru yang melatih *Black Belt*, sekaligus merupakan mentor dan/atau konsultan proyek Six Sigma yang sedang ditangani oleh *Black Belt*. Kriteria pemilihan atau kualifikasi dari seorang *Master Black Belt* adalah keterampilan analisis kuantitatif yang sangat kuat dan kemampuan mengajar serta memberikan konsultasi tentang manajemen proyek yang berhasil. *Master Black Belt* merupakan posisi penuh waktu. Seorang *Master Black Belt* dapat menangani sekitar 25-30 orang *Black Belt*.
4. ***Champion***. Dalam struktur Six Sigma, merupakan individu yang berada pada manajemen atas (*top management*) yang memahami Six Sigma dan bertanggung jawab untuk keberhasilan dari Six Sigma itu. Dalam organisasi besar, Six Sigma akan dipimpin oleh individu penuh waktu, *high level champion*, seperti seorang *Executive Vice-President*.
5. ***Critical-to-Quality (CTQ)***. Atribut-atribut yang sangat penting untuk diperhatikan karena berkaitan langsung dengan kebutuhan dan kepuasan pelanggan. Merupakan elemen dari suatu produk, proses, atau praktek-praktek yang berdampak langsung pada kepuasan pelanggan.
6. ***Defects***. Kegagalan untuk memberikan apa yang diinginkan oleh pelanggan.
7. ***Defects Per Opportunity (DPO)***. Ukuran kegagalan yang dihitung dalam Program Peningkatan Kualitas Six Sigma, yang menunjukkan banyaknya cacat atau kegagalan per satu kesempatan. Dihitung menggunakan formula:  $DPO = \frac{\text{banyaknya cacat atau kegagalan yang ditemukan}}{\text{banyaknya unit yang diperiksa}} \times \frac{\text{banyaknya CTQ potensial yang menyebabkan cacat atau kegagalan itu}}{\text{banyaknya unit yang diperiksa}}$ . Besaran DPO ini apabila dikalikan dengan konstanta 1.000.000, maka akan menjadi ukuran Defects Per Million Opportunities = DPMO. Jadi,  $DPMO = DPO \times 1.000.000$ . Sebagai misal, dalam proses pemesanan item-item melalui internet di toko buku [www.amazon.com/returns](http://www.amazon.com/returns) telah diidentifikasi sembilan CTQ potensial yang menyebabkan pesanan dikembalikan, yaitu: (1) memesan item yang salah, (2) menerima item yang tidak dipesan, (3) menerima item tidak tepat waktu sehingga tidak membutuhkan lagi, (4) menemukan harga yang lebih murah di tempat lain, (5) kinerja kualitas produk tidak sesuai dengan ekspektasi, (6) produk (terutama software, elektronik, dll) tidak sesuai dengan sistem yang ada, (7) bagian atau asesoris dari produk itu hilang, (8) produk cacat atau rusak ketika diterima, dan (9) produk menjadi cacat atau rusak setelah diterima dalam batas waktu maksimum 60 hari dari tanggal penyerahan (atau 30 hari dari tanggal penyerahan untuk produk telepon selular dan *personal computer*). Selanjutnya misalkan bahwa pemilik proses

pemesanan itu ingin menghitung DPO pada saat ini. Dari 500 pesanan yang diterima, diketahui bahwa terdapat 12 pesanan yang dikembalikan dan/atau dikeluarkan karena hal-hal di atas. Di sini kita menghitung  $DPO = 12 / (500 \times 9) = 12 / 4500 = 0,002667$  atau  $DPMO = DPO \times 1.000.000 = 0,0026667 \times 1.000.000 = 2.667$

8. **Defects Per Million Opportunities (DPMO).** Ukuran kegagalan dalam Program Peningkatan Kualitas Six Sigma, yang menunjukkan kegagalan per sejuta kesempatan. Target dari pengendalian kualitas Six Sigma Motorola adalah 3,4 *DPMO*, harusnya tidak diinterpretasikan sebagai 3,4 unit output yang cacat dari sejuta unit output yang diproduksi, tetapi diinterpretasikan sebagai dalam satu unit produk tunggal terdapat rata-rata kesempatan untuk gagal dari suatu karakteristik *CTQ (critical-to-quality)* adalah hanya 3,4 kegagalan per satu juta kesempatan (*DPMO*). Misalkan pencucian sebuah karpet rumah tangga yang berukuran 1500-square-foot yang dilakukan oleh suatu proses berkemampuan 4-sigma yang memiliki target 6.210 *DPMO*, maka akan terdapat sekitar 9,3 square feet dari area karpet itu yang tidak tercuci bersih ( $6.210/1.000.000 \times 1500 = 9,3$ ). Selanjutnya untuk karpet berukuran sama itu apabila pencuciannya dilakukan oleh suatu proses berkemampuan 6-sigma yang memiliki target 3,4 *DPMO*, maka hampir seluruh area karpet akan tercuci bersih, karena kemungkinan kegagalan hanya:  $3,4/1.000.000 \times 1.500 = 0,005$  square feet yang tidak tercuci bersih (hampir mustahil menemukan kegagalan dalam proses pencucian karpet itu). Pemahaman terhadap *DPMO* ini sangat penting dalam pengukuran keberhasilan aplikasi program peningkatan kualitas Six Sigma.
9. **Process Capability.** Kemampuan proses untuk memproduksi atau menyerahkan output sesuai dengan ekspektasi dan kebutuhan pelanggan. *Process Capability* merupakan suatu ukuran kinerja kritis yang menunjukkan proses mampu menghasilkan sesuai dengan spesifikasi produk yang ditetapkan oleh manajemen berdasarkan kebutuhan dan ekspektasi pelanggan. Perlu dipahami bahwa indeks  $C_{pm}$  yang dipergunakan dalam buku ini mengacu kepada *CTQ (critical-to-quality)* tunggal—atau item karakteristik kualitas individual. Indeks  $C_{pm}$  mengukur kapabilitas potensial atau yang melekat dari suatu proses yang diasumsikan stabil, dan biasanya didefinisikan sebagai:  $C_{pm} = [(USL - LSL) / 6 \sqrt{(\mu - T)^2 + \sigma^2}]$ . Di sini  $USL = upper\ specification\ limit$  (batas spesifikasi atas),  $LSL = lower\ specification\ limit$  (batas spesifikasi bawah), dan  $T =$  nilai target (nilai terbaik untuk karakteristik kualitas yang diharapkan pelanggan) dari produk. Ketiga nilai  $USL$ ,  $LSL$ , dan  $T$  ditentukan berdasarkan kebutuhan dan ekspektasi rasional dari pelanggan. Nilai  $\mu$  (baca: mu) merupakan nilai rata-rata (mean) proses aktual, dan  $\sigma^2$  (baca: sigma-kuadrat) merupakan nilai varians (*variance*) dari proses yang merupakan ukuran variasi proses. *Process Capability* hanya diukur untuk proses yang stabil, sehingga apabila proses itu dianggap tidak stabil, maka proses itu harus distabilkan terlebih dahulu. Dengan demikian nilai standar deviasi yang digunakan dalam pengukuran *process capability* ( $C_{pm}$ ) harus berasal dari proses yang stabil, sehingga merupakan variasi yang melekat pada proses yang stabil itu (*common-causes variation*).
10. **Variation.** Merupakan apa yang pelanggan melihat dan merasakan dalam proses transaksi antara pemasok dan pelanggan itu. Semakin kecil *variasi* akan semakin disukai, karena menunjukkan konsistensi dalam kualitas. Variasi mengukur suatu perubahan dalam proses atau praktek-praktek bisnis yang mungkin mempengaruhi hasil yang diharapkan.
11. **Stable Operation.** Jaminan konsistensi, proses-proses yang dapat diperkirakan dan dikendalikan guna meningkatkan apa yang pelanggan melihat dan merasakan—meningkatkan ekspektasi dan kebutuhan pelanggan.
12. **Design for Six Sigma (DFSS).** Suatu desain untuk memenuhi kebutuhan pelanggan dan kemampuan proses (*process capability*). *DFSS* merupakan suatu metodologi sistematis yang



menggunakan peralatan, pelatihan, dan pengukuran untuk memungkinkan pemasok mendesain produk dan proses yang memenuhi ekspektasi dan kebutuhan pelanggan, serta dapat diproduksi atau dioperasikan pada tingkat kualitas Six Sigma.

13. **DMAIC—Define, Measure, Analyze, Improve and Control.** Merupakan proses untuk peningkatan terus-menerus menuju target *Six Sigma*. DMAIC dilakukan secara sistematis, berdasarkan ilmu pengetahuan dan fakta (*systematic, scientific and fact based*). Proses *closed-loop* ini (DMAIC) menghilangkan langkah-langkah proses yang tidak produktif, sering berfokus pada pengukuran-pengukuran baru, dan menerapkan teknologi untuk peningkatan kualitas menuju target *Six Sigma*. DMAIC sering diucapkan sebagai: “*Duh May Ick*”.
14. **Six Sigma.** Suatu visi peningkatan kualitas menuju target 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan (DPMO—*defects per million opportunities*) untuk setiap transaksi produk (barang dan/atau jasa). Upaya giat menuju keunggulan (*zero defects—kegagalan nol*).

### I.3 Konsep Six Sigma Motorola

Pada dasarnya pelanggan akan puas apabila mereka menerima nilai yang diharapkan mereka. Apabila produk (barang dan/atau jasa) diproses pada tingkat kualitas Six Sigma, maka perusahaan boleh mengharapkan 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan (DPMO) atau mengharapkan bahwa 99,99966 persen dari apa yang diharapkan pelanggan akan ada dalam produk itu. Dengan demikian *Six Sigma* dapat dijadikan ukuran target kinerja sistem industri, tentang bagaimana baiknya suatu proses transaksi produk antara pemasok (industri) dan pelanggan (pasar). Semakin tinggi target sigma yang dicapai, maka kinerja sistem industri akan semakin baik. Sehingga 6-sigma otomatis lebih baik daripada 4-sigma, lebih baik daripada 3-sigma. Six Sigma juga dapat dianggap sebagai strategi terobosan yang memungkinkan perusahaan melakukan peningkatan luar biasa (*dramatik*) di tingkat bawah. Six Sigma juga dapat dipandang sebagai pengendalian proses industri berfokus pada pelanggan, melalui memperhatikan kemampuan proses (*process capability*).

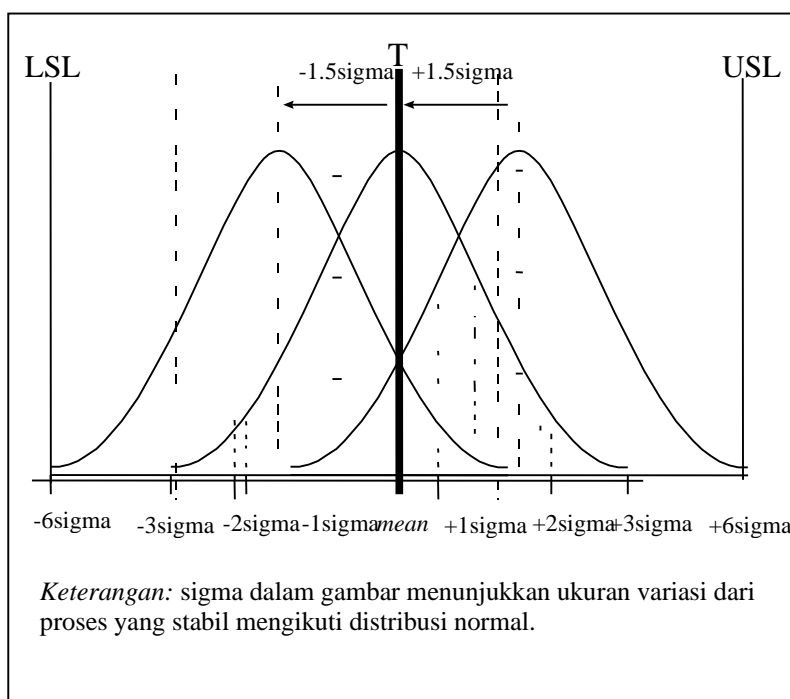
Terdapat enam aspek kunci yang perlu diperhatikan dalam aplikasi konsep Six Sigma, yaitu: (1) identifikasi pelanggan Anda, (2) identifikasi produk Anda, (3) identifikasi kebutuhan Anda dalam memproduksi produk untuk pelanggan Anda, (4) definisikan proses Anda, (5) hindarkan kesalahan dalam proses Anda dan hilangkan semua pemborosan yang ada, dan (6) tingkatkan proses Anda secara terus-menerus menuju target Six Sigma.

Apabila konsep Six Sigma akan diterapkan dalam bidang manufaktur, maka perhatikan enam aspek berikut: (1) identifikasi karakteristik produk yang akan memuaskan pelanggan Anda (sesuai kebutuhan dan ekspektasi pelanggan), (2) mengklasifikasikan semua karakteristik kualitas itu sebagai CTQ (*critical-to-quality*) individual, (3) menentukan apakah setiap CTQ itu dapat dikendalikan melalui pengendalian material, mesin, proses-proses kerja, dll., (4) menentukan batas maksimum toleransi untuk setiap CTQ sesuai yang diinginkan pelanggan (menentukan nilai *USL* dan *LSL* dari setiap CTQ), (5) menentukan maksimum variasi proses untuk setiap CTQ (menentukan nilai maksimum standar deviasi untuk setiap CTQ), dan (6) mengubah desain produk dan/atau proses sedemikian rupa agar mampu mencapai nilai target Six Sigma, yang berarti memiliki indeks kemampuan proses,  $C_{pm}$  minimum sama dengan dua ( $C_{pm} \geq 2$ ). Selanjutnya efektivitas dari upaya peningkatan proses dan keberhasilan dari aplikasi program Six Sigma dapat diukur melalui nilai  $C_{pm}$  yang terus-menerus meningkat.

Pendekatan pengendalian proses 6-sigma Motorola (*Motorola's Six Sigma process control*) mengizinkan adanya pergeseran nilai rata-rata (*mean*) setiap CTQ individual dari proses industri terhadap nilai spesifikasi target (T) sebesar  $\pm 1,5$ -sigma (baca: plus/minus 1,5-sigma), sehingga akan menghasilkan 3,4 DPMO (*defects per million opportunities—kegagalan per sejuta kesempatan*).

Dengan demikian berdasarkan konsep Six Sigma Motorola, berlaku toleransi penyimpangan:  $(\mu - \text{Target}) = (\mu - T) = \pm 1,5\sigma$  atau  $\mu = T \pm 1,5\sigma$ . Di sini  $\mu$  (baca: mu) merupakan nilai rata-rata (mean) dari proses, sedangkan  $\sigma$  (baca: sigma) merupakan ukuran variasi proses. Patut dicatat dan dipahami sejak awal, karena program peningkatan kualitas Six Sigma berorientasi pada peningkatan kemampuan proses menuju tingkat kegagalan nol atau menuju nilai spesifikasi target kualitas (T) yang diinginkan oleh pelanggan, maka terdapat hubungan antara pencapaian peningkatan kualitas (target sigma) dan nilai toleransi standar deviasi maksimum ( $S_{\text{maks}}$ ) yang diijinkan dalam program peningkatan kualitas Six Sigma, seperti ditunjukkan dalam Lampiran 7. Dalam Lampiran 7, perhitungan dilakukan untuk dua batas spesifikasi yang ditetapkan oleh pelanggan (USL dan LSL) menggunakan formula:  $S_{\text{maks}} = [1 / (2 \times \text{nilai kapabilitas Sigma})] \times (\text{USL} - \text{LSL})$ . Sebagai misal, apabila nilai kapabilitas Sigma = 2,75; maka  $S_{\text{maks}} = [1 / (2 \times 2,75)] \times (\text{USL} - \text{LSL}) = (1/5,5) \times (\text{USL} - \text{LSL}) = 0,181818 \times (\text{USL} - \text{LSL})$ . Jika pelanggan hanya menetapkan satu batas spesifikasi ( $SL = \text{specification limit}$ ), apakah batas spesifikasi bawah (LSL) atau batas spesifikasi atas (USL), maka gunakan formula berikut:  $S_{\text{maks}} = [1 / \text{nilai kapabilitas Sigma}] \times \text{absolut}(SL - T)$ , di mana: SL = batas spesifikasi yang ditetapkan pelanggan dan T adalah nilai target. Jika nilai target juga tidak ditetapkan, sebagai misal: pelanggan hanya menginginkan kandungan kelembaban (*moisture content* = MC) tidak melebihi 14%, maka dalam hal ini: diketahui USL = 14% dan nilai target adalah semua nilai di bawah 14%. Untuk kasus semacam ini, maka penentuan batas toleransi  $S_{\text{maks}} = [1 / \text{nilai kapabilitas Sigma}] \times (\text{USL} - \bar{X})$ . Penentuan nilai toleransi maksimum standar deviasi proses ( $S_{\text{maks}}$ ) untuk satu batas spesifikasi (SL) ditunjukkan dalam Lampiran 8.

Proses Six Sigma dengan distribusi normal yang mengijinkan nilai rata-rata (mean) proses bergeser 1,5-sigma dari nilai spesifikasi target kualitas (T) yang diinginkan oleh pelanggan, ditunjukkan dalam Gambar I.1.



Gambar I.1 Konsep Six Sigma Motorola dengan Distribusi Normal Bergeser 1,5-Sigma

Perlu dicatat dan dipahami sejak awal bahwa konsep Six Sigma Motorola dengan pergeseran nilai rata-rata (mean) dari proses yang diijinkan sebesar 1,5-sigma ( $1,5 \times$  standar deviasi maksimum)

adalah berbeda dengan konsep Six Sigma dalam distribusi normal yang umum dipahami selama ini yang tidak mengijinkan pergeseran dalam nilai rata-rata (mean) dari proses. Perbedaan ini ditunjukkan dalam Tabel I.2.

Tabel I.2 Perbedaan *True 6-Sigma* dengan *Motorola's 6-Sigma*

<i>True 6-Sigma Process</i> (Normal Distribution Centered)			<i>Motorola's 6-Sigma Process</i> (Normal Distribution Shifted 1.5-sigma)		
Batas Spesifikasi (LSL – USL)	Persentase yang memenuhi spesifikasi (LSL – USL)	<i>DPMO</i> (kegagalan/cacat per sejuta kesempatan)	Batas Spesifikasi (LSL – USL)	Persentase yang memenuhi spesifikasi (LSL – USL)	<i>DPMO</i> (kegagalan/cacat per sejuta kesempatan)
±1-sigma	68,27%	317.300	±1-sigma	30,8538%	691.462
±2-sigma	95,45%	45.500	±2-sigma	69,1462%	308.538
±3-sigma	99,73%	2.700	±3-sigma	93,3193%	66.807
±4-sigma	99,9937%	63	±4-sigma	99,3790%	6.210
±5-sigma	99,999943%	0,57	±5-sigma	99,9767%	233
±6-sigma	99,999998%	0,002	±6-sigma	99,99966%	3,4

Nilai-nilai *DPMO* dan pergeseran berbagai nilai rata-rata dari proses pada berbagai tingkat sigma ditunjukkan dalam Tabel I.3. Nilai-nilai ini secara lengkap ditunjukkan dalam Lampiran 5.

Tabel I.3 Nilai-nilai *DPMO* dari Pencapaian Berbagai Tingkat Sigma dan Pergeseran Nilai Rata-rata (Mean) Proses Industri dari Nilai Spesifikasi Target Kualitas (T)

Off-centering Quality Level ( $\pm \sigma$ )	1-sigma	1,5-sigma	2-sigma	2,5-sigma	3-sigma	3,5-sigma	4-sigma	4,5-sigma	5-sigma	5,5-sigma	6-sigma
0,00-sigma	317.311	133.614	45.500	12.419	2.700	465	63	7	1	0	0
0,10-sigma	184.060	80.757	28.716	8.198	1.866	337	48	5	0	0	0
0,20-sigma	211.855	96.801	35.930	10.724	2.555	483	72	9	1	0	0
0,30-sigma	241.964	115.070	44.565	13.903	3.467	687	108	13	1	0	0
0,40-sigma	274.253	135.666	54.799	17.864	4.661	968	159	21	2	0	0
0,50-sigma	308.538	158.655	66.807	22.750	6.210	1.350	233	32	<b>3,4</b>	0	0
0,60-sigma	344.578	184.060	80.757	28.716	8.198	1.866	337	48	5	0	0
0,70-sigma	382.089	211.855	96.801	35.930	10.724	2.555	483	72	9	1	0
0,80-sigma	420.740	241.964	115.070	44.565	13.903	3.467	687	108	13	1	0
0,90-sigma	460.172	274.253	135.666	54.799	17.864	4.661	968	159	21	2	0
1,00-sigma	500.000	308.538	158.655	66.807	22.750	6.210	1.350	233	32	<b>3,4</b>	0
1,10-sigma	539.828	344.578	184.060	80.757	28.716	8.198	1.866	337	48	5	0
1,20-sigma	579.260	382.089	211.855	96.801	35.930	10.724	2.555	483	72	9	1
1,30-sigma	617.911	420.740	241.964	115.070	44.565	13.903	3.467	687	108	13	1
1,40-sigma	655.422	460.172	274.253	135.666	54.799	17.864	4.661	968	159	21	2
1,50-sigma	691.462	500.000	308.538	158.655	66.807	22.750	6.210	1.350	233	32	<b>3,4</b>

Sumber: nilai-nilai dibangkitkan menggunakan program oleh: Vincent Gaspersz (2002)

Dari Tabel I.3, kita mengetahui bahwa untuk mencapai target 3,4 *DPMO* dapat dicapai melalui tiga cara: (1) 0,5-sigma *off-centering* dengan 5-sigma *process control*, (2) 1-sigma *off-centering* dengan 5,5-sigma *process control*, dan (3) 1,5-sigma *off-centering* dengan 6-sigma *process control*. Cara

ketiga, yaitu: 1,5-sigma *off-centering* dengan 6-sigma *process control* merupakan pendekatan yang dilakukan oleh Motorola, sehingga disebut sebagai *Motorola's Six Sigma Process Control*. Dalam praktek, pada umumnya penurunan variasi proses membutuhkan usaha-usaha intensif dalam program peningkatan kualitas terus-menerus, perubahan-perubahan desain melalui percobaan-percobaan, dan investasi dalam teknologi yang lebih baik. Usaha-usaha ini jauh lebih mahal dibandingkan penyesuaian proses menuju nilai target (T) yang umumnya hanya membutuhkan pelatihan-pelatihan dalam solusi masalah kualitas. Pilihan mana (cara 1, cara 2, atau cara 3) yang diambil oleh manajemen harus mempertimbangkan biaya-biaya yang dikeluarkan, agar menjadi efektif dan efisien.

Berdasarkan informasi dalam dalam Tabel I.3, maka kita telah memiliki tiga pilihan untuk menuju target pencapaian 3,4 DPMO, yaitu:

1. Pengendalian proses 5-sigma dengan mengizinkan adanya pergeseran nilai rata-rata (*mean*) setiap CTQ individual dari proses industri terhadap nilai spesifikasi target kualitas (T) yang diinginkan oleh pelanggan, sebesar  $\pm 0,5$ -sigma (baca: plus/minus 0,5-sigma), yang berarti:  $(\text{mean} - \text{Target}) = (\mu - T) = \pm 0,5\sigma$  atau  $\mu = T \pm 0,5\sigma$
2. Pengendalian proses 5,5-sigma dengan mengizinkan adanya pergeseran nilai rata-rata (*mean*) setiap CTQ individual dari proses industri terhadap nilai spesifikasi target kualitas (T) yang diinginkan oleh pelanggan, sebesar  $\pm 1$ -sigma (baca: plus/minus 1-sigma), yang berarti:  $(\text{mean} - \text{Target}) = (\mu - T) = \pm 1,0\sigma$  atau  $\mu = T \pm 1,0\sigma$
3. Pengendalian proses 6-sigma (konsep Motorola) dengan mengizinkan adanya pergeseran nilai rata-rata (*mean*) setiap CTQ individual dari proses industri terhadap nilai spesifikasi target kualitas (T) yang diinginkan oleh pelanggan, sebesar  $\pm 1,5$ -sigma (baca: plus/minus 1,5-sigma), yang berarti:  $(\text{mean} - \text{Target}) = (\mu - T) = \pm 1,5\sigma$  atau  $\mu = T \pm 1,5\sigma$

#### I.4 Penentuan Kapabilitas Proses

Keberhasilan implementasi program peningkatan kualitas six-sigma ditunjukkan melalui peningkatan kapabilitas proses dalam menghasilkan produk menuju tingkat kegagalan nol (*zero defects*). Oleh karena itu konsep perhitungan kapabilitas proses menjadi sangat penting untuk dipahami dalam implementasi program six-sigma.. Uraian berikut akan membahas tentang teknik penentuan kapabilitas proses yang berhubungan dengan CTQ untuk data variabel dan atribut. Data adalah catatan tentang sesuatu, baik yang bersifat kualitatif maupun kuantitatif yang dipergunakan sebagai petunjuk untuk bertindak. Berdasarkan data, kita mempelajari fakta-fakta yang ada dan kemudian mengambil tindakan yang tepat berdasarkan pada fakta itu. Dalam konteks pengendalian proses statistikal dikenal dua jenis data, yaitu:

1. Data Atribut (*Attributes Data*) merupakan data kualitatif yang **dihitung** menggunakan daftar pencacahan atau *tally* untuk keperluan pencatatan dan analisis. Data atribut bersifat diskrit. Jika suatu catatan hanya merupakan suatu ringkasan atau klasifikasi yang berkaitan dengan sekumpulan persyaratan yang telah ditetapkan, maka catatan itu disebut sebagai "atribut". Contoh data atribut karakteristik kualitas adalah: ketiadaan label pada kemasan produk, kesalahan proses administrasi buku tabungan nasabah, banyaknya jenis cacat pada produk, banyaknya produk kayu lapis yang cacat karena *corelap*, dll. Data atribut biasanya diperoleh

dalam bentuk unit-unit nonkonformans/ketidaksesuaian atau cacat/kegagalan terhadap spesifikasi kualitas yang ditetapkan.

2. Data Variabel (*Variables Data*) merupakan data kuantitatif yang **diukur** menggunakan alat pengukuran tertentu untuk keperluan pencatatan dan analisis. Data variabel bersifat kontinu. Jika suatu catatan dibuat berdasarkan keadaan aktual, diukur secara langsung, maka karakteristik kualitas yang diukur itu disebut sebagai variabel. Contoh data variabel karakteristik kualitas adalah: diameter pipa, ketebalan produk kayu lapis, berat semen dalam kantong, konsentrasi elektrolit dalam persen, dll. Ukuran-ukuran berat, panjang, lebar, tinggi, diameter, volume merupakan data variabel.

#### ***1.4.1 Penentuan Kapabilitas Proses untuk Data Variabel***

Bayangkan bahwa kita akan menentukan kapabilitas proses industri perpipaan jenis tertentu. Berdasarkan kebutuhan pelanggan, diketahui bahwa diameter pipa yang diinginkan adalah: 40 mm dengan batas toleransi adalah  $\pm 5$  mm. Pelanggan akan menolak setiap pipa yang diserahkan apabila diketahui berdiameter di atas 45 mm dan/atau di bawah 35 mm. Dalam konteks program peningkatan kualitas Six Sigma, kita menyatakan bahwa CTQ yang perlu dikendalikan adalah diameter pipa dengan spesifikasi sebagai berikut:

***CTQ (Critical-to-Quality): Diameter Pipa***

***Spesifikasi Target (T) = 40 mm***

***Batas Spesifikasi Atas (Upper Specification Limit = USL) = 45 mm***

***Batas Spesifikasi Bawah (Lower Specification Limit = LSL) = 35 mm***

Selanjutnya, bayangkan bahwa dengan metode pengumpulan data tertentu dan analisis terhadap data CTQ diameter pipa diketahui bahwa proses pembuatan pipa itu menghasilkan:

Nilai rata-rata contoh (*sample mean*):  $\bar{X} = 37$  mm

Standar deviasi contoh (*sample standard deviation*):  $S = 2$  mm

Teknik penentuan kapabilitas proses untuk kasus di atas ditunjukkan dalam Tabel I.4

Tabel I.4 Cara Memperkirakan Kapabilitas Proses Untuk Data Variabel  
(CTQ = diameter pipa dalam satuan pengukuran mm)

Langkah	Tindakan	Persamaan	Hasil Perhitungan
1	Proses apa yang Anda ingin mengetahui?	---	Pembuatan Pipa
2	Tentukan nilai batas spesifikasi atas (upper specification limit)	USL	45 mm
3	Tentukan nilai batas spesifikasi bawah (lower specification limit)	LSL	35 mm
4	Tentukan nilai spesifikasi target	T	40 mm
5	Berapa nilai rata-rata (mean) proses	X-bar	37 mm
6	Berapa nilai standar deviasi (standard deviation) dari proses	S	2 mm
7	Hitung kemungkinan cacat yang berada di atas nilai USL per satu juta kesempatan (DPMO)	$P [z \geq (USL - X\text{-bar}) / S] \times 1.000.000^{*)}$	32
8	Hitung kemungkinan cacat yang berada di bawah nilai LSL per satu juta kesempatan (DPMO)	$P [z \leq (LSL - X\text{-bar}) / S] \times 1.000.000^{**)}$	158.655
9	Hitung kemungkinan cacat per satu juta kesempatan (DPMO) yang dihasilkan oleh proses di atas	= (langkah 7) + (langkah 8)	158.687
10	Konversi DPMO (langkah 9) ke dalam nilai sigma (lihat Tabel Lampiran 5)	---	2,50 <sup>***)</sup>
11	Hitung kemampuan proses di atas dalam ukuran nilai Sigma	---	Kapabilitas proses adalah 2,50 Sigma (rendah, tidak kompetitif)
12	Hitung kapabilitas proses di atas dalam indeks kapabilitas proses	$C_{pm} = (USL - LSL) / [6\sqrt{(X\text{-bar} - T)^2 + S^2}]$	0,46 <sup>****)</sup> (rendah, tidak kompetitif)

Catatan: \*)  $P [z \geq (USL - X\text{-bar}) / S] \times 1.000.000 = P [z \geq (45 - 37) / 2] \times 1.000.000 = P (z \geq 4,00) \times 1.000.000 = [1 - P (z \leq 4,00)] \times 1.000.000 = (1 - 0,999968) \times 1.000.000 = 0,000032 \times 1.000.000 = 32$

\*\*\*)  $P [z \leq (LSL - X\text{-bar}) / S] \times 1.000.000 = P [z \leq (35 - 37) / 2] \times 1.000.000 = P (z \leq -1,00) \times 1.000.000 = 0,158655 \times 1.000.000 = 158.655$

Nilai-nilai peluang kegagalan untuk distribusi normal baku, z, diperoleh dari tabel distribusi normal kumulatif (lihat Tabel Lampiran 1), yang dibangkitkan menggunakan formula: =normsdist(nilai Z) pada Microsoft Excel.

\*\*\*\*) Dari Tabel Lampiran 5 angka DPMO = 158.687 adalah paling dekat dengan DPMO = 158.655 pada Nilai Sigma = 2,50; sehingga kita memilih angka ini.

\*\*\*\*\*)  $C_{pm} = (USL - LSL) / [6\sqrt{(X\text{-bar} - T)^2 + S^2}] = (45 - 35) / [6\sqrt{(37 - 40)^2 + (2)^2}] = 10 / (6\sqrt{13}) = 10 / 21,63 = 0,46$

Dari hasil perhitungan dalam Tabel I.4, kita mengetahui bahwa proses pembuatan pipa memiliki kapabilitas proses yang rendah (tidak kompetitif). Hal ini ditunjukkan melalui kemampuan proses hanya berada pada tingkat pengendalian kualitas 2,5 Sigma dengan indeks kapabilitas proses yang rendah, yaitu:  $C_{pm} = 0,46$ . Tampak bahwa DPMO masih sangat tinggi, yaitu: 158.687 DPMO. Pada saat sekarang banyak perusahaan kelas dunia (*world class companies*) yang memiliki kapabilitas proses pada tingkat pengendalian kualitas 5 – 6 sigma dengan indeks kapabilitas proses  $C_{pm}$  mendekati 2,0; sehingga hanya menghasilkan kemungkinan kegagalan per satu juta kesempatan di bawah 100 DPMO.

Dalam program peningkatan kualitas Six Sigma, biasanya dipergunakan kriteria (*rule of thumb*) sebagai berikut:



- $C_{pm} \geq 2,00$ ; maka proses dianggap mampu dan kompetitif (perusahaan berkelas dunia).
- $C_{pm}$  antara 1,00 – 1,99; maka proses dianggap cukup mampu, namun perlu upaya-upaya giat untuk peningkatan kualitas menuju target perusahaan berkelas dunia yang memiliki tingkat kegagalan sangat kecil menuju nol (*zero defects oriented*). Perusahaan-perusahaan yang memiliki nilai  $C_{pm}$  yang berada di antara 1,00 – 1,99; memiliki kesempatan terbaik dalam melakukan program peningkatan kualitas Six Sigma.
- $C_{pm} < 1,00$ ; maka proses dianggap tidak mampu dan tidak kompetitif untuk bersaing di pasar global.

Indeks kapabilitas proses ( $C_{pm}$ ) dipergunakan untuk mengukur tingkat pada mana suatu output proses berada pada nilai spesifikasi target kualitas (T) yang diinginkan oleh pelanggan. Semakin tinggi nilai  $C_{pm}$  menunjukkan bahwa output proses itu semakin mendekati nilai spesifikasi target kualitas (T) yang diinginkan oleh pelanggan, yang berarti pula bahwa tingkat kegagalan dari proses semakin berkurang menuju target tingkat kegagalan nol (*zero defects oriented*). Dengan demikian indikator keberhasilan program peningkatan kualitas Six Sigma dapat dilihat melalui indeks nilai kapabilitas proses  $C_{pm}$  yang semakin meningkat dari waktu ke waktu.

Beberapa keuntungan dari penggunaan indeks  $C_{pm}$  (Pillet et al, 1997) adalah:

1. Indeks  $C_{pm}$  dapat diterapkan pada suatu interval spesifikasi yang tidak simetris (*asymmetrical specification interval*), di mana nilai spesifikasi target kualitas (T) tidak berada tepat di tengah nilai USL dan LSL. Dalam kasus contoh CTQ diameter pipa di atas, nilai T = 40 mm berada tepat di tengah interval USL = 45 mm dan LSL = 35 mm. Jika suatu ketika, pelanggan melakukan perubahan spesifikasi diameter pipa melalui menginginkan nilai T = 42 mm (berubah dari 40 mm menjadi 42 mm) dengan USL = 45 mm dan LSL = 35 mm (tidak berubah), maka indeks  $C_{pm}$  tetap dapat dipergunakan. Dengan demikian indeks  $C_{pm}$  sesuai dengan konsep fungsi kerugian Taguchi (*Taguchi's loss function concept*).
2. Indeks  $C_{pm}$  dapat dihitung untuk tipe distribusi apa saja, tidak mensyaratkan data harus berdistribusi normal. Hal ini berarti perhitungan  $C_{pm}$  adalah bebas dari persyaratan distribusi data, serta tidak memerlukan lagi uji normalitas untuk mengetahui apakah data yang dikumpulkan dari proses itu berdistribusi normal. Juga akan menghindari pertanyaan-pertanyaan tentang distribusi apa yang digunakan.

Jika kita ingin mengetahui berapa persen range (*interval*) toleransi spesifikasi bagi nilai rata-rata (interval toleransi spesifikasi = USL – LSL) menyimpang dari nilai target (T), maka dapat dihitung menggunakan formula berikut:

$$\begin{aligned} \% \text{ Off-target} &= \text{Absolut } (X\text{-bar} - T) / (USL - LSL) \times 100\% \\ &= \text{Absolut } (37 - 40) / (45 - 35) \times 100\% = (3/10) \times 100\% = 30\% \end{aligned}$$

Tampak bahwa interval toleransi spesifikasi bagi nilai rata-rata (mean) proses telah bergeser atau menyimpang dari nilai target (T) sebesar 30%. Ukuran ini merupakan ukuran diagnostik tambahan, di mana semakin besar nilai % *Off-target* menunjukkan bahwa kemampuan proses semakin rendah untuk mencapai nilai target (T) yang ditetapkan, sehingga peningkatan proses harus dilakukan. Selanjutnya varians (*variance*) dari *Off-target* dihitung sebagai berikut:

$$S^2_{(Off-target)} = (X\text{-bar} - T)^2 = (37 - 40)^2 = 3^2 = 9 \text{ mm}^2$$

$$S_{(Off-target)} = \sqrt{9 \text{ mm}^2} = 3 \text{ mm}$$

Tampak bahwa nilai rata-rata (*mean*) proses ( $X\text{-bar} = 37 \text{ mm}$ ) telah bergeser atau menyimpang sebesar 3 mm dari nilai target ( $T = 40 \text{ mm}$ ).

Dalam situasi dan kondisi tertentu, di mana hanya ada satu nilai batas spesifikasi yang ditetapkan (USL atau LSL), misalkan pelanggan hanya menetapkan batas maksimum untuk daerah penolakan (hanya menetapkan USL, memberikan toleransi paling tinggi—maksimum pada nilai tertentu), atau pelanggan hanya menetapkan batas minimum untuk daerah penolakan (hanya menetapkan LSL, memberikan toleransi paling rendah/sedikit—minimum pada nilai tertentu), maka nilai  $C_{pm}$  dapat dihitung menggunakan formula berikut:

$$C_{pm} = [2 \text{ Absolut } (SL - T)] / [6\sqrt{(X\text{-bar} - T)^2 + S^2}] = \text{Absolut } (SL - T) / [3\sqrt{(X\text{-bar} - T)^2 + S^2}]$$

di sini  $SL = \textit{specification limit}$ , bisa USL atau LSL, dan  $T = \text{nilai target yang ditetapkan}$ .

Sebagai misal dalam upaya peningkatan kapasitas produksi karena permintaan pasar yang meningkat, telah ditetapkan target produksi harian adalah 8 ton dengan batas toleransi paling minimum adalah 7 ton per hari. Dalam situasi ini, kondisi produksi harian di bawah 7 ton tidak diinginkan, sedangkan kondisi produksi berapapun di atas 8 ton sangat diharapkan (tentu saja dengan persyaratan tidak menimbulkan masalah dalam kualitas produk, kerusakan mesin dan peralatan, ruang penyimpanan, daya serap pasar, dll). Misalkan bahwa data produksi harian yang dikumpulkan selama 20 hari produksi, menunjukkan nilai rata-rata (*mean*) proses produksi adalah 7,6 ton per hari dengan standar deviasi adalah 0,9 ton. Untuk kasus hipotesis ini, maka kita dapat menghitung kapabilitas atau kemampuan proses produksi, sebagai berikut:

**CTQ (Critical-to-Quality):** *produksi harian*

**Spesifikasi Target (T)** = 8 ton per hari

**Batas Spesifikasi Bawah (Lower Specification Limit = LSL)** = 7 ton per hari

Nilai rata-rata contoh (*sample mean*):  $X\text{-bar} = 7,6 \text{ ton per hari}$

Standar deviasi contoh (*sample standard deviation*):  $S = 0,9 \text{ ton per hari}$

$$C_{pm} = \text{Absolut } (LSL - T) / [3\sqrt{(X\text{-bar} - T)^2 + S^2}]$$

$$= \text{Absolut } (7 - 8) / [3\sqrt{(7,6 - 8)^2 + (0,9)^2}] = 1 / (3 \sqrt{0,97}) = 1 / 2,9547 = 0,34$$

$$S^2_{(Off-target)} = (X\text{-bar} - T)^2 = (7,6 - 8)^2 = (0,4)^2 = 0,16 \text{ ton}^2$$

$$S_{(Off-target)} = \sqrt{0,16 \text{ ton}^2} = 0,4 \text{ ton}$$

Tampak bahwa nilai rata-rata (*mean*) proses produksi ( $\bar{X} = 7,6 \text{ ton}$ ) telah bergeser atau menyimpang sebesar 0,4 ton dari nilai target ( $T = 8 \text{ ton}$ ).

Tampak bahwa nilai  $C_{pm} = 0,34$  adalah sangat rendah, yang menunjukkan kemampuan atau kapabilitas proses produksi untuk memenuhi spesifikasi target produksi sangat rendah. Terlihat bahwa nilai rata-rata (*mean*) proses produksi ( $\bar{X} = 7,6 \text{ ton}$ ) telah bergeser atau menyimpang sebesar 0,4 ton dari nilai target produksi ( $T = 8 \text{ ton}$ ).

Berdasarkan kenyataan ini, maka program peningkatan kualitas Six Sigma harus mampu meningkatkan kapasitas proses produksi untuk berproduksi pada nilai spesifikasi target ( $T = 8 \text{ ton per hari}$ ), dan apabila memungkinkan, maka nilai target produksi harian itu ditingkatkan terus-menerus. Perlu perbaikan dan upaya-upaya peningkatan dramatik di rantai produksi.

Bersamaan dengan penggunaan indeks  $C_{pm}$ , juga dipergunakan indeks  $C_{pmk}$  yang mengukur tingkat pada mana output proses itu berada dalam batas-batas toleransi (batas-batas spesifikasi atas dan bawah, USL dan LSL) yang diinginkan oleh pelanggan.

Indeks  $C_{pmk}$  dihitung menggunakan formula:

$$C_{pmk} = C_{pk} / \sqrt{1 + [(\bar{X} - T) / S]^2}$$

di mana  $C_{pk} = \text{minimum} [ (\bar{X} - \text{LSL})/3S ; (\text{USL} - \bar{X})/3S ]$

USL = batas atas spesifikasi CTQ yang diinginkan oleh pelanggan

LSL = batas bawah spesifikasi CTQ yang diinginkan oleh pelanggan

T = spesifikasi target CTQ yang diinginkan oleh pelanggan

$\bar{X}$  = nilai rata-rata contoh (*sample mean*) CTQ dari proses

S = standar deviasi CTQ dari proses

Perhitungan indeks  $C_{pmk}$  untuk kasus di atas, adalah:

$$C_{pk} = \text{minimum} [ (\bar{X} - \text{LSL})/3S ; (\text{USL} - \bar{X})/3S ] = \text{minimum} [ (37-35)/6 ; (45-37)/6 ] \\ = \text{minimum} [0,333333 ; 1,333333 ] = 0,333333$$

$$C_{pmk} = C_{pk} / \sqrt{1 + [(\bar{X} - T) / S]^2} = 0,333333 / \sqrt{1 + [ (37-40) / 2 ]^2} = 0,333333 / 1,802776 = 0,18$$

Berdasarkan indeks  $C_{pmk} = 0,18$  (sangat rendah); kita mengetahui bahwa nilai rata-rata CTQ diameter pipa dari proses lebih mendekati ke batas spesifikasi bawah ( $\text{LSL} = 35 \text{ mm}$ ), sekaligus menunjukkan bahwa proses produksi pipa tidak mampu memenuhi batas spesifikasi bawah ( $\text{LSL} = 35 \text{ mm}$ ) yang diinginkan oleh pelanggan. Hal ini menunjukkan bahwa proses produksi pipa banyak menghasilkan kegagalan, karena banyak pipa yang dihasilkan akan berpeluang besar berdiameter di bawah nilai  $\text{LSL} = 35 \text{ mm}$ , atau banyak pipa yang dihasilkan akan berdiameter lebih kecil daripada 35 mm. Berdasarkan kenyataan ini, maka program peningkatan kualitas Six Sigma harus mampu menggeser proses untuk lebih mendekat ke nilai spesifikasi target (T) dari CTQ diameter pipa sama dengan 40 mm.

Untuk kasus target produksi harian yang hanya memiliki satu batas spesifikasi, yaitu batas spesifikasi bawah (LSL) di atas, maka nilai  $C_{pmk}$  dapat dihitung sebagai berikut:

$$C_{pmk} = C_{pk} / \sqrt{1 + [(X\text{-bar} - T) / S]^2}$$

di mana  $C_{pk} = [(X\text{-bar} - LSL) / 3S]$

LSL = batas bawah spesifikasi minimum produksi harian yang ditetapkan

T = spesifikasi target produksi harian yang ditetapkan

X-bar = nilai rata-rata contoh (*sample mean*) produksi dari proses

S = standar deviasi produksi dari proses

Perhitungan indeks  $C_{pmk}$  untuk kasus di atas, adalah:

$$C_{pk} = [(X\text{-bar} - LSL) / 3S] = [(7,6 - 8) / (3 \times 0,9)] = 0,4 / 2,7 = 0,1481$$

$$C_{pmk} = C_{pk} / \sqrt{1 + [(X\text{-bar} - T) / S]^2} = 0,1481 / \sqrt{1 + [(7,6 - 8) / 0,9]^2} = 0,1481 / 1,0943 = 0,14$$

Berdasarkan indeks  $C_{pmk} = 0,14$  (sangat rendah); kita mengetahui bahwa nilai rata-rata produksi harian dari proses produksi akan berpeluang besar untuk berproduksi di bawah nilai LSL = 7 ton per hari. Berdasarkan kenyataan ini, maka program peningkatan kualitas Six Sigma harus mampu meningkatkan proses produksi untuk lebih mendekat ke nilai spesifikasi target (T = 8 ton), dan secara terus-menerus meningkatkan target produksi harian sesuai dengan peningkatan permintaan pasar.

Dalam program peningkatan kualitas Six Sigma, biasanya dipergunakan kriteria (*rule of thumb*) sebagai berikut:

- $C_{pmk} \geq 2,00$ ; maka proses dianggap mampu memenuhi batas-batas toleransi (batas spesifikasi bawah dan atas, LSL dan USL) dan kompetitif (perusahaan berkelas dunia).
- $C_{pmk}$  antara 1,00 – 1,99; maka proses dianggap cukup mampu, namun perlu upaya-upaya giat untuk peningkatan kualitas menuju target perusahaan berkelas dunia yang memiliki tingkat kegagalan sangat kecil menuju nol (*zero defects oriented*). Dalam hal ini proses harus disesuaikan terus-menerus agar mendekat ke nilai spesifikasi target kualitas (T). Perusahaan-perusahaan yang memiliki nilai  $C_{pmk}$  yang berada di antara 1,00 – 1,99; memiliki kesempatan terbaik dalam melakukan program peningkatan kualitas Six Sigma.
- $C_{pmk} < 1,00$ ; maka proses dianggap tidak mampu memenuhi batas-batas toleransi (batas spesifikasi bawah dan atas, LSL dan USL) dan tidak kompetitif untuk bersaing di pasar global.

Mengingat perkembangan yang pesat dalam penerapan teknik pengendalian kualitas Six Sigma, maka banyak perusahaan software komputer yang telah menciptakan kalkulator Six Sigma yang dapat diperoleh secara gratis. Pembaca yang ingin memperoleh kalkulator Six Sigma dapat men-download secara gratis dari: [www.spcwizard.com](http://www.spcwizard.com) Penggunaan kalkulator Six Sigma yang diciptakan oleh perusahaan ini adalah:

Penentuan kapabilitas proses untuk data variabel dari contoh kasus di atas menggunakan kalkulator Six Sigma, adalah:

Pilih ● variables

USL = 45 (masukkan nilai USL)

Average = 37 (masukkan nilai rata-rata CTQ dari proses)

LSL = 35 (masukkan nilai LSL)

Standard deviation = 2 (masukkan nilai standar deviasi CTQ dari proses)

Pilih Calculate

Process Sigma = 2.5 (dihitung sendiri oleh kalkulator)

**Catatan Penting:** jika menggunakan kalkulator Six Sigma yang diperoleh dari [www.spcwizard.com](http://www.spcwizard.com), agar memperhatikan penggunaan bilangan desimal yang sama, misalnya dua, tiga, atau empat angka di belakang tanda titik. Sebagai misal untuk: USL = 45.00; Average = 37.00; LSL = 35.00; Standard Deviation = 2.00; maka kalkulator akan menampilkan hasil Process Sigma = 2.5 (BENAR); sebaliknya apabila dimasukkan angka-angka sebagai berikut: USL = 45 (tanpa angka desimal); Average = 37.00 (dua angka desimal di belakang tanda titik); LSL = 35 (tanpa angka desimal); Standard Deviation = 2.00 (dua angka desimal), maka kalkulator akan menampilkan hasil Process Sigma = -8.5 (SALAH).

Anda dapat juga menggunakan kalkulator Six Sigma secara langsung melalui mengakses website berikut:

[http://www.isixsigma.com/sixsigma/six\\_sigma\\_calculator.asp](http://www.isixsigma.com/sixsigma/six_sigma_calculator.asp)

Selanjutnya jika kita ingin mengetahui tingkat kegagalan per satu juta kesempatan (DPMO), maka gunakan formula berikut dalam program Microsoft Excel:

=1000000-normsdist(-1.5+NILAISIGMA)\*1000000

Untuk NILAI SIGMA = 2.5, maka gunakan formula berikut:

=1000000-normsdist(-1.5+2.5)\*1000000

maka akan diperoleh hasil 158655, yang berarti DPMO pada tingkat 2,5 sigma adalah 158.655. Angka -1.5 untuk formula di atas merupakan konstanta dari konsep Motorola yang mengizinkan pergeseran nilai rata-rata (mean) dari proses terhadap nilai spesifikasi target CTQ yang diinginkan pelanggan (T) sebesar  $\pm 1,5$  sigma. Angka 2.5 merupakan tingkat sigma, di mana kita ingin mengetahui berapa DPMO pada tingkat 2,5 sigma. Formula di atas dapat dipergunakan untuk mencari nilai DPMO pada berbagai tingkat sigma. Penulis telah membangkitkan nilai-nilai DPMO pada berbagai tingkat sigma dan ditunjukkan dalam Tabel Lampiran 5. Dari Tabel Lampiran 5 dapat diketahui bahwa pada tingkat sigma 2,50 maka nilai DPMO sama dengan 158.655

Pembaca yang memiliki program software komputer STATISTICA (dapat di-download dari [www.statsoft.com](http://www.statsoft.com)), juga dapat menghitung sendiri berbagai nilai DPMO pada berbagai tingkat sigma. Untuk perhitungan DPMO pada tingkat 2,5 sigma, maka dalam program STATISTICA dapat dilakukan sebagai berikut:

Pilih Statistics

Pilih Industrial Statistics & Six Sigma

Pilih Six Sigma (DMAIC) Shortcuts

Pilih Define

Pilih Six Sigma Calculator

Sigma: 2.5 (masukkan nilai sigma yang diinginkan untuk mengetahui DPMO)

Pilih Compute

DPMO: 158.655 (dihitung sendiri oleh komputer, program STATISTICA)

Dengan berbagai kemudahan yang ada, maka tidak ada lagi alasan untuk TIDAK MAU menerapkan program peningkatan kualitas Six Sigma, karena dapat diterapkan dalam semua bidang.

#### 1.4.2 Penentuan Kapabilitas Proses untuk Data Atribut

Berikut ini akan dibahas tentang teknik memperkirakan kapabilitas proses dalam ukuran pencapaian target sigma untuk data atribut (data yang diperoleh melalui perhitungan—bukan pengukuran langsung, misalnya: persentase kesalahan, banyaknya keluhan pelanggan, dll.). Pada umumnya data atribut hanya memiliki dua nilai yang berkaitan dengan YA atau TIDAK, seperti: sesuai atau tidak sesuai, puas atau tidak puas, berhasil atau tidak berhasil, terlambat atau tidak terlambat, dll. Data ini dapat dihitung untuk keperluan pencatatan dan analisis.

Bayangkan bahwa kita akan menentukan kapabilitas proses “*billing and charging*” dari sebuah perusahaan jasa tertentu. Langkah-langkah penentuan kapabilitas proses untuk data atribut ditunjukkan dalam Tabel I.5

Tabel I.5 Cara Memperkirakan Kapabilitas Proses Untuk Data Atribut

Langkah	Tindakan	Persamaan	Hasil Perhitungan
1	<i>Proses apa yang Anda ingin mengetahui?</i>	---	<i>Billing and charging</i>
2	<i>Berapa banyak unit transaksi yang dikerjakan melalui proses?</i>	---	1.283
3	<i>Berapa banyak unit transaksi yang Gagal?</i>	---	145
4	<i>Hitung tingkat cacat (kesalahan) berdasarkan pada langkah 3</i>	$= (\text{langkah 3}) / (\text{langkah 2})$	0,113
5	<i>Tentukan banyaknya CTQ potensial yang dapat mengakibatkan cacat (kesalahan)</i>	$= \text{banyaknya karakteristik CTQ}$	24
6	<i>Hitung peluang tingkat cacat (kesalahan) per karakteristik CTQ</i>	$= (\text{langkah 4}) / (\text{langkah 5})$	0,004708
7	<i>Hitung kemungkinan cacat per satu juta kesempatan (DPMO)</i>	$= (\text{langkah 6}) \times 1.000.000$	4.708
8	<i>Konversi DPMO (langkah 7) ke dalam nilai sigma (lihat Tabel Lampiran 5)</i>	---	4,09 – 4,10
9	<i>Buat kesimpulan</i>	---	Kapabilitas sigma adalah 4,10 (rata-rata kinerja industri di Amerika Serikat)

*Catatan: CTQ = critical-to-quality; DPMO = defects per million opportunities. Contoh CTQ: kesalahan pengisian formulir, ketiadaan bukti-bukti keuangan, kesalahan pemasukan input ke dalam komputer, keterlambatan pemrosesan, dll.*

Jika pembaca memiliki kalkulator Six Sigma yang di-*download* secara gratis dari [www.spcwizard.com](http://www.spcwizard.com), maka penentuan kapabilitas proses untuk data atribut dilakukan sebagai berikut:

Pilih ● defects

Defects: 145 (masukkan banyaknya unit yang gagal/cacat)

Unit Inspected: 1283 (masukkan banyaknya unit yang diperiksa)

Opportunities per Unit: 24 (masukkan banyaknya CTQ potensial yang dapat mengakibatkan kegagalan/kecacatan)

Pilih Calculate



Process Sigma = 4.1 (dihitung sendiri oleh kalkulator)

DPMO: 4709 (dihitung sendiri oleh kalkulator)

### I.5 Dukungan Manajemen dalam Program Peningkatan Kualitas Six Sigma

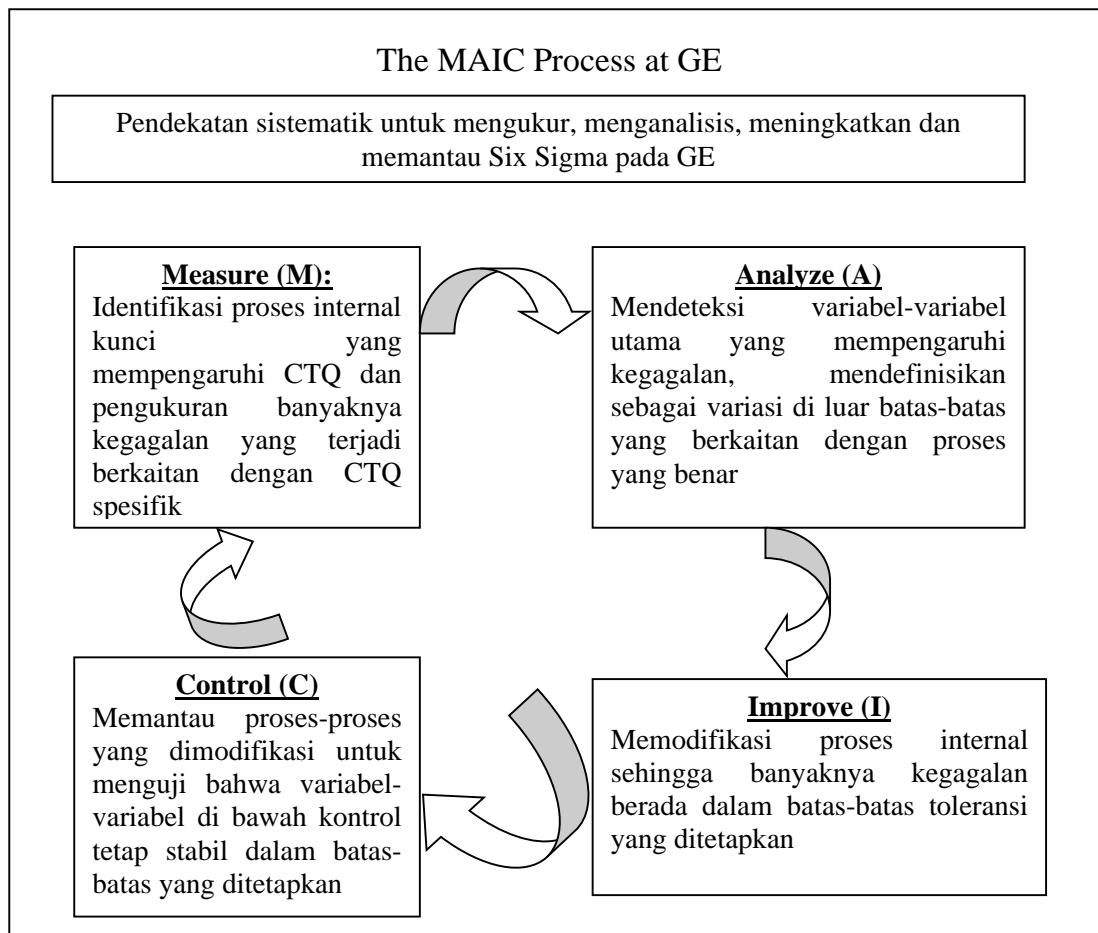
Program peningkatan kualitas Six Sigma harus melibatkan secara intensif antara manajemen dari tingkat atas sampai tingkat bawah dan akan ditangani langsung oleh *Champion* dan *Black Belt* sebagai pemimpin tim manajemen proyek itu. Keterlibatan manajemen sangat penting, karena berdasarkan survei menunjukkan bahwa sekitar 68% tingkat kegagalan proses dapat dikendalikan oleh manajemen, sedangkan hanya sekitar 32% yang dapat dikendalikan oleh pekerja, seperti ditunjukkan dalam Tabel I.6

Tabel I.6 Faktor-Faktor Penyebab Cacat Yang Dapat Dikendalikan

Kategori	Persentase
<b>1. Dapat dikendalikan oleh manajemen:</b>	<b>68%</b>
➤ Pelatihan tidak tepat/tidak sesuai	15%
➤ Mesin tidak tepat/tidak sesuai	8%
➤ Pemeliharaan mesin tidak tepat/tidak sesuai	8%
➤ Masalah-masalah proses lain	8%
➤ Penanganan material tidak tepat/tidak sesuai	7%
➤ Pemeliharaan peralatan tidak tepat	6%
➤ Peralatan tidak tepat	5%
➤ Material yang tidak sesuai	3%
➤ Operasi tidak sesuai urutan	3%
➤ Lain-lain	5%
<b>Total</b>	<b>68%</b>
<b>2. Dapat dikendalikan oleh pekerja:</b>	<b>32%</b>
➤ Kegagalan memeriksa pekerjaan	11%
➤ Pengoperasian mesin tidak tepat	11%
➤ Lain-lain (misal: kesalahan penempatan parts)	10%
<b>Total</b>	<b>32%</b>

Sumber: Juran, J. M. and Frank M. Gryna, 1993. *Quality Planning and Analysis*. 3<sup>rd</sup> ed., McGraw-Hill, New York.

Perusahaan General Electric telah menunjukkan keberhasilan penerapan Six Sigma, melalui suatu proses yang disebut: “*The MAIC Process at GE*”, seperti ditunjukkan dalam Gambar I.2.



Gambar I.2 Proses MAIC pada General Electric

Program peningkatan kualitas Six Sigma dapat dilaksanakan menggunakan pendekatan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, and Control*). DMAIC akan dibahas secara terperinci pada bab-bab berikut dalam buku ini.

Dukungan manajemen puncak dalam program peningkatan kualitas Six Sigma dapat dilihat melalui komitmen manajemen *Motorola Corporation* yang merumuskan kebijakan dan prinsip-prinsip kualitas mereka ke dalam sebuah *booklet*, yang telah diterjemahkan oleh penulis buku ini dan ditunjukkan dalam Gambar I.3.

QUALITY  
QUALITY  
QUALITY  
QUALITY  
QUALITY  
QUALITY

6σ  
SIX SIGMA

MOTOROLA INC.

*Booklet* ini merepresentasikan satu dari usaha kami mengkomunikasikan prinsip-prinsip kualitas yang mengatur bisnis kami dan membantu membentuk masa depan perusahaan kami. Kualitas pada Motorola merupakan kebijakan perusahaan yang ditujukan secara mendasar pada kepuasan total pelanggan.

Silakan membaca pernyataan berikut dan melihat bagaimana kami memberikan komitmen.

George M. C. Fisher  
Chairman of the Board and  
Chief Executive Officer

Gary L. Tooker  
President and Chief  
Operating Officer

Christopher B. Galvin  
Senior Executive VP and  
Assistant COO

**Kebijakan Kualitas Perusahaan**

Dedikasi pada kualitas adalah jalan hidup pada perusahaan kami, sedemikian besar sehingga itu melebihi dari slogan-slogan retorika. Program kami berlangsung dari peningkatan yang berlanjut terus untuk mencapai perubahan, perbaikan dan revolusi dalam pengejaran keunggulan kualitas kami.

Itu adalah tujuan dari Motorola, Inc. memproduksi dan memberikan produk dan pelayanan dari kualitas tertinggi. Dalam aktivitasnya, Motorola akan mengejar sasaran yang ditujukan pada pencapaian keunggulan kualitas. Hasil-hasil ini akan diturunkan dari usaha-usaha dedikasi setiap karyawan bersama dengan partisipasi pendukung dari manajemen pada semua tingkat dalam organisasi.

**Sasaran Kualitas Perusahaan**

1. Meningkatkan kualitas produk dan pelayanan 10 kali pada tahun 1989 dan paling sedikit 100-kali pada tahun 1991.
2. Mencapai lebih atau kurang kapabilitas Six Sigma pada tahun 1992.
3. Memberikan kepuasan total pelanggan. Menjadi terbaik dalam semua produk dan pelayanan sebagaimana dirasakan oleh setiap pelanggan.

**Mengapa Six Sigma?**

Sigma adalah unit pengukuran statistik yang menggambarkan distribusi tentang nilai rata-rata (*mean*) dari setiap proses atau prosedur. Suatu proses atau prosedur yang dapat mencapai lebih atau kurang kapabilitas Six Sigma dapat diharapkan memiliki tingkat cacat yang tidak lebih dari beberapa ppm (*parts per million*), meskipun memungkinkan untuk beberapa pergeseran dalam nilai rata-rata (*mean*). Dalam terminologi statistika, ini mencapai kegagalan nol (*zero defects*). Sasaran Motorola adalah mencapai tingkat kualitas ini dalam segala sesuatu yang kami lakukan pada tahun 1992.

**Implementasi dari Sasaran**

Setiap Sektor/Kelompok/Staf organisasi dan unit bisnis dalam perusahaan mengembangkan kebijakan pendukung mereka, dan secara terperinci diorientasikan menuju setiap tahap dalam bisnisnya. Masing-masing menetapkan dan memelihara program peningkatan reguler dalam kualitas produk, keandalan dan pelayanan, dengan pencapaian target untuk

kapabilitas Six Sigma pada tahun 1992. Metodologi yang dinyatakan dalam Pernyataan Kebijakan Perusahaan dikembangkan dalam teks berikut.

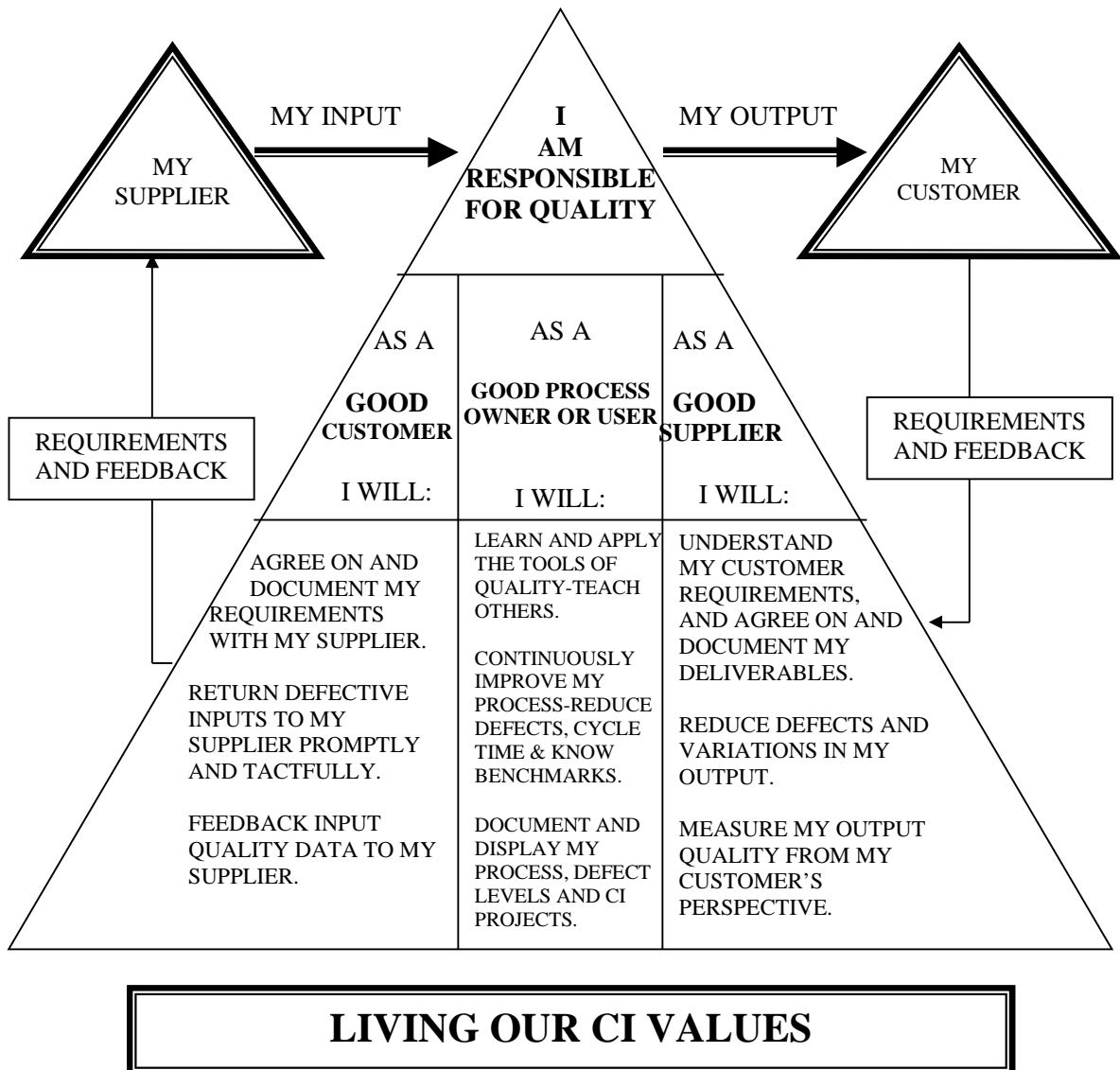
I. Setiap Sektor/Kelompok/ Staf organisasi dan unit bisnis akan mendokumentasikan dan menginstal (install) suatu sistem kualitas dengan tanggung jawab terperinci untuk mengeksekusi sasaran kualitasnya. Peninjauan ulang secara periodik dari sistem itu dilakukan tanpa kecuali untuk menjamin keberlangsungan efektivitas.

II. Setiap Sektor/Kelompok/ Staf organisasi dan unit bisnis akan memiliki suatu proses formal untuk perencanaan dan pencapaian peningkatan terus-menerus dalam kualitas dan keandalan dari produk dan pelayanan. Proses-proses itu akan membantu penghilangan secara tetap dari penyebab masalah-masalah kualitas.

III. Individu-individu yang berada dalam Jaminan Kualitas (*Quality Assurance*) Organisasi memainkan peran sebagai penasihat pelanggan dalam semua area bisnis.

IV. Motorola akan memelihara sebuah Dewan Kualitas Perusahaan yang terdiri dari manajer-manajer kualitas senior, untuk koordinasi lingkup perusahaan, promosi dan peninjauan-ulang berbagai sistem kualitas dan program-program guna memudahkan pencapaian kebijakan ini.

Contoh lain dari dukungan manajemen dalam peningkatan terus-menerus adalah pada perusahaan AT&T yang menyebarluaskan nilai-nilai *continuous improvement* (CI Values) ke seluruh anggota perusahaan melalui apa yang disebut sebagai *AT&T Paradyne*, seperti ditunjukkan dalam Gambar I.4.



Gambar I.4 AT&T Paradyne: Continuous Improvement (CI) Practices

Blakeslee, Jr.—Direktur PricewaterhouseCoopers Consulting (1999) menyatakan bahwa untuk menciptakan iklim organisasi yang mampu mendukung usaha-usaha Six Sigma, manajemen organisasi perlu memperhatikan tujuh prinsip berikut.

1. Keberhasilan usaha-usaha implementasi Six Sigma harus diarahkan oleh pemimpin-pemimpin yang memiliki komitmen kuat. Tujuan Six Sigma yang terfokus dan energi yang dibutuhkan untuk mengarahkan proses Six Sigma dalam organisasi membutuhkan kepemimpinan manajemen dari pemimpin puncak (*top leaders*) dalam organisasi itu.

2. Usaha-usaha Six Sigma harus diintegrasikan dengan inisiatif-inisiatif, strategi bisnis, dan ukuran-ukuran kinerja kunci. Organisasi-organisasi yang berhasil dengan Six Sigma adalah yang mampu mengintegrasikan implementasi Six Sigma dengan inisiatif organisasi, strategi bisnis mereka, dan metrik kinerja kunci (*key performance metrics*).
3. Keberhasilan usaha-usaha Six Sigma didukung dengan suatu kerangka kerja dari pemikiran proses. Six Sigma tidak dapat diimplementasikan secara efektif dalam suatu organisasi tanpa pemetaan yang tepat dari proses-proses bisnis yang ada. Pihak-pihak yang terlibat dalam Six Sigma harus mengetahui dan menyetujui proses-proses apa yang akan dilibatkan, apa yang diinginkan oleh pelanggan terhadap output yang dihasilkan melalui proses itu, serta mendefinisikan kemampuan proses dalam nilai sigma pada saat sekarang maupun targetnya di masa mendatang.
4. Six Sigma membutuhkan suatu kedisiplinan dalam pengumpulan informasi dari pelanggan dan pasar. Agar membuat usaha-usaha Six Sigma dapat berhasil, maka dibutuhkan kedisiplinan dalam pengumpulan informasi berkaitan dengan tingkat kepuasan dan loyalitas pelanggan sepanjang waktu. Informasi-informasi anekdot (berbentuk ceritera-ceritera) tentang apa yang diinginkan oleh pelanggan dan pasar tidak akan efektif dalam Six Sigma, karena Six Sigma membutuhkan informasi yang spesifik, dapat diamati (*observable*) dan dapat diukur (*measurable*).
5. Proyek-proyek Six Sigma harus menghasilkan manfaat dan/atau hasil-hasil nyata bagi organisasi. Sebagai contoh, setelah terjadi kerugian kecil pada investasi Six Sigma dari General Electric (*GE's Six Sigma*) pada tahun 1996, maka pada tahun 1997 setelah implementasi Six Sigma, perusahaan GE memperoleh tambahan hasil bersih lebih dari \$330 juta. Tambahan hasil pendapatan bersih ini merupakan akumulasi hasil-hasil dari 3000 proyek peningkatan individual. Manajemen General Electric menargetkan penghematan sekitar \$8 milyar - \$12 milyar per tahun melalui penghilangan tetap pada inefisiensi dan kehilangan produktivitas di seluruh lini bisnis dari GE. Demikian pula AlliedSignal telah mendokumentasikan penghematan sekitar \$1,5 milyar dari proyek-proyek Six Sigma yang diterapkan sejak tahun 1991.
6. Usaha-usaha Six Sigma dipimpin oleh pemimpin tim (*team leader*) yang terlatih dan bekerja penuh waktu (*full-time*). Mengingat bahwa Six Sigma merupakan pendekatan intensif dalam peningkatan kualitas, maka membutuhkan pelatihan yang disiplin dan komitmen dari orang-orang yang terlibat dalam proyek Six Sigma itu. Seperti diketahui bahwa *Master Black Belts* dan *Black Belts* pada perusahaan GE dan AlliedSignal merupakan orang-orang profesional yang terlatih dan bekerja penuh waktu untuk mengarahkan dan mengendalikan proyek-proyek peningkatan kualitas Six Sigma. Demikian pula pada berbagai perusahaan lain yang menerapkan Six Sigma.
7. Six Sigma dilaksanakan terus-menerus melalui keberlangsungan penguatan langsung (*direct reinforcement*) dan balas jasa (*reward*) dari pemimpin organisasi (manajemen puncak) yang selalu mendukung inisiatif-inisiatif dan tim peningkatan kualitas yang melaksanakan proyek-proyek Six Sigma. Mengingat Six Sigma berbeda dengan program-program peningkatan kualitas yang lain, maka insentif-insentif baru harus dibagi kepada orang-orang yang terlibat dalam proyek Six Sigma agar organisasi Six Sigma dapat bergerak ke arah yang benar. Sistem kompensasi harus dirumuskan secara adil dalam proyek-proyek Six Sigma.

## BAB II DEFINE (D)

**DEFINE (D)** merupakan langkah operasional pertama dalam program peningkatan kualitas Six Sigma. Pada tahap ini kita perlu mendefinisikan beberapa hal yang terkait dengan: (1) kriteria pemilihan proyek Six Sigma, (2) peran dan tanggung jawab dari orang-orang yang akan terlibat dalam proyek Six Sigma, (3) kebutuhan pelatihan untuk orang-orang yang terlibat dalam proyek Six Sigma, (4) proses-proses kunci dalam proyek Six Sigma beserta pelanggannya, dan (5) kebutuhan spesifik dari pelanggan, dan (6) pernyataan tujuan proyek Six Sigma

Sebelum membahas lebih jauh, perlu dikemukakan bahwa istilah “*program peningkatan kualitas Six Sigma*” dipergunakan untuk lingkup keseluruhan organisasi yang dilaksanakan secara terus-menerus, sedangkan istilah “*proyek peningkatan kualitas Six Sigma*” dipergunakan untuk proses-proses inti dalam organisasi yang ingin ditingkatkan kinerjanya serta pelaksanaannya tergantung pada kebutuhan dari organisasi itu. Biasanya masa kerja (lama) proyek Six Sigma membutuhkan waktu sekitar 1 – 2 tahun, tergantung pada ruang lingkup dan ukuran organisasi. Dengan demikian, suatu proyek di bidang tertentu dapat saja berakhir, kemudian dilanjutkan dengan proyek pada bidang lain, sedangkan program peningkatan kualitas Six Sigma tidak pernah berakhir (*never-ending improvement*).

### **II.1 Mendefinisikan Kriteria Pemilihan Proyek Six Sigma**

Satu tantangan utama yang akan dihadapi dalam program peningkatan kualitas Six Sigma adalah mendefinisikan kriteria pemilihan proyek Six Sigma, di mana dalam banyak keputusan bisnis dikenal pula ungkapan bahwa “*kita perlu setuju untuk tidak hanya pada apa yang dikerjakan, tetapi juga pada apa yang seharusnya tidak dikerjakan*”. Ungkapan ini berarti bahwa suatu proyek Six Sigma bukan asal-asalan atau sekedar melaksanakan proyek tanpa mengetahui manfaat dan kriteria apa yang harus dijadikan pedoman untuk memilih proyek itu. Kata kunci dalam hal ini adalah **PRIORITAS**, artinya kita harus menetapkan prioritas utama tentang masalah-masalah dan/atau kesempatan-kesempatan peningkatan kualitas mana yang akan ditangani terlebih dahulu.

Pemilihan proyek terbaik adalah berdasarkan pada identifikasi proyek yang terbaik sepadan (*match*) dengan kebutuhan, kapabilitas, dan tujuan organisasi yang sekarang. Secara umum setiap proyek Six Sigma yang terpilih harus mampu memenuhi kategori: (1) memberikan hasil-hasil dan manfaat bisnis, (2) kelayakan, dan (3) memberikan dampak positif kepada organisasi. Dengan demikian, kriteria pemilihan proyek Six Sigma dapat didaftarkan dari ketiga kategori tersebut, sebagai berikut:

#### **1. Kriteria Manfaat Bisnis atau Hasil-Hasil**

- *Dampak pada pelanggan eksternal dan kebutuhan mereka.* Proyek Six Sigma yang dipilih harus memberikan manfaat atau dampak positif kepada “*pelanggan pembayar (pembeli)*”, dan/atau pihak-pihak eksternal seperti: pemegang saham, pemerintah, mitra dalam *supply-chain management*, dll.
- *Dampak pada strategi bisnis dan posisi persaingan (competitive position).* Proyek Six Sigma yang dipilih harus memberikan manfaat yang akan membantu organisasi untuk merealisasikan visi organisasi, menerapkan strategi pemasaran, dan/atau meningkatkan posisi persaingan dari organisasi itu.
- *Dampak pada kompetensi inti (core competencies).* Proyek Six Sigma yang dipilih harus memberikan dampak positif berupa meningkatkan kekuatan pada kompetensi inti (*core competencies*) dari organisasi.



- *Dampak pada keuangan organisasi.* Proyek Six Sigma yang dipilih harus memberikan dampak positif pada keuangan organisasi, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang, sebagai misal: penurunan biaya, peningkatan efisiensi, peningkatan penjualan, peningkatan pangsa pasar, dll.
- *Urutan kepentingan.* Apakah masalah-masalah atau isu-isu yang ditangani melalui proyek Six Sigma itu merupakan masalah-masalah utama dan penting serta mendesak untuk ditangani segera?
- *Kecenderungan.* Apakah masalah-masalah atau isu-isu yang ditangani melalui proyek Six Sigma itu merupakan masalah-masalah yang memiliki kecenderungan menjadi lebih besar sepanjang waktu mendatang?
- *Sekuens dan kesalingtergantungan?* Apakah proyek Six Sigma yang dipilih itu memiliki sekuens dengan proyek-proyek Six Sigma lain yang mungkin, atau mempunyai kesalingtergantungan dengan isu-isu lain di atas? Apakah masalah-masalah atau isu-isu yang ditangani melalui proyek Six Sigma ini memiliki ketergantungan pada masalah-masalah atau isu-isu lain yang sedang ditangani pertama kali?

## 2. *Kriteria Kelayakan (Feasibility Criteria)*

- *Sumberdaya yang dibutuhkan.* Berapa banyak orang, waktu, dan uang yang mungkin diperlukan oleh proyek Six Sigma yang dipilih itu?
- *Keahlian yang tersedia.* Pengetahuan apa atau keterampilan teknis apa yang dibutuhkan oleh proyek Six Sigma yang dipilih itu? Apakah kita memiliki keahlian itu dan mudah menggunakan mereka?
- *Kompleksitas.* Bagaimana tingkat kesulitan yang harus diantisipasi akan terjadi ketika mengembangkan solusi peningkatan dalam proyek Six Sigma yang dipilih itu? Bagaimana menerapkan solusi peningkatan itu?
- *Kemungkinan sukses.* Proyek Six Sigma yang dipilih itu harus memiliki tingkat kesuksesan yang tinggi dalam kerangka waktu lama proyek yang rasional.
- *Fasilitas pendukung.* Berapa banyak fasilitas pendukung termasuk dukungan manajemen yang dibutuhkan untuk proyek Six Sigma yang dipilih itu? Apakah kita akan mampu mengadakan agar tersedia fasilitas pendukung termasuk dukungan manajemen untuk melaksanakan proyek Six Sigma yang dipilih itu?

## 3. *Kriteria Dampak pada Organisasi*

- *Manfaat pembelajaran (learning benefits).* Apa pengetahuan baru—berkaitan dengan bisnis, pelanggan, proses, dan/atau sistem Six Sigma—yang akan diperoleh dari proyek Six Sigma yang dipilih itu?
- *Manfaat lintas-fungsi (cross-functional benefits).* Sampai sejauhmana proyek Six Sigma yang dipilih itu mampu mengatasi hambatan-hambatan lintas-fungsi yang ada di antara kelompok-kelompok orang dalam organisasi dan menciptakan manajemen proses yang lebih baik dalam lingkup keseluruhan organisasi?

Kriteria-kriteria pemilihan proyek Six Sigma yang lain dapat ditambahkan dalam daftar sesuai kebutuhan organisasi. Bagaimanapun, kita tidak seharusnya menggunakan semua faktor yang didaftarkan secara terperinci untuk memilih suatu proyek Six Sigma, karena akan mengalami kesulitan dalam penentuan proyek Six Sigma yang memenuhi semua faktor terperinci itu. Kita seyogianya cukup memilih antara lima sampai delapan faktor yang paling relevan untuk dijadikan sebagai kriteria pemilihan proyek Six Sigma. Secara spesifik, setiap proyek Six Sigma yang dipilih harus memenuhi kriteria: *berarti* dan *dapat dikelola (meaningful and manageable)*.

Sebagai contoh, perusahaan AT&T telah menciptakan suatu indeks yang disebut sebagai: “*Pareto Priority Index*” (*PPI*) untuk mengevaluasi setiap proyek peningkatan kualitas yang diusulkan. Indeks prioritas Pareto dihitung menggunakan formula berikut:

$$PPI = (\text{Savings} \times \text{probability of Success}) / (\text{Cost} \times \text{time of completion, years})$$

Sebagai misal terdapat lima proyek potensial dalam peningkatan kualitas, katakanlah: A, B, C, D dan E. Ranking terhadap lima proyek itu menggunakan PPI ditunjukkan dalam daftar berikut:

Proyek	Savings (\$)	Probability	Cost (\$)	Time (years)	PPI
A	100,000	0.7	10,000	2.0	3.5
B	50,000	0.7	2,000	1.0	17.5
C	30,000	0.8	1,600	0.25	60
D	10,000	0.9	500	0.50	36
E	1,500	0.6	1,000	0.10	9

Ranking proyek berdasarkan PPI tertinggi sampai terendah.

Proyek	PPI
C	60
D	36
B	17.5
E	9
A	3.5

Berdasarkan PPI, maka kita memberikan prioritas tertinggi untuk proyek-proyek C dan D.

## II.2 Mendefinisikan Peran Orang-orang yang Terlibat dalam Proyek Six Sigma

Terdapat beberapa orang atau kelompok orang dengan peran generik beserta gelar-gelar yang umum dipakai dalam program Six Sigma ditunjukkan dalam Tabel II.1

Tabel II.1 Contoh dari Beberapa Peran Generik dengan Gelar atau “*Belt*” dalam Program Six Sigma

No.	Peran Generik dengan Berbagai Gelar atau “ <i>Belt</i> ”
1.	Dewan Kepemimpinan ( <i>Leadership Council</i> ), Dewan Kualitas ( <i>Quality Council</i> ), Komite Pengarah ( <i>Steering Committee</i> ) Six Sigma, <i>Senior Champions</i>
2.	<i>Champions</i>
3.	<i>Master Black Belts</i>
4.	<i>Black Belts</i>
5.	<i>Green Belts</i>
6.	Anggota Tim ( <i>Team Members</i> )

Deskripsi pekerjaan dari orang-orang yang terlibat dalam program peningkatan kualitas Six Sigma akan dibahas secara sekilas berikut ini.

### ***Dewan Kepemimpinan (Dewan Kualitas)***

Dewan Kepemimpinan, dikenal juga sebagai Dewan Kualitas, Komite Pengarah Six Sigma, atau *Senior Champions*, merupakan orang-orang yang berada pada posisi manajemen puncak (*top management*) dari organisasi. Peranan dari orang-orang yang berada dalam posisi ini adalah:

1. Menetapkan visi, peran dan infrastruktur dari Six Sigma
2. Memilih proyek-proyek spesifik Six Sigma dan mengalokasikan sumber-sumber daya
3. Meninjau-ulang secara periodik tentang kemajuan dari berbagai proyek Six Sigma serta menawarkan ide-ide dan bantuan agar menghindarkan terjadinya *overlapping* pada proyek-proyek Six Sigma
4. Berperan secara individual sebagai “Sponsor” dari proyek Six Sigma
5. Membantu mengkuantifikasikan dampak dari usaha-usaha Six Sigma kepada orang-orang yang berada di tingkat bawah dalam organisasi
6. Menilai kemajuan serta mengidentifikasi kekuatan-kekuatan dan kelemahan-kelemahan dalam usaha-usaha Six Sigma
7. Membagi atau menyebarluaskan praktek-praktek terbaik dari Six Sigma ke seluruh organisasi serta kepada pemasok-pemasok kunci dan pelanggan-pelanggan utama
8. Membantu mengatasi hambatan-hambatan dalam organisasi yang berdampak negatif pada proyek-proyek Six Sigma
9. Menerapkan pelajaran-pelajaran baik yang dipelajari dari Six Sigma pada gaya manajemen organisasi

### ***Champions***

Dewan Kualitas (Dewan Kepemimpinan) yang terdiri dari pemimpin-pemimpin senior dalam organisasi—atau sering disebut juga sebagai *Senior Champion* perlu memilih individu-individu yang akan berperan sebagai “*Champions*” Six Sigma dalam bisnis spesifik dari organisasi yang mampu menjamin bahwa semua fungsi-fungsi kunci dalam organisasi itu memiliki keterkaitan pada Six Sigma. Terdapat dua jenis *Champions*, yaitu: (1) *Deployment Champions*, dan (2) *Project Champions*. Kedua *Champions* ini harus memiliki peran kepemimpinan eksekutif dalam bisnis. Dalam organisasi-organisasi tertentu, *Champion Six Sigma* merupakan pemimpin dari unit bisnis strategis (*strategic business unit leader*), pemimpin tim manajemen proyek yang berada di lokasi pembangunan proyek, atau kepala dari fungsi-fungsi utama dalam organisasi. Seorang *Champion* boleh berasal dari wakil presiden eksekutif (*executive vice president*) atau wakil presiden yang mengepalai kelompok fungsional (misal: *Vice President (VP) of marketing, VP of Accounting and Finance, VP of manufacturing, VP of Human Resource, VP of Engineering*, dll).

*Deployment Champions* pada umumnya dipilih dari orang-orang yang berada pada posisi pemimpin unit bisnis strategis (*SBU's leader*). *Deployment Champions* bertanggungjawab untuk mengembangkan dan mengeksekusi rencana-rencana implementasi dan penyebarluasan Six Sigma pada unit-unit bisnis strategis atau pada area tanggungjawab yang telah didefinisikan. *Deployment Champions* juga bertanggungjawab untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi dari sistem-sistem pendukung Six Sigma. *Deployment Champions* paling sering melaporkan kepada *Senior Champions*, yang boleh juga menjadi presiden atau wakil presiden dari unit bisnis atau area tanggungjawab mereka. Pada tahap-tahap awal penerapan program Six Sigma, posisi *Deployment Champions* membutuhkan dedikasi penuh. Bagaimanapun, setelah kemajuan penyebarluasan program Six Sigma, peran dari posisi *Deployment Champions* menjadi berkurang atau mengecil.

*Project Champions* pada umumnya dipilih dari orang-orang yang berada pada posisi tingkat unit bisnis taktikal yang umumnya bertanggungjawab untuk keberhasilan dan keberlangsungan proyek-proyek berjangka waktu tertentu, biasanya sekitar 1 – 2 tahun, tergantung pada kebutuhan proyek itu. Secara spesifik, orang yang ditunjuk menjadi *Project Champions* harus bertanggung jawab untuk mengidentifikasi, memilih, mengeksekusi, dan menindaklanjuti proyek-proyek Six Sigma yang ditangani oleh Black Belts. *Project Champions* ini yang akan mengembangkan dan mengawasi sampai kepada hal-hal terperinci yang berkaitan dengan rencana-rencana implementasi dan penyebarluasan. Fungsi utama dari *Project Champions* pada tingkat unit bisnis adalah mengawasi Black Belts dan memfokuskan Six Sigma pada tingkat proyek. Mereka harus mampu mengatasi atau menyelesaikan hambatan-hambatan kultural dari organisasi, menciptakan sistem-sistem pendukung, menjamin agar sumber daya finansial cukup tersedia, dan mengidentifikasi proyek-proyek peningkatan kualitas. *Project Champions* melakukan penilaian tentang kapabilitas organisasi, melakukan “*benchmarking*” barang-barang dan/atau jasa-jasa dari organisasi, melakukan analisis kesenjangan secara terperinci, menciptakan suatu kondisi agar visi perusahaan dapat dioperasionalkan pada tingkat proyek Six Sigma, mengembangkan rencana penyebarluasan Six Sigma pada lintas-fungsi dalam organisasi, dan memberikan kepemimpinan manajerial dan teknikal kepada Master Black Belts dan Black Belts.

Secara umum, *Champions* bertanggung jawab untuk:

1. Mendefinisikan jalur implementasi Six Sigma ke seluruh organisasi
2. Menetapkan dan memelihara atau mempertahankan sasaran yang luas untuk proyek peningkatan kualitas Six Sigma yang berada di bawah tanggung jawab dan wewenangnya—termasuk menciptakan proyek Six Sigma yang rasional—dan menjamin agar proyek Six Sigma itu selaras dengan prioritas bisnis
3. Menyetujui perubahan-perubahan dalam arah atau lingkup dari proyek Six Sigma, apabila diperlukan
4. Mengembangkan rencana pelatihan komprehensif untuk implementasi Six Sigma
5. Menemukan dan menegosiasikan sumber-sumber daya untuk proyek Six Sigma
6. Memberikan pengakuan dan penghargaan
7. Mewakili tim untuk bertemu dengan Dewan Kepemimpinan (Dewan Kualitas) atau *Senior Champions* dan bertindak sebagai penasehat dari tim itu
8. Membantu mengatasi isu-isu dan tumpang-tindih yang meningkat di antara tim atau dengan orang-orang di luar tim
9. Bekerjasama dengan pemilik proses agar menjamin konsistensi perhatian pada proyek Six Sigma
10. Menerapkan pengetahuan yang diperoleh melalui peningkatan proses pada tugas-tugas manajemen

### ***Master Black Belts***

*Master Black Belts* merupakan individu-individu yang dipilih oleh *Champions* untuk bertindak sebagai tenaga ahli atau konsultan dalam perusahaan untuk menumbuhkembangkan dan menyebarluaskan pengetahuan-pengetahuan strategik yang bersifat terobosan-terobosan Six Sigma ke seluruh organisasi. *Master Black Belts* bekerjasama dengan *Champions* melakukan koordinasi dalam hal pemilihan proyek-proyek Six Sigma dan pelatihan-pelatihan. *Master Black Belts* mengalokasikan waktu mereka 100% untuk program Six Sigma, membantu *Champions* dalam mengidentifikasi proyek-proyek peningkatan kualitas. *Master Black Belts* melatih *Black Belts* dan *Green Belts*, serta mengkomunikasikan status dan kemajuan secara keseluruhan dari proyek-proyek Six Sigma di dalam unit bisnis atau area tanggung jawab mereka. Pelatihan *Master Black Belts* bersifat ekstensif dan termasuk dengan pelatihan *Champions*, banyak diisi dengan materi pelatihan solusi masalah statistikal (*statistical problem solving*). Bagaimanapun, 90% dari pekerjaan *Master Black Belts* tidak berkaitan dengan statistika. *Master Black Belts* menghabiskan banyak waktu berkaitan dengan “*soft skills*”—mengorganisasikan orang-orang, mendesain percobaan-percobaan lintas-fungsi, strukturisasi dan

koordinasi proyek-proyek dan pertemuan-pertemuan (*meetings*), pendidikan dan pelatihan, serta pengumpulan dan pengorganisasian informasi.

Serupa dengan *Champions*, terdapat dua jenis *Master Black Belts*, yaitu: (1) *Deployment Master Black Belts*, dan (2) *Project Master Black Belts*.

*Deployment Master Black Belts* merupakan posisi strategik dengan orientasi teknikal yang tinggi serta membutuhkan dedikasi penuh, yang pada umumnya ditempatkan pada tingkat unit bisnis. Orang-orang ini bertanggung jawab untuk operasional visi Six Sigma perusahaan dalam bentuk teknikal yang bersifat jangka panjang. Mereka bertanggung jawab untuk pengembangan dari peta jalan teknologi dan bekerja secara teknikal melintasi area fungsional (lintas-fungsi) dan bisnis. Mereka juga mencari dan mentransfer teknologi, metode, prosedur, dan alat-alat lanjutan dari Six Sigma serta menjamin bahwa pengetahuan-pengetahuan ini diterjemahkan ke dalam materi-materi pelatihan, buku manual, dan dokumen-dokumen operasional Six Sigma.

*Project Master Black Belts* merupakan posisi taktikal dengan orientasi teknikal yang tinggi serta membutuhkan dedikasi penuh. *Project Master Black Belts* biasanya ditempatkan pada posisi unit bisnis untuk masa 1 – 2 tahun, tergantung pada kebutuhan proyek Six Sigma. Mereka bertanggung jawab untuk mentransfer pengetahuan Six Sigma kepada *Black Belts*. Mereka juga menjadi guru dari Six Sigma dan mentor kepada orang-orang yang berada dalam pekerjaan proyek Six Sigma. Mereka membutuhkan keterampilan teknikal, kepribadian yang kuat, dan kemampuan kepemimpinan yang dapat dipercaya.

Secara umum, *Master Black Belts* bertanggung jawab untuk:

1. Bekerjasama dengan *Champions*
2. Mengembangkan dan menyebarluaskan bahan-bahan pelatihan tentang Six Sigma kepada berbagai tingkat dalam organisasi
3. Membantu dalam mengidentifikasi proyek-proyek Six Sigma
4. Melatih dan mendukung *Black Belts* dalam pekerjaan-pekerjaan proyek Six Sigma
5. Berpartisipasi dalam peninjauan-ulang proyek-proyek Six Sigma serta memberikan bantuan-bantuan berupa keahlian teknikal
6. Mengambil tanggung jawab kepemimpinan dari program-program utama
7. Memudahkan atau menyediakan fasilitas untuk penyebaran praktek-praktek terbaik berdasarkan Six Sigma ke seluruh organisasi

### ***Black Belts***

Nama *Black Belts* pertama kali dipergunakan oleh Mikel Harry pada pertengahan tahun 1980-an ketika melaksanakan pelatihan intensif pada Unisys Corporation di Salt Lake City, USA. Para peserta pelatihan dilatih secara intensif dalam hal solusi masalah statistikal. Menurut Mikel Harry, peran *Black Belts* dalam menerapkan dan menyebarluaskan konsep-konsep Six Sigma dari satu proyek ke proyek yang lain, membutuhkan ketahanan fisik dan mental seperti seorang *Black Belt* dalam olahraga karate. Pada olahraga karate dan implementasi strategi terobosan Six Sigma tergantung pada disiplin mental dan sistematis, latihan-latihan intensif. *Black Belts* dalam olahraga karate tergantung pada kekuatan, kecepatan, ketegasan dan keyakinan diri. Sedangkan *Black Belts* dari program Six Sigma tergantung pada sumber-sumber daya dari perusahaan yang mendukung mereka, konsentrasi mental pribadi, dan ketangkasan “*berakrobat*” pada banyak proyek Six Sigma serta menyelesaikan proyek-proyek Six Sigma itu secara cepat. Serupa dengan karate *Black Belts* yang harus secara terus-menerus mereposisi tubuh mereka secara cepat ketika terjadi perubahan-perubahan dari pusat gravitasi mereka, Six Sigma Project *Black Belts* juga harus mampu secara fisik dan mental mereposisi diri mereka ketika berpindah dari satu proyek Six Sigma ke proyek Six Sigma yang lain.

Dalam program Six Sigma hanya dikenal satu jenis Black Belts, yaitu: *Project Black Belts* atau yang disingkat sebagai *Black Belts*. Black Belts bekerja di bawah seorang Master Black Belt, menerapkan alat-alat strategi terobosan dan pengetahuan Six Sigma pada proyek-proyek spesifik. Black Belts mendedikasikan diri dan mengalokasikan waktu kerja mereka 100% pada proyek-proyek Six Sigma. Tidak seperti *Senior Champions* dan *Champions*, yang memutuskan hal-hal apa yang harus dilaksanakan, Master Black Belts dan Black Belts bekerja penuh waktu untuk memikirkan bagaimana memperoleh hasil-hasil atau target yang telah ditetapkan dalam proyek Six Sigma itu. Di Amerika Serikat, seorang Project Black Belt harus memperoleh pelatihan ekstensif dalam statistika dan teknik-teknik solusi masalah, serta harus melatih sekitar 100 Green Belts dalam masa satu tahun.

*Project Black Belt* merupakan orang yang memiliki posisi pada tingkat unit bisnis untuk menerapkan teknik-teknik Six Sigma dalam unit bisnis itu. Biasanya mereka mendedikasikan dirinya dalam masa 1 – 2 tahun, tergantung pada masa dari proyek Six Sigma itu. Orang ini bertanggung jawab untuk mengeksekusi proyek aplikasi Six Sigma dan merealisasikan manfaat-manfaat yang telah menjadi target. *Black Belts* memiliki kemampuan untuk: (1) mengembangkan secara efektif dan memimpin tim peningkatan proses lintas-fungsi, (2) bekerjasama dengan mentor (*Master Black Belts*) dan memberikan saran kepada manajemen menengah tentang perumusan dan implementasi rencana-rencana peningkatan proses, (3) menggunakan dan menyebarluaskan alat-alat dan metode-metode Six Sigma, dan (4) membuat jaringan kerja dengan Black Belts yang lain di seluruh dunia untuk meningkatkan manfaat dari bisnis mereka.

Secara umum, *Black Belts* bertanggung jawab untuk:

1. Merangsang pemikiran Champion
2. Mengidentifikasi hambatan-hambatan yang ada dalam proyek Six Sigma
3. Memimpin dan mengarahkan tim dalam mengeksekusi proyek Six Sigma
4. Melaporkan kemajuan-kemajuan kepada pihak-pihak yang berkepentingan
5. Membantu *Champions*, apabila diperlukan
6. Mendefinisikan dan membantu orang lain dalam penggunaan alat-alat Six Sigma yang sesuai, teknik-teknik manajemen tim dan pertemuan (*management meeting*).
7. Menyiapkan penilaian proyek secara terperinci selama tahap pengukuran
8. Mempertahankan jadwal proyek dan menjaga kemajuan proyek menuju solusi akhir dan hasil-hasil
9. Memperoleh masukan-masukan dari operator, supervisor lini pertama, dan pemimpin-pemimpin tim
10. Mengelola risiko proyek Six Sigma
11. Mendukung transformasi dari solusi baru atau proses-proses baru menuju operasional yang berlangsung terus-menerus, serta bekerjasama dengan manajer-manajer fungsional dan/atau pemilik proses (*process owner*) yang bertanggungjawab terhadap proses secara keseluruhan yang berada di bawah wewenang pemilik proses itu
12. Mendokumentasikan hasil-hasil akhir dan menciptakan “*storyboard*” (peta-peta kemajuan) dari proyek

### ***Green Belts***

Six Sigma *Green Belts* merupakan individu-individu yang bekerja paruh-waktu (*part-time*) dalam area spesifik atau mengambil tanggung jawab pada proyek-proyek kecil dalam lingkup proyek Six Sigma yang ditangani oleh *Black Belts*. Tidak ada ukuran tentang bagaimana membagi waktu kerja *Green Belts* dalam membantu *Black Belts*, karena sangat tergantung pada situasi dan kebutuhan dari proyek-proyek Six Sigma. Dapat saja *Green Belts* pada tahap awal proyek Six Sigma bekerja penuh waktu membantu *Black Belts*, kemudian hanya mengalokasikan waktu sekitar 2-3 hari per minggu sejalan dengan kemajuan proyek Six Sigma. *Green Belts* dapat merupakan karyawan di seluruh organisasi yang mengeksekusi Six Sigma sebagai bagian dari pekerjaan mereka secara keseluruhan.

Mereka hanya mempunyai tanggung jawab yang kecil pada proyek Six Sigma serta waktu kerja mereka terfokus hanya pada proyek Six Sigma yang berkaitan secara langsung dengan pekerjaan rutin mereka sehari-hari. Pelatihan yang diberikan pada *Green Belts* tidak seintensif dibandingkan dengan *Black Belts*. *Green Belts* memiliki dua tugas utama: (1) membantu menyebarluaskan keberhasilan teknik-teknik Six Sigma, dan (2) memimpin proyek peningkatan berskala kecil dalam area kerja mereka, yang merupakan bagian dari proyek Six Sigma berskala lebih besar yang ditangani oleh *Black Belts*. *Green Belts* dapat melakukan pekerjaan yang berkaitan dengan pengumpulan data dan melaksanakan percobaan-percobaan guna mendukung proyek-proyek Six Sigma yang ditangani oleh *Black Belts*. Apabila keterampilan dan pengetahuan tentang Six Sigma dari *Green Belts* itu telah meningkat dan dianggap perlu, maka mereka dapat dipromosikan menjadi *Black Belts*.

Secara umum *Green Belts* memiliki tanggung jawab untuk:

1. Berpartisipasi pada proyek Six Sigma yang ditangani oleh *Black Belts* dalam konteks tanggung jawab yang telah ada pada mereka
2. Mempelajari metodologi Six Sigma untuk dapat diaplikasikan pada proyek-proyek tertentu berskala kecil yang akan ditangani oleh mereka
3. Melanjutkan mempelajari dan mempraktekkan metode-metode dan alat-alat Six Sigma setelah proyek Six Sigma berakhir

### ***Project Team Members***

Anggota-anggota tim proyek Six Sigma harus menerima pelatihan dasar tentang metode-metode dan alat-alat Six Sigma agar mereka mampu menerapkan dalam proyek-proyek spesifik atau proses-proses pendukung yang melintasi fungsi (lintas-fungsi) dalam organisasi. Di bawah petunjuk dari *Black Belts*, anggota-anggota tim proyek Six Sigma dapat mengumpulkan dan menganalisis data, juga membantu mempertahankan hasil-hasil yang telah dicapai melalui proyek Six Sigma itu. Anggota-anggota tim proyek Six Sigma dapat bekerja penuh waktu (*full-time*) atau paruh-waktu (*part-time*) tergantung kebutuhan dari proyek Six Sigma dan dapat memberikan keahlian pada area yang terlibat dalam proses baik secara langsung maupun tidak langsung. Dalam kasus ukuran proyek Six Sigma yang berskala besar, anggota-anggota tim proyek itu dapat bekerja penuh waktu karena membutuhkan perhatian dan keterlibatan yang intensif.

Contoh perusahaan yang berhasil menerapkan strategi terobosan Six Sigma adalah AlliedSignal yang memiliki karyawan sebanyak 70.000 orang di seluruh dunia dan menghasilkan berbagai produk seperti: kimia, fiber, plastik, komponen untuk otomotif dan pesawat terbang. Target AlliedSignal sangat tinggi, yaitu melalui program peningkatan kualitas Six Sigma berusaha untuk mencapai hasil-hasil berikut:

- Peningkatan produktivitas minimum 6%
- Penyerahan tepat waktu minimum 99,8%
- Penurunan inventori
- Penggunaan kapasitas penuh
- Tidak ada overtime
- Produk yang dapat diandalkan
- Proses manufaktur pada tingkat minimum 5-Sigma
- Desain proses pada tingkat minimum 5-Sigma
- Aliran kas yang dapat diprediksi secara tepat
- Memberlakukan pemasok untuk beroperasi pada tingkat minimum 5-Sigma

Berdasarkan target-target di atas, maka AlliedSignal membentuk kelompok-kelompok yang ditargetkan untuk memperoleh pelatihan-pelatihan strategi terobosan Six Sigma secara teratur dan sistematis seperti ditunjukkan dalam Tabel II.2

Tabel II.2 Pembentukan Kelompok untuk Memperoleh Pelatihan Six Sigma pada AlliedSignal

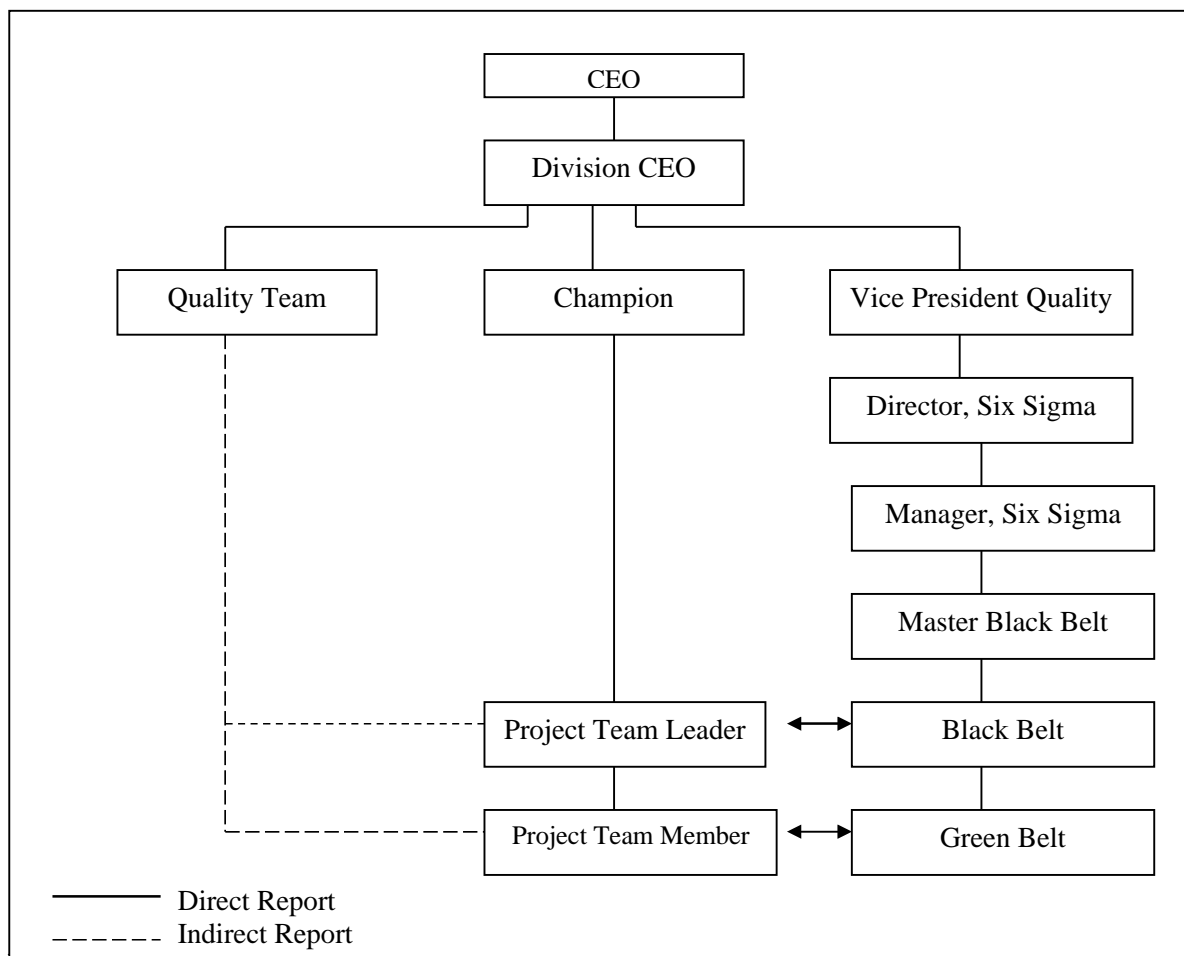
Tingkat	Banyaknya Kelompok
<i>Champions</i>	20
<i>Master Black Belts</i>	70
<i>Black Belts</i>	2.000
<i>Green Belts</i>	18.000
<i>Karyawan</i>	70.000

Melalui pemilihan proyek-proyek Six Sigma yang memberikan kontribusi jelas pada hasil-hasil bisnis serta secara agresif memberikan kapabilitas operasional melalui pelatihan inovatif dan penggunaan alat-alat kualitas dan statistika dalam kerangka peta jalan DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) yang terdokumentasi baik, maka AlliedSignal EMS telah mencapai peningkatan-peningkatan terukur dalam desain produk dan pelayanan pelanggan. Lebih dari 600 proyek Six Sigma yang dijalankan pada AlliedSignal telah menurunkan cacat sebanyak 68%. Pada tahun 1995 dilaporkan bahwa penghematan yang terjadi di tingkat operasional sebesar \$175 juta, dan \$1,2 milyar penghematan pada tahun 1996. Penghematan-penghematan ini tidak termasuk *overhead*, *inventory*, dan biaya-biaya tidak langsung (*indirect costs*); sehingga dampak total dari pencapaian keunggulan operasional menjadi lebih besar lagi. AlliedSignal mengharapkan penghematan rata-rata tahunan sebesar \$1,8 milyar (6% dari total penjualan), terkait dengan desain produk dan pelayanan pelanggan. Melalui pelaksanaan proyek-proyek Six Sigma secara konsisten, maka dampak lebih lanjut bagi AlliedSignal adalah: pada akhir tahun 1998, AlliedSignal memperoleh hasil keuntungan sebesar \$2 milyar, serta nilai pasar (*market value*) yang meningkat dari empat milyar dollar pada tahun 1991 menjadi 29 milyar dollar pada tahun 1998, kemudian mendekati 38 milyar dollar pada tahun 2000.

Pelajaran-pelajaran keberhasilan penerapan Six Sigma pada AlliedSignal yang diperoleh adalah: (1) kepemimpinan organisasi harus memiliki Six Sigma, (2) berorientasi pada proses, bukan pada orang, (3) memulai program Six Sigma tanpa ada akhir (*never-ending improvement*), dan (4) *Black Belt retention*.

Perusahaan lain yang juga menerapkan Six Sigma adalah General Electric (GE), yang menetapkan struktur organisasi Six Sigma seperti tampak dalam Gambar II.1.





Gambar II.1 Struktur Six Sigma pada General Electric

### II.3 Mendefinisikan Kebutuhan Pelatihan dalam Proyek Six Sigma

Orang-orang yang akan terlibat dalam proyek Six Sigma yang telah dipilih berdasarkan kriteria-kriteria pemilihan proyek Six Sigma yang ditetapkan harus memperoleh pelatihan tentang Six Sigma.

Proses transformasi pengetahuan dan metodologi Six Sigma yang paling efektif adalah melalui menciptakan sistem pelatihan Six Sigma yang terstruktur dan sistematis yang diberikan kepada kelompok orang-orang yang terlibat dalam program Six Sigma. Hal ini disebabkan organisasi Six Sigma merupakan suatu organisasi pembelajaran (*learning organization*). Hal itu berarti bahwa organisasi harus secara terus-menerus memperoleh informasi baru dan pandangan-pandangan baru dari pelanggan mereka, lingkungan eksternal, dan proses-proses, kemudian menggunakan pengetahuan itu untuk menanggapi ide-ide baru, produk-produk baru, dan peningkatan-peningkatan, serta mengukur hasil-hasil dan tetap belajar terus-menerus.

Meskipun setiap manajemen organisasi bebas menentukan kurikulum Six Sigma dalam pelatihan organisasi tentang Six Sigma, namun panduan berikut dapat membantu manajemen untuk menyesuaikan dan memilih topik-topik Six Sigma yang relevan untuk diterapkan dalam sistem pelatihan organisasi. Hal ini penting karena bagaimanapun pelatihan Six Sigma harus memenuhi beberapa persyaratan berikut:

1. Materi pelajaran Six Sigma harus merupakan hasil-hasil pembelajaran nyata yang dikumpulkan dari dalam organisasi itu. Secara ideal harus dibahas tentang metode-metode dan alat-alat Six Sigma yang diterapkan dalam—dan dibutuhkan oleh: proses-proses, proyek-proyek, dan peningkatan-peningkatan.
2. Memberikan contoh-contoh yang relevan dan terkait dengan dunia nyata. Secara umum, pelatihan Six Sigma untuk organisasi jasa perlu menggunakan contoh-contoh aktual dalam proses-proses jasa yang terkait, sedangkan pelatihan Six Sigma untuk organisasi manufaktur belajar dari pengalaman-pengalaman praktek Six Sigma yang terkait di lantai pabrik.
3. Materi pelatihan Six Sigma harus mampu membangun pengetahuan tentang Six Sigma. Materi pelatihan Six Sigma harus menarik dan menyenangkan. Sebagai misal penerapan Six Sigma menggunakan model DMAIC yang dibahas dalam buku ini merupakan hal menarik untuk dipelajari dalam praktek-praktek Six Sigma.
4. Menggunakan bermacam gaya dan teknik dalam pelatihan yang menggunakan kombinasi berbagai teknik seperti: tatap muka, permainan (*games*), latihan-latihan (*exercises*), dan lain-lain.
5. Membuat pelatihan menjadi sesuatu yang lebih daripada pembelajaran tentang Six Sigma. Penekanan-penekanan terhadap pesan-pesan tertentu yang bersifat memotivasi peserta pelatihan harus diberikan.
6. Membuat pelatihan Six Sigma merupakan usaha yang berlangsung terus-menerus dan menjadi kebiasaan dalam organisasi Six Sigma yang merupakan organisasi pembelajaran (*learning organization*).

Kurikulum pelatihan Six Sigma secara umum ditunjukkan dalam Tabel II.3.

Tabel II.3 Kurikulum Pelatihan Six Sigma dalam Organisasi Pembelajaran

No.	Tujuan Pelatihan	Materi Pelatihan	Peserta	Lama Waktu
1.	Orientasi konsep Six Sigma	Prinsip dasar Six Sigma, peninjauan-ulang kebutuhan bisnis untuk Six Sigma, praktek-praktek singkat dan/atau simulasi, peninjauan-ulang dari peran orang-orang dan ekspektasi	Semua orang dalam organisasi	1-2 hari
2.	Memimpin dan mensponsori usaha-usaha Six Sigma	Kebutuhan peran dan keterampilan untuk Dewan Kepemimpinan, <i>Senior Champions</i> , dan <i>Champions</i> ; seleksi proyek Six Sigma, peninjauan-ulang proyek-proyek Six Sigma dan tim proyek	Dewan Kualitas, <i>Senior Champions</i> , dan <i>Champions</i>	1-2 hari
3.	Proses-proses Six Sigma dan alat-alat untuk pemimpin	Instruksi-instruksi yang berkaitan dengan alat-alat pengukuran dan analisis dalam proyek Six Sigma	<i>Senior Champions</i> dan <i>Champions</i>	3-5 hari
4.	Memimpin perubahan	Konsep-konsep dan praktek-praktek untuk penetapan arah tujuan, mempromosi dan membimbing perubahan-perubahan organisasi	<i>Senior Champions</i> , <i>Champions</i> , <i>Master Black Belts</i> , dan <i>Black Belts</i>	2-5 hari
5.	Pelatihan keterampilan dasar peningkatan kualitas Six Sigma	Peningkatan proses, desain/desain ulang, alat-alat inti dalam pengukuran dan peningkatan Six Sigma	<i>Black Belts</i> , <i>Green Belts</i> , <i>Team Members</i>	6-10 hari
6.	Keterampilan kepemimpinan tim dan kerjasama	Keterampilan dan metode-metode untuk mengembangkan konsensus, memimpin diskusi, mengadakan	<i>Champions</i> , <i>Master Black Belts</i> , <i>Black Belts</i> , <i>Green Belts</i> ,	2-5 hari

		pertemuan ( <i>meetings</i> ), mengelola konflik karena perbedaan pendapat	<i>Team Members</i>	
7.	Alat-alat pengukuran dan analisis <i>intermediate</i> untuk Six Sigma	Keterampilan teknis untuk proyek-proyek Six Sigma yang lebih kompleks seperti: penarikan contoh ( <i>sampling</i> ) dan pengumpulan data, pengendalian proses statistik (SPC), uji-uji signifikansi, korelasi dan regresi, dasar-dasar perancangan percobaan, dll	<i>Master Black Belts</i> dan <i>Black Belts</i>	2-6 hari
8.	Alat-alat lanjutan ( <i>advanced</i> ) untuk Six Sigma	Modul-modul dalam alat-alat dan keterampilan khusus, seperti: <i>Quality Function Deployment (QFD)</i> , alat-alat analisis statistik lanjutan, metode-metode lanjutan dalam perancangan percobaan, metode Taguchi, dll	<i>Master Black Belts</i>	Bervariasi tergantung pada topik
9.	Prinsip dan keterampilan manajemen proses	Mendefinisikan proses-proses inti dan pendukung, identifikasi output kritis, rencana-rencana pengukuran, pemantauan, dan persyaratan-persyaratan proses	<i>Champions, Master Black Belts, Black Belts, Green Belts, Team Members</i>	2-5 hari

Pelatihan terus-menerus untuk topik-topik dalam Tabel II.3 akan menjadi dasar-dasar keterampilan kepemimpinan bisnis yang bermanfaat dalam praktek-praktek manajemen profesional, sehingga akan mampu membangun organisasi Six Sigma sebagai organisasi pembelajaran.

#### **II.4 Mendefinisikan Proses Kunci Beserta Pelanggan dari Proyek Six Sigma**

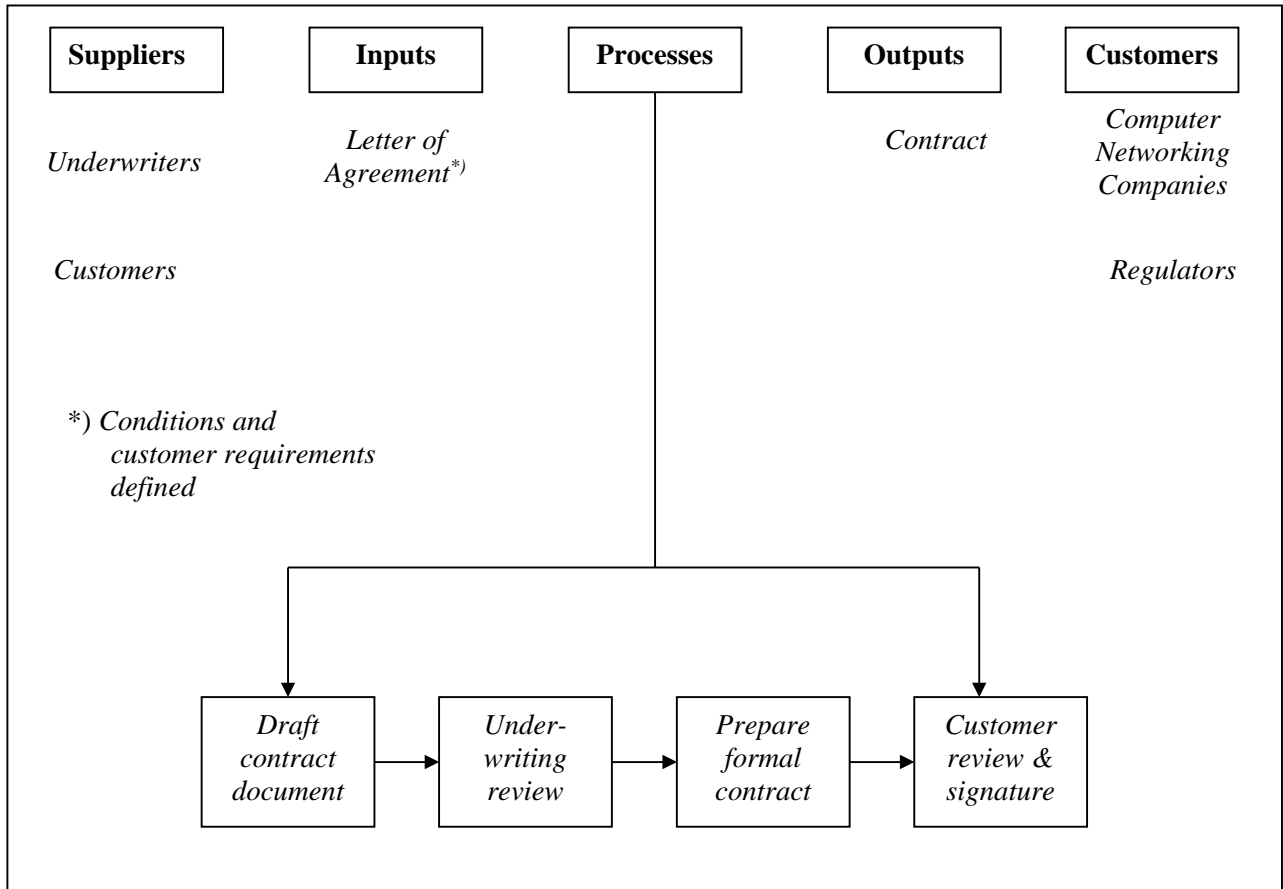
Terhadap setiap proyek Six Sigma yang telah dipilih, harus didefinisikan proses-proses kunci, sekuens proses beserta interaksinya, serta pelanggan yang terlibat dalam setiap proses itu. Pelanggan di sini dapat menjadi pelanggan internal maupun eksternal.

Sebelum mendefinisikan proses kunci beserta pelanggan dalam proyek Six Sigma, kita perlu mengetahui model proses “*SIPOC (Suppliers-Inputs-Processes-Outputs-Customers)*”. SIPOC merupakan suatu alat yang berguna dan paling banyak dipergunakan dalam manajemen dan peningkatan proses. Nama SIPOC merupakan akronim dari lima elemen utama dalam sistem kualitas, yaitu:

- **Suppliers**—merupakan orang atau kelompok orang yang memberikan informasi kunci, material, atau sumberdaya lain kepada proses. Jika suatu proses terdiri dari beberapa sub-proses, maka sub-proses sebelumnya dapat dianggap sebagai pemasok internal (*internal suppliers*).
- **Inputs**—adalah segala sesuatu yang diberikan oleh pemasok (*suppliers*) kepada proses.
- **Processes**—merupakan sekumpulan langkah-langkah yang mentransformasi—dan secara ideal, menambah nilai kepada *inputs* (proses transformasi nilai tambah kepada *inputs*). Suatu proses biasanya terdiri dari beberapa sub-proses.
- **Outputs**—merupakan produk (barang dan/atau jasa) dari suatu proses. Dalam industri manufaktur *outputs* dapat berupa barang setengah jadi maupun barang jadi (*final product*). Termasuk ke dalam *outputs* adalah informasi-informasi kunci dari proses.
- **Customers**—merupakan orang atau kelompok orang, atau sub-proses yang menerima *outputs*. Jika suatu proses terdiri dari beberapa sub-proses, maka sub-proses sesudahnya dapat dianggap

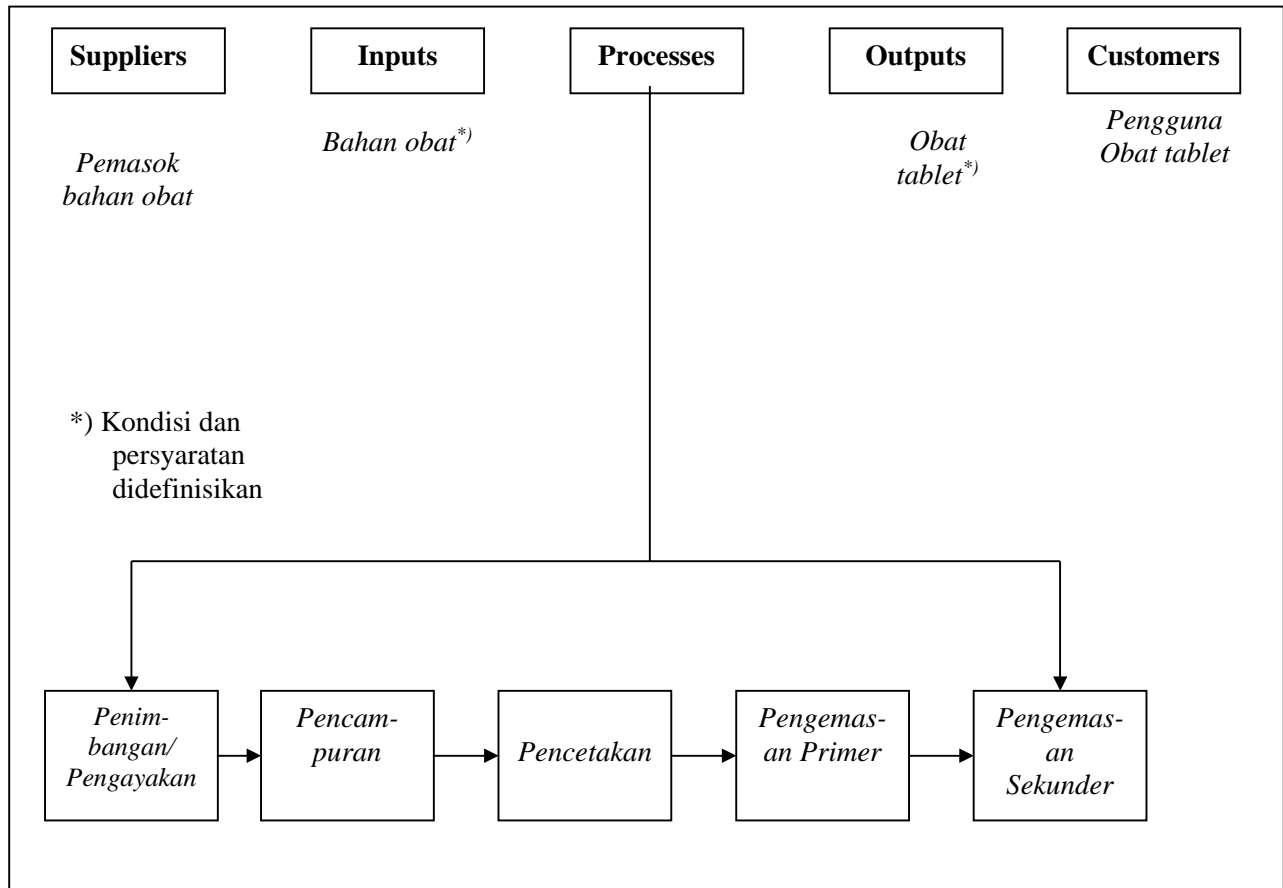
sebagai pelanggan internal (*internal customers*). Proses berikut merupakan pelanggan Anda (*the next process is your customers*).

Contoh penggunaan diagram SIPOC pada Perusahaan COLA, suatu perusahaan asuransi di Amerika Serikat, ditunjukkan dalam Gambar II.2. Gambar II.2 merupakan contoh proses penyelesaian kontrak asuransi pada perusahaan COLA.



Gambar II.2 Diagram SIPOC dari Proses Penyelesaian Kontrak Asuransi, COLA

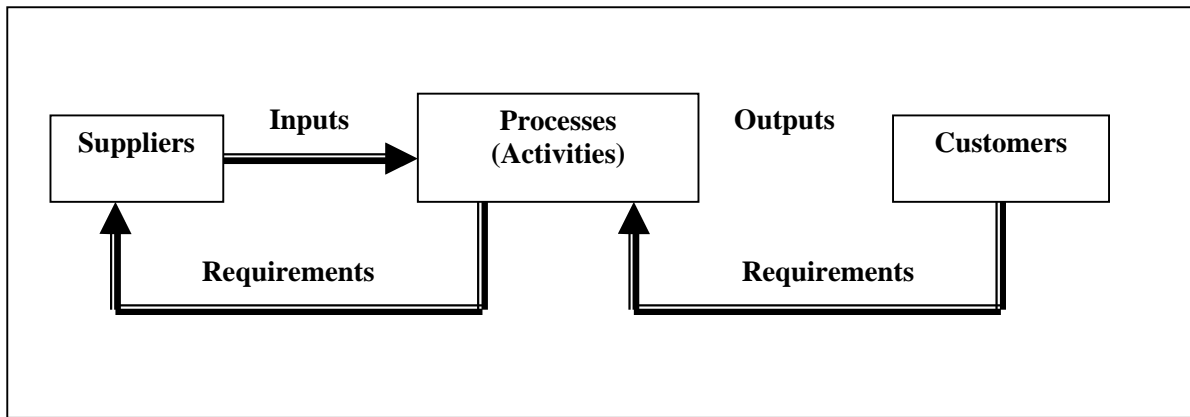
Contoh lain penggunaan diagram SIPOC dari suatu proses pembuatan obat berbentuk tablet pada industri farmasi PT ABC, ditunjukkan dalam Gambar II.3.



Gambar II.3 Diagram SIPOC dari Proses Pembuatan Obat Tablet pada PT ABC

Sering, kebutuhan atau persyaratan kunci dari Inputs dan Outputs ditambahkan ke dalam SIPOC, sehingga menjadi SIRPORC (Suppliers-Inputs Requirements-Processes-Outputs Requirements-Customers)". Persyaratan *outputs* harus terkait langsung dengan kebutuhan pelanggan (*customers requirements*), sedangkan persyaratan *inputs* harus terkait langsung dengan kebutuhan proses (*processes requirements*).

Diagram SIRPORC ditunjukkan dalam Gambar II.4.



Gambar II.4 Diagram *SIRPORC*

Setiap proyek Six Sigma yang telah dipilih harus didefinisikan proses-proses kunci beserta pelanggannya. Dalam hal ini kita dapat menggunakan model *SIRPORC*. Bayangkan suatu proyek Six Sigma sederhana yang setelah diidentifikasi merupakan sebuah proses yang terdiri dari 2 sub-proses, seperti tampak dalam Gambar II.5. Orang-orang yang terlibat dalam proyek Six Sigma dibawah *Black Belts* harus mampu mengidentifikasi proses-proses kunci beserta pelanggan dari proyek Six Sigma menggunakan model *SIRPORC*.

Nama Proyek Six Sigma: \_\_\_\_\_

Proses: \_\_\_\_\_

**Sub-proses 1:**

**S** (*Suppliers*): Sebutkan identitas pemasok yang memasok *inputs* ke sub-proses 1

**IR** (*Inputs Requirements*): Identifikasi semua persyaratan sumberdaya *inputs* bagi sub-proses 1

**P** (*Processes*): Jelaskan langkah-langkah aktivitas dalam sub-proses 1

**OR** (*Outputs Requirements*): Identifikasi semua persyaratan *outputs* bagi pelanggan (sub-proses 2)

**C** (*Customers*): Sebutkan identitas pelanggan yang menerima outputs dari sub-proses 1

**Sub-proses 2:**

**S** (*Suppliers*): Sebutkan identitas pemasok yang memasok *inputs* kepada sub-proses 2

**IR** (*Inputs Requirements*): Identifikasi semua persyaratan sumberdaya *inputs* bagi sub-proses 2

**P** (*Processes*): Jelaskan langkah-langkah aktivitas dalam sub-proses 2

**OR** (*Outputs Requirements*): Identifikasi semua persyaratan *outputs* bagi pelanggan

**C** (*Customers*): Sebutkan identitas pelanggan yang menerima outputs dari sub-proses 2

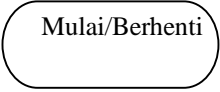
Gambar II.5 Model Proses *SIRPORC* dalam Proyek Six Sigma

Model proses *SIRPORC* dapat diterapkan pada keseluruhan proses yang terkait—termasuk sekuens (urutan) proses dan interaksinya—dalam proyek Six Sigma. Identifikasi langkah-langkah aktivitas beserta deskripsinya dalam suatu proses yang terkait dengan proyek Six Sigma, dapat menggunakan formulir diagram alir proses (*processes flowchart*) seperti ditunjukkan dalam Gambar II.6.

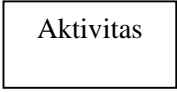
Nama Proyek Six Sigma: \_\_\_\_\_  
 Proses: \_\_\_\_\_

---

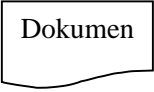
**Simbol Diagram Alir Proses**



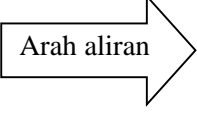
Mulai/Berhenti




Aktivitas




Dokumen



Arah aliran



Titik Keputusan



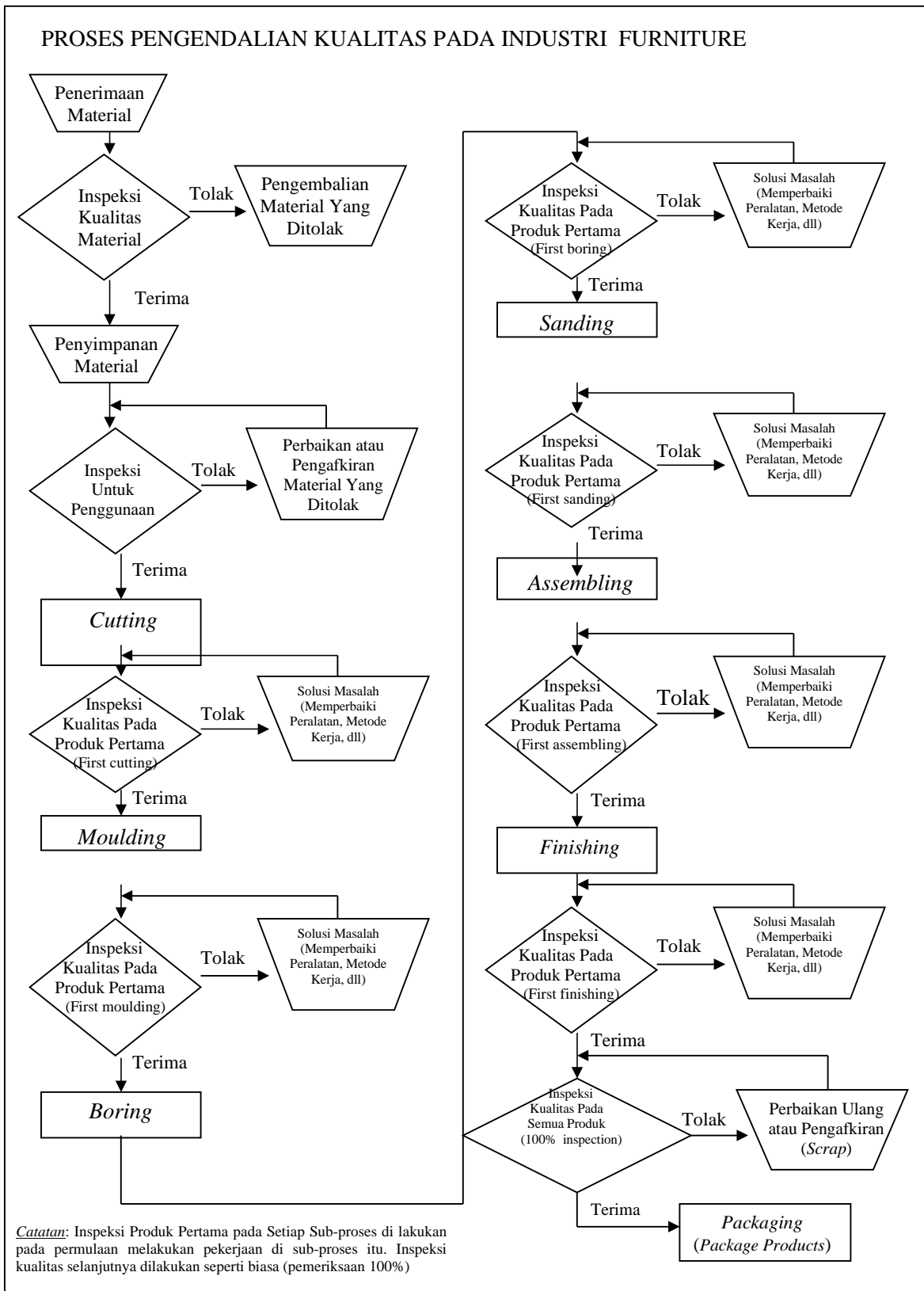
Penghubung  
(ke diagram  
atau  
halaman  
lain)

---

Langkah	Simbol ( <i>Simbol Gambar</i> )	Deskripsi Aktivitas

Gambar II.6 Diagram Alir untuk Mengidentifikasi Langkah-langkah Aktivitas dalam Proses yang Terkait dengan Proyek Six Sigma

Penulis buku ini telah berhasil menggunakan diagram alir proses (*processes flowchart*) untuk meningkatkan kualitas pada salah satu industri furniture di Indonesia. Contoh penggunaan diagram alir proses dalam industri furniture ditunjukkan dalam Gambar II.7.



Gambar II.7 Contoh Penggunaan Diagram Alir Proses dalam Pengendalian Kualitas Industri Furniture



## II.5 Mendefinisikan Kebutuhan Spesifik dari Pelanggan yang Terlibat dalam Proyek Six Sigma

Proyek Six Sigma seyogianya merupakan:

1. Suatu strategi dan sistem yang secara terus-menerus menelusuri dan memperbaharui kebutuhan pelanggan, aktivitas pesaing, perubahan pasar, dll. Dengan demikian, program Six Sigma seyogianya menjadi suatu sistem “*Voice of Customer (VOC)*”.
2. Suatu deskripsi kebutuhan spesifik, standar kinerja yang terukur untuk setiap output kunci, yang didefinisikan oleh pelanggan
3. Standar-standar pelayanan yang dapat diamati dan jika memungkinkan dapat diukur, untuk keterkaitan-keterkaitan kunci (*key interfaces*) dengan pelanggan
4. Suatu analisis kinerja dan standar-standar pelayanan berdasarkan pada kepentingan relatif terhadap pelanggan dan dampaknya pada strategi bisnis

Langkah pertama dalam mendefinisikan kebutuhan spesifik dari pelanggan adalah memahami dan membedakan di antara dua kategori persyaratan kritis, yaitu: (1) persyaratan *output*, dan (2) persyaratan pelayanan.

Persyaratan *output* berkaitan dengan karakteristik dan/atau features dari produk akhir (barang dan/atau jasa) yang diserahkan kepada pelanggan pada akhir dari suatu proses. Dalam hal ini dapat saja berupa banyak macam persyaratan output, tetapi pada dasarnya semua itu berkaitan dengan daya guna (*usability*) atau efektivitas dari produk akhir (barang dan/atau jasa) itu di mata pelanggan (dari sudut pandang pelanggan). Dalam banyak kasus, persyaratan output dapat didefinisikan secara spesifik dan obyektif—sepanjang pelanggan itu mengetahui apa yang diinginkannya. Sebagai misal, pelanggan dalam industri manufaktur yang menetapkan spesifikasi output produk pipa dengan diameter  $40 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ . Pada situasi lain, daftar persyaratan output menjadi lebih rumit, karena pelanggan tidak mengetahui secara spesifik apa yang diinginkannya. Sebagai misal, pelanggan akhir hanya menginginkan agar sepatu olahraga yang dipakai terasa nyaman di kaki. Dalam situasi seperti ini, tim proyek Six Sigma harus mampu mendaftarkan semua persyaratan output yang mampu memberikan kenyamanan dalam pemakaian. Dalam hal ini, kita menyatakan bahwa kebutuhan pelanggan tidak didefinisikan secara spesifik. Untuk mendaftarkan kebutuhan pelanggan secara spesifik dalam hal kenyamanan pemakaian sepatu olahraga, maka tim proyek Six Sigma dapat menggunakan suatu denah rencana kualitas (*quality plan layout*) seperti ditunjukkan dalam Gambar II.8

Produk: Sepatu Olahraga (Hiking Boots)						Features produk:				
Kebutuhan Pelanggan (Bahasa Pelanggan)			Terjemahan (Bahasa Teknikal)	Unit Pengukuran	Alat Ukur	Dimensi				
Primer	Sekunder	Tersier				Panjang Tapak	Lebar Tapak	Permukaan Atas	Lebar Atas	Lebar Lidah (Penutup)
Nyaman	Pas di Kaki (tidak terlalu sempit/ longgar)	Ruang untuk jari kaki	Panjang sepatu	Inches	Ruler	**				
		Kenyamanan Pada kaki	Lebar sepatu/ tinggi/ permukaan	Inches	Ruler		**	**		
		Tidak akan tergelincir	Tali/ Penyesuaian penutup	Inches	Ruler			**	**	
	Mudah memakai	Lebar permukaan atas	Lebar lidah dan lipatan/ pelengkap tambahan atas	Inches	Ruler			*		**
		Mudah mengikat tali	Bentuk mata/ cantelan dan penempatan	Pounds force	Load cell				*	
		Mudah mengikat erat-erat	Material tali dan persilangan	Seconds	Timer					*

**Keterangan:** \*\* = hubungan kuat dan \* = hubungan lemah

Gambar II.8 Ilustrasi Denah Rencana Kualitas

Persyaratan pelayanan merupakan petunjuk untuk bagaimana pelanggan seharusnya diperlakukan atau dilayani selama eksekusi dari proses itu sendiri. Persyaratan pelayanan cenderung menjadi lebih subyektif dan peka terhadap situasi, dibandingkan persyaratan output yang biasanya dapat didefinisikan secara konkret.

Membangun organisasi menuju kinerja Six Sigma berarti kita harus memantau dan meningkatkan dimensi output (persyaratan output) dan pelayanan (persyaratan pelayanan). Meskipun industri manufaktur sebagai misal: mobil, komputer, televisi, dll, tidak berarti bahwa pelanggan hanya membutuhkan kualitas output (mobil, komputer, televisi, dll), tetapi juga membutuhkan kualitas pelayanan. Bagaimanapun, orang-orang yang bekerja di bagian penjualan harus mampu memperlakukan pelanggan dengan ramah, sopan, memberikan jawaban yang mudah dipahami apabila ada pertanyaan dari pelanggan, dan banyak faktor lain yang terdapat dalam persyaratan pelayanan.

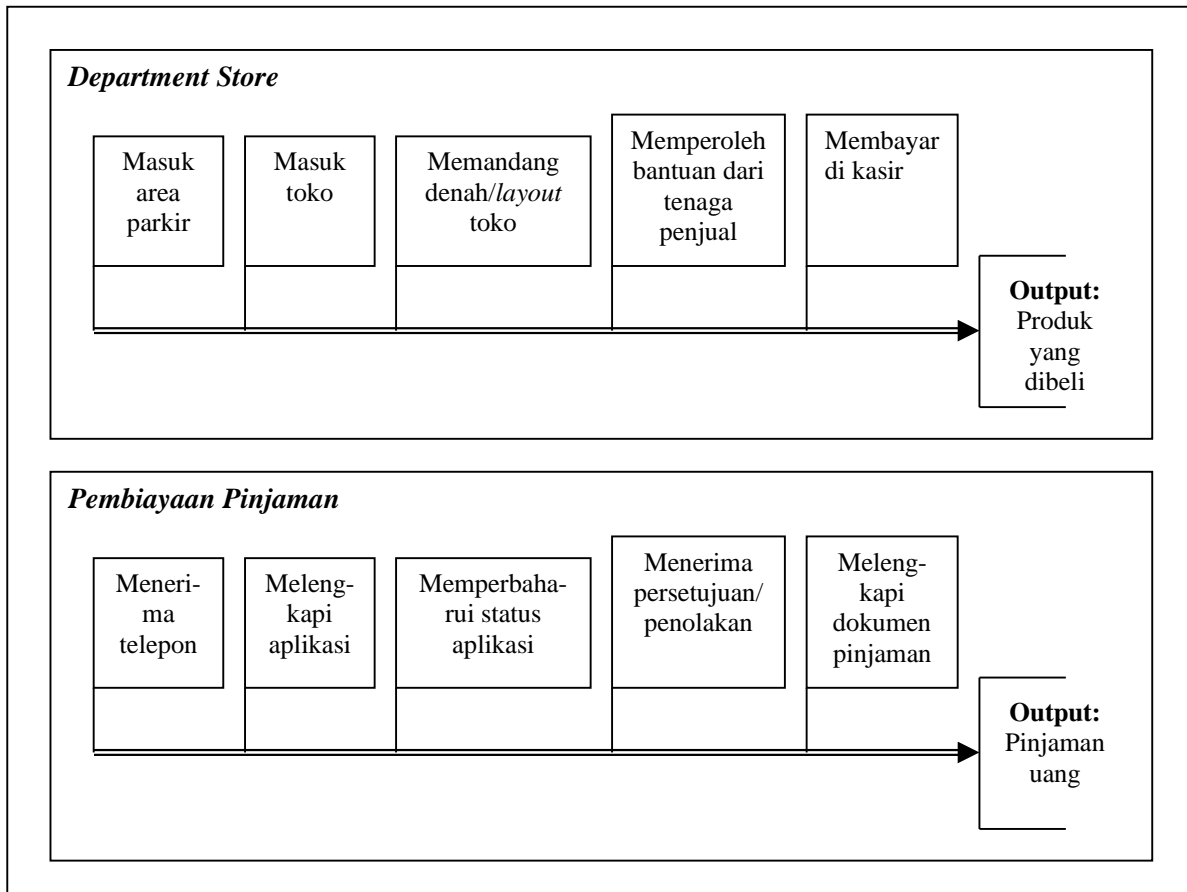
Contoh tentang persyaratan pelayanan dan persyaratan output yang harus dikendalikan dalam proyek Six Sigma ditunjukkan dalam Tabel II.4

Tabel II.4 Contoh Persyaratan Pelayanan dan Persyaratan Output

Persyaratan Pelayanan		Persyaratan Output	
<i>Proses</i>	<i>Persyaratan Tipikal</i>	<i>Output</i>	<i>Persyaratan Tipikal</i>
<b>Penjualan Mobil/ Proses Pembelian</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Perhatian cepat (&lt; 2 menit)</li> <li>➤ Ruang kurang tekanan udara atau panas (periksa dengan pelanggan setiap 10 menit)</li> <li>➤ Kemampuan melakukan uji kendaraan (semua mobil tersedia dan siap diuji)</li> <li>➤ Dan lain-lain</li> </ul>	<b>Mobil</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mesin dapat dihidupkan dalam 5 detik</li> <li>➤ Penggunaan bahan bakar sama dengan atau lebih baik daripada yang ditetapkan</li> <li>➤ Kunci pintu mobil beroperasi secara sempurna</li> <li>➤ Dan lain-lain</li> </ul>
<b>Aplikasi Pinjaman Pembiayaan/ Proses Persetujuan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Jadwal melengkapi aplikasi pinjaman per pelanggan</li> <li>➤ Memasukan daftar periksa dari dokumen-dokumen yang diperlukan oleh aplikasi</li> <li>➤ Memberitahukan kepada pemohon tentang keputusan setuju/tidak setuju dalam waktu paling lambat 15 hari</li> <li>➤ Dan lain-lain</li> </ul>	<b>Pinjaman Pembiayaan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Akurasi data tentang administrasi peminjaman</li> <li>➤ Tingkat suku bunga yang kompetitif</li> <li>➤ Pentransferan dana pinjaman dalam waktu paling lambat 24 jam</li> </ul>
<b>Proses Pemesanan Buku</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pengisian formulir pesanan yang mudah (dapat menggunakan fax atau internet)</li> <li>➤ Memberitahukan kepada pelanggan bahwa buku telah dikirim dan perkiraan waktu tiba</li> <li>➤ Menyediakan fasilitas penelusuran pesanan (order tracking) melalui komputer</li> <li>➤ Menindaklanjuti melalui menanyakan apakah pelanggan</li> </ul>	<b>Pengiriman Buku</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Penyerahan buku sesuai judul yang dipesan</li> <li>➤ Penyerahan buku pada waktu yang tepat sesuai yang dijanjikan</li> <li>➤ Penyerahan buku dalam kondisi baik (tidak rusak)</li> </ul>

	puas dengan pesanan (tiba tepat waktu, buku tidak rusak, dll)		
--	---	--	--

Persyaratan output dan persyaratan pelayanan dapat didefinisikan menggunakan “*moments of truth*”, yaitu setiap kejadian atau titik dalam suatu proses yang memberikan kesempatan kepada pelanggan eksternal untuk membentuk suatu opini (positif, netral, atau negatif) tentang proses atau organisasi itu. Contoh “*moments of truth*” dari *Department Store* dan Perusahaan Pembiayaan Kredit Rumah ditunjukkan dalam Gambar II.9.



Gambar II.9 Contoh “*Moments of Truth*”

Setelah semua persyaratan output dan persyaratan pelayanan didefinisikan, maka kita harus mengendalikan dan meningkatkan kualitas melalui proyek Six Sigma. Setiap persyaratan akan menjadi karakteristik kualitas yang selanjutnya didaftarkan ke dalam formulir penilaian output dan pelayanan seperti ditunjukkan dalam Tabel II.5, untuk mengetahui urutan kepentingan dari setiap karakteristik kualitas output dan pelayanan itu beserta tingkat kepuasan yang telah diterima oleh pelanggan. Dalam Tabel II.5, kita harus mampu mengidentifikasi semua kebutuhan spesifik dari pelanggan yang berkaitan dengan persyaratan output dan persyaratan pelayanan. Persyaratan output dan persyaratan pelayanan itu, kemudian didefinisikan melalui karakteristik kualitas, yang selanjutnya akan menjadi *CTQ (Critical-to-Quality)* dalam proyek Six Sigma.

Tabel II.5 *Rating* Kepentingan dari Karakteristik Kualitas dan Kepuasan Pelanggan

Karakteristik Kualitas (CTQ)	Rating Kepentingan dan Kepuasan				
	<b><i>Kepentingan:</i></b>				
	1	2	3	4	5
	<b><i>Kepuasan (Keadaan Aktual):</i></b>				
	1	2	3	4	5
	<b><i>Kepentingan:</i></b>				
	1	2	3	4	5
	<b><i>Kepuasan (Keadaan Aktual):</i></b>				
	1	2	3	4	5
	<b><i>Kepentingan:</i></b>				
	1	2	3	4	5
	<b><i>Kepuasan (Keadaan Aktual):</i></b>				
	1	2	3	4	5
	<b><i>Kepentingan:</i></b>				
	1	2	3	4	5
	<b><i>Kepuasan (Keadaan Aktual):</i></b>				
	1	2	3	4	5
<b><i>Keterangan rating:</i></b>					
<i>Kepentingan:</i> 1 = sangat tidak penting, 2 = tidak penting, 3 = cukup ( <i>medium</i> ), 4 = penting, 5 = sangat penting.					
<i>Kepuasan:</i> 1 = sangat tidak puas, 2 = tidak puas, 3 = cukup ( <i>medium</i> ), 4 = puas, 5 = sangat puas					

Tim peningkatan kualitas Six Sigma perlu menghindari pernyataan persyaratan output dan persyaratan pelayanan dalam bentuk kualitatif yang sukar untuk diukur. Beberapa contoh pernyataan persyaratan yang salah dan benar yang menimbulkan kesulitan dalam pengukuran dan penilaian kemajuan secara obyektif, ditunjukkan dalam Tabel II.6.

Tabel II.6 Contoh Pernyataan Persyaratan yang Salah dan Benar

<i><b>Pernyataan Persyaratan Yang Salah</b></i>	<i><b>Pernyataan Persyaratan Yang Benar</b></i>
Penyerahan cepat.	➤ Pesanan diserahkan dalam waktu maksimum tiga hari kerja setelah pesanan pembelian ( <i>Purchase Order = PO</i> ). PO harus diterima sebelum Jam 17:00 (05:00 P.M.).
Memperlakukan semua pasien seperti keluarga sendiri. ( <i>Pernyataan ini hanya baik sebagai prinsip petunjuk, bukan sebagai pernyataan persyaratan</i> ).	➤ Memberikan salam “ <i>selamat datang</i> ” kepada pasien dalam waktu paling lambat 20 detik ketika pasien memasuki ruang tunggu. ➤ Menyapa pasien dengan sebutan “Bapak” atau “Ibu” diikuti namanya, seperti: Bapak Amir, Ibu Tuti. ➤ Dan lain-lain
Cepat menjawab panggilan telepon.	➤ Menjawab telepon dalam maksimum tiga kali deringan ( <i>rings</i> )
Material yang dibutuhkan selalu tersedia.	➤ Tingkat pelayanan ( <i>service level</i> ) material apabila dibutuhkan minimum 95%.
Membuat produk sepeda yang mudah dirakit dan tidak membutuhkan terlalu banyak keterampilan teknis.	➤ Semua model dari sepeda mampu dirakit oleh setiap orang dewasa dalam waktu maksimum 15 menit, dengan hanya menggunakan “ <i>kunci Inggris</i> ” dan obeng.
Formulir aplikasi yang mudah diisi.	➤ Formulir aplikasi dengan panjang maksimum 2 halaman folio. ➤ Pertanyaan-pertanyaan dalam formulir aplikasi dapat diisi dengan hanya memilih jawaban-jawaban yang sesuai dengan keadaan pelamar (melalui memberikan lingkaran pada jawaban yang tersedia). ➤ Dan lain-lain

Berkaitan dengan pendefinisian kebutuhan spesifik dari pelanggan, kita dapat menggunakan beberapa pedoman atau petunjuk berikut ini.

1. Identifikasi situasi dari output (barang dan/atau jasa) dan pelayanan. Hal ini merupakan titik awal kunci untuk mengetahui apa persyaratan output dan persyaratan pelayanan yang harus didefinisikan dan dipenuhi? Gunakan “*moments of truth*”.
2. Identifikasi pelanggan. Siapa yang akan menerima output dan pelayanan? Ketika memikirkan tentang pelanggan eksternal (orang yang menerima output yang berada di luar organisasi), harus memisahkan antara *distributors* atau *supply chain partners* dan “pengguna akhir (*end users*)”.
3. Meninjau-ulang data yang tersedia tentang kebutuhan pelanggan, ekspektasi, komentar-komentar, keluhan-keluhan yang diterima, dan lain-lain. Seyogianya menggunakan data yang dapat dikuantifikasikan dan bersifat obyektif ketika mendefinisikan persyaratan-persyaratan output (barang dan/atau jasa) dan pelayanan. Jangan sekali-kali menggunakan perkiraan-perkiraan subyektif yang berbentuk anekdot (*ceritera-ceritera*).
4. Menulis *draft* awal tentang pernyataan persyaratan-persyaratan output dan pelayanan. Pada kesempatan ini kita harus mampu menerjemahkan kebutuhan spesifik pelanggan ke dalam

persyaratan-persyaratan output dan pelayanan yang dapat diamati (*observable*) dan dapat diukur (*measurable*) serta mendefinisikan secara jelas tentang standar-standar kinerja (*performance standards*). Setelah merumuskan pernyataan persyaratan-persyaratan output dan pelayanan, maka draft awal itu perlu diuji kepada semua orang yang terlibat dalam proyek Six Sigma untuk mengetahui apakah orang-orang itu telah mudah memahami secara jelas, spesifik, dapat diukur, dapat dicapai, dan seterusnya.

5. Melakukan validasi terhadap persyaratan-persyaratan output dan pelayanan. Validasi dilakukan terhadap persyaratan-persyaratan output dan pelayanan untuk memastikan atau meyakinkan bahwa persyaratan-persyaratan itu telah secara akurat merefleksikan kebutuhan spesifik dari pelanggan. Validasi persyaratan-persyaratan output dan pelayanan dapat melibatkan pelanggan secara langsung melalui menanyakan kembali tentang kebutuhan spesifik mereka, juga harus melibatkan orang-orang yang berada dalam proses yang terlibat dalam proyek Six Sigma untuk menanyakan tentang pemahaman (interpretasi) mereka terhadap persyaratan-persyaratan yang ditetapkan dan bagaimana memenuhi persyaratan-persyaratan itu.
6. Merumuskan pernyataan akhir (finalisasi) dari persyaratan-persyaratan output dan pelayanan yang secara akurat telah merefleksikan kebutuhan-kebutuhan spesifik dari pelanggan.

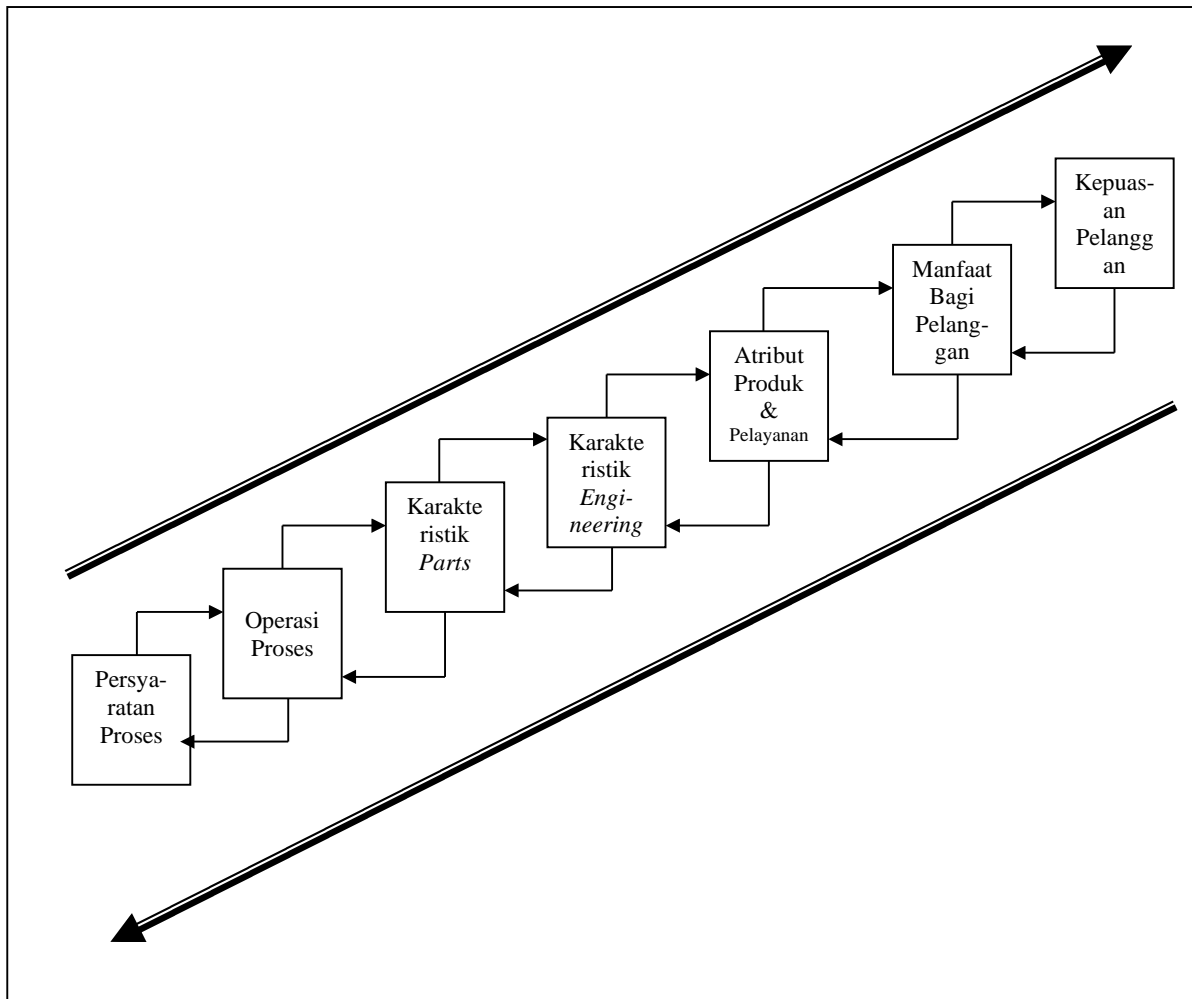
Untuk memudahkan dalam perumusan pernyataan persyaratan output dan persyaratan pelayanan yang merefleksikan semua kebutuhan spesifik pelanggan, maka lembar kerja definisi persyaratan yang ditampilkan dalam Tabel II.7 dapat dipergunakan sebagai pedoman atau petunjuk.

Tabel II.7 Lembar Kerja Definisi Persyaratan Output dan Pelayanan

1.	Identifikasi persyaratan output dan pelayanan (gunakan <i>Moment of Truth</i> )	<b>6σ</b>
<hr/> <hr/>		
2.	Definisikan pelanggan yang akan menerima persyaratan-persyaratan itu	
<hr/> <hr/>		
3.	Mencatat sumber data untuk input " <i>Voice of the Customer</i> " (Lampirkan data yang relevan sesuai kebutuhan)	
<hr/> <hr/>		
4.	Merumuskan <i>draft</i> awal pernyataan persyaratan-persyaratan (harus dapat diamati, diukur secara obyektif, untuk keperluan verifikasi bahwa persyaratan-persyaratan itu telah dapat dipenuhi)	
<hr/> <hr/>		
Periksa draft awal dari pernyataan persyaratan berkaitan dengan kejelasan, spesifik, dll		
5.	Mencatat metode untuk validasi pernyataan persyaratan (Lampirkan temuan-temuan validasi sesuai yang dibutuhkan)	
<hr/> <hr/>		
6.	Merumuskan pernyataan akhir (finalisasi) dari persyaratan-persyaratan output dan pelayanan yang secara akurat telah merefleksikan kebutuhan-kebutuhan spesifik dari pelanggan	
<hr/> <hr/>		

Apapun metode yang kita gunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan spesifik pelanggan, kemudian merumuskan persyaratan-persyaratan produk dan pelayanan, seyogianya proses penerjemahan kebutuhan pelanggan itu ke dalam persyaratan-persyaratan produk dan pelayanan mengikuti suatu kerangka kerja seperti ditunjukkan dalam Gambar II.10.





Gambar II.10. Kerangka Kerja Penerjemahan Kebutuhan Pelanggan Menjadi Persyaratan Proses

## II.6 Mendefinisikan Pernyataan Tujuan Proyek Six Sigma

Terhadap setiap proyek Six Sigma yang terpilih, kita harus mendefinisikan isu-isu, nilai-nilai, dan sasaran dan/atau tujuan dari proyek itu. Pernyataan tujuan proyek harus ditetapkan untuk setiap proyek Six Sigma yang terpilih. Pernyataan tujuan yang benar apabila mengikuti prinsip **SMART**, sebagai berikut:

**Specific.** Tujuan proyek peningkatan kualitas Six Sigma harus bersifat spesifik yang dinyatakan secara tegas. Tim peningkatan kualitas Six Sigma harus menghindari pernyataan-pernyataan tujuan yang bersifat umum dan tidak spesifik. Pernyataan tujuan seyogianya menggunakan kata kerja, seperti: Menaikkan ....., Menurunkan....., Menghilangkan....., dll.

**Measurable.** Tujuan proyek peningkatan kualitas Six Sigma harus dapat diukur menggunakan indikator pengukuran yang tepat guna mengevaluasi keberhasilan, peninjauan-ulang, dan tindakan perbaikan di waktu mendatang. Pengukuran harus mampu memunculkan fakta-fakta yang dinyatakan secara kuantitatif menggunakan angka-angka.

- Achievable.** Tujuan program peningkatan kualitas Six Sigma harus dapat dicapai melalui usaha-usaha yang menantang (*challenging efforts*).
- Result-oriented.** Tujuan program peningkatan kualitas Six Sigma harus berfokus pada hasil-hasil berupa pencapaian target-target kualitas yang ditetapkan, yang ditunjukkan melalui penurunan DPMO (defects per million opportunities), peningkatan kapabilitas proses ( $C_{pm}$ ;  $C_{pmk}$ ), dan lain-lain.
- Time-bound.** Tujuan program peningkatan kualitas Six Sigma harus menetapkan batas waktu pencapaian tujuan itu dan harus dicapai secara tepat waktu.

Pernyataan tujuan menggunakan prinsip SMART di atas, dimaksudkan untuk:

1. Melakukan validasi bahwa proyek Six Sigma yang akan dilaksanakan itu telah dipahami secara jelas oleh tim peningkatan kualitas Six Sigma.
2. Memperkuat konsensus dan rasa memiliki proyek Six Sigma dari anggota-anggota tim, sekaligus bertanggung jawab untuk menyelesaikan masalah-masalah atau isu-isu yang telah didefinisikan dan ditetapkan dalam proyek Six Sigma itu.
3. Menjamin agar tim peningkatan kualitas Six Sigma selalu memfokuskan perhatian pada masalah-masalah atau isu-isu yang spesifik, dalam pengertian tidak terlalu luas maupun terlalu sempit.
4. Menilai kejelasan data yang akan dikumpulkan dan sekaligus membantu dalam pelaksanaan tahap-tahap berikut dalam proyek Six Sigma. Tahap-tahap dari program peningkatan kualitas Six Sigma adalah: *DMAIC* (*Define, Measure, Analyze, Improve, and Control*).
5. Menetapkan *baseline* (garis dasar/titik awal) dari ukuran-ukuran hasil ketika dimulainya proyek Six Sigma, sehingga kemajuan dan hasil-hasil dari proyek Six Sigma dapat ditelusuri dan diperbandingkan dengan keadaan pada permulaan proyek Six Sigma itu.

Struktur pernyataan masalah atau isu-isu yang diangkat dalam proyek Six Sigma seyogianya mampu menjawab beberapa pertanyaan berikut yang dikelompokkan ke dalam 5W-2H (*What, Where, When, Who, Why, How, dan How-Much*) seperti ditunjukkan dalam Tabel II.8.

Tabel II.8 Struktur Pernyataan Masalah dalam Proyek Six Sigma

What?	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Apa yang menjadi masalah paling penting dan mendesak untuk diselesaikan?</li> <li>➤ Apa kesempatan (<i>opportunities</i>) atau kesenjangan (<i>gap</i>) yang ada?</li> <li>➤ Apa proses atau sub-proses yang dilibatkan?</li> </ul>
Where?	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Di mana akan dilakukan pengamatan masalah itu? (Departemen, Wilayah, Unit Bisnis, dll)</li> </ul>
When?	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bilamana pengamatan terhadap masalah itu akan dilakukan? (Berkaitan dengan waktu: hari/minggu/bulan, sebelum/sesudah implementasi proyek, dll)</li> </ul>
Who?	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Siapa yang akan bertanggung jawab dalam melakukan aktivitas pengamatan dan penyelesaian masalah? (Individu/Kelompok, dll)</li> </ul>
Why?	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mengapa kita melakukan semua aktivitas di atas? (pemilihan dan pengamatan masalah, penunjukan orang untuk melakukan aktivitas, dll) <b><i>Catatan:</i></b> setiap hal yang dikemukakan seyogianya berdasarkan alasan-alasan yang rasional</li> </ul>
How?	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bagaimana melakukan aktivitas pengamatan dan solusi masalah? (pengumpulan data dan pengukuran, analisis data dan informasi, pembuatan keputusan, dll)</li> </ul>
How-Much?	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Berapa biaya (<i>costs</i>) yang akan dikeluarkan untuk setiap aktivitas yang dilakukan?</li> <li>➤ Berapa manfaat (<i>benefits</i>) yang mungkin diperoleh dari aktivitas-aktivitas atau tindakan yang dilakukan itu?</li> <li>➤ Berapa dampak negatif yang mungkin terjadi apabila tidak dilakukan tindakan perbaikan?</li> </ul>

Contoh draft awal pernyataan proyek Six Sigma dari perusahaan AutoRec ditunjukkan dalam Tabel II.9.

<p style="text-align: center;"><b>PROYEK SIX SIGMA</b> <i>Proses Penyerahan Produk Kepada Pelanggan</i></p> <p><b><i>Pernyataan Masalah</i></b></p> <p>40 persen dari pesanan pelanggan yang diserahkan oleh AutoRec kepada pelanggan-pelanggannya tidak memenuhi kebutuhan pelanggan, termasuk 30% yang ditolak untuk unit-unit yang tidak memenuhi spesifikasi produk, dan 8% yang dicatat karena keterlambatan penyerahan produk. Kegagalan ini menurunkan reputasi kami, menciptakan ketidakpuasan pelanggan dan menimbulkan kerugian biaya sekitar \$350,000 per bulan karena harus mengerjakan ulang pesanan-pesanan yang ditolak. Kelanjutan kegagalan penyerahan produk pada tingkat yang tinggi telah mengancam posisi kami sebagai pemimpin dalam industri yang sedang berkembang.</p> <p><b><i>Pernyataan Tujuan</i></b></p> <p>Menurunkan kegagalan penyerahan produk sebesar 70% (sampai menjadi kurang dari 12%) dan memotong biaya pekerjaan ulang sebesar 50% pada akhir kuartal ketiga dalam tahun ini.</p> <p><b><i>Kendala-kendala (Constraints)</i></b></p> <p>Anggota-anggota tim akan diharapkan mencurahkan 25% sampai 50% dari waktu mereka ke dalam proyek. Pendukung yang membantu pekerjaan mereka sekarang akan ditinjau-ulang dengan <i>Sponsor</i>.</p> <p><b><i>Asumsi-asumsi</i></b></p> <p>Jika tidak ada Solusi yang rasional, akan dipertimbangkan sebagai “di luar batas”. Bagaimanapun, fokus dari tim adalah pada peningkatan proses yang sekarang, bukan pada desain atau desain ulang proses-proses yang ada.</p> <p><b><i>Petunjuk (Pedoman) untuk Tim</i></b></p> <p>Tim akan bertemu paling sedikit sekali dalam satu minggu, pada hari Kamis dari Jam 09:00 A.M. sampai 10:00 A.M. Keputusan-keputusan akan dibuat melalui konsensus, dibantu oleh analisis kriteria apabila diperlukan. Jika konsensus tidak dapat dicapai, maka Pemimpin Tim akan membuat keputusan akhir.</p> <p><b><i>Anggota-anggota:</i></b></p> <p>Tim terdiri dari anggota-anggota berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Ravi Gosai, Administrasi Pesanan</li><li>2. Al Johnson, Desain Produk (<i>Black Belt</i>/Pemimpin Tim)</li><li>3. Daphne Martin, Manufaktur</li><li>4. Mike Moshivits, Manufaktur</li><li>5. May Yamamoto, Penjualan</li><li>6. Elena Zarzuela, Pembelian</li><li>7. Arnold Ziffle, Pengiriman</li></ol> <p>Pihak lain yang terlibat adalah:</p>
---

1. Pat DeLia, Wakil Presiden Kepuasan Pelanggan (*Sponsor*)
2. Martin Wyck, *Master Black Belt* (Pelatih/Konsultan Six Sigma)
3. Eleanor Carajota, Penghubung/Pendukung Keuangan
4. Bob Megabyte, Penghubung/Pendukung Teknologi Informasi

***Rencana Awal Proyek Six Sigma***

Untuk mencapai tujuan dan hasil-hasil pada waktu yang tepat, maka tim harus bekerja secara agresif dan cepat. Berikut adalah jangka waktu penyelesaian setiap tahap dalam proses DMAIC:

DEFINE (D): 15 Maret  
 MEASURE (M): 15 April  
 ANALYZE (A): 15 Mei  
 IMPROVE (I): 15 Juni  
 CONTROL (C) : 15 Juli

Mikel Harry—*Pionir dalam Six Sigma dan Pendiri Six Sigma Academy* (2000) memberikan contoh formulir secara umum yang telah dimodifikasi oleh penulis buku ini untuk dapat digunakan dalam pemilihan proyek Six Sigma seperti ditunjukkan dalam Tabel II.10.

Tabel II.10 Contoh Formulir yang Digunakan dalam Pemilihan Proyek Six Sigma

Produk dan/atau Pelayanan yang Terpengaruh (Terkena Dampak):		Proyeksi Penghematan yang Akan Diterima dari Proyek Six Sigma:	
Black Belt:		Nomor Telepon:	
Champion:		Unit Bisnis:	
Tanggal Mulai Proyek Six Sigma:		Ekspektasi Tanggal Selesai Proyek Six Sigma:	
Elemen	Deskripsi	Sasaran Proyek Six Sigma	
1. Proses	Proses-proses dalam unit bisnis di mana terdapat kesempatan-kesempatan untuk peningkatan.		
2. Deskripsi Proyek Six Sigma	Jelaskan kegunaan dan ruang lingkup proyek Six Sigma		
3. Tujuan:		<u>Baseline (kinerja awal)</u>	
		<u>CTQ</u>	<u>DPMO</u>
		<u>Sigma</u>	<u>C<sub>pm</sub></u>
		<u>C<sub>pmk</sub></u>	
		1.	
		2.	
		3.	
		4.	
		5. dst.	

4. Hasil-hasil Penghematan:	Daftarkan semua hasil-hasil penghematan yang mungkin akan diterima dari proyek Six Sigma	
5. Anggota Tim Proyek Six Sigma:	Nama dari anggota tim beserta jabatan profesional mereka	
6. Ruang Lingkup Proyek:	Bagian-bagian mana dari proses yang akan diamati dan dipelajari?	
7. Manfaat bagi Pelanggan Eksternal:	Siapa yang menjadi pelanggan akhir? Apa yang menjadi CTQ (karakteristik kualitas) yang diinginkan oleh mereka? Manfaat apa yang akan diperoleh mereka dari proyek Six Sigma?	
8. Jadual Waktu:	Berikan jadual waktu (tanggal mulai) dari setiap tahap DMAIC: DEFINE (D): MEASURE (M): ANALYZE (A): IMPROVE (I): CONTROL (C): Tanggal Selesai Proyek:	
9. Pendukung yang Dibutuhkan:	Sebutkan kegiatan-kegiatan pendukung yang dibutuhkan oleh Tim, misalnya: komputer, material untuk percobaan, laboratorium, tenaga ahli, dll	
10. Hambatan-hambatan Potensial:	Sebutkan semua hambatan potensial yang mungkin akan dihadapi oleh Tim Proyek Six Sigma.	

### ***II.7 Daftar Periksa pada Tahap DEFINE (D)***

Untuk memudahkan sekaligus meyakinkan kita bahwa kita telah menyelesaikan tahap DEFINE (D) dengan baik, maka daftar periksa yang ditampilkan dalam Tabel II.11 dapat dijadikan panduan atau pedoman kerja. Jika semua pertanyaan dalam daftar periksa itu telah dijawab dengan YA, maka berarti

kita boleh melangkah ke tahap berikut, yaitu tahap MEASURE (M) yang akan dibahas dalam Bab III dari buku ini.

Tabel II.11 Daftar Periksa pada Tahap DEFINE (D)

No.	Pertanyaan	YA	TIDAK
1.	Apakah selama ini perhatian manajemen hanya terfokus pada masalah-masalah dan/atau proyek-proyek berjangka pendek dan dianggap kurang efektif, sehingga perlu mengembangkan program Six Sigma yang berjangka panjang?		
2.	Apakah perusahaan telah siap dan mampu memberikan perhatian yang terfokus pada pembangunan organisasi Six Sigma?		
3.	Apakah proyek Six Sigma ditetapkan berdasarkan kebutuhan bisnis atau kesempatan-kesempatan sekarang dengan memperhatikan kriteria-kriteria: manfaat dan hasil-hasil bisnis, kelayakan, dan dampak pada organisasi?		
4.	Apakah masalah-masalah atau isu-isu strategik yang diangkat dalam proyek Six Sigma merupakan hal-hal yang penting dan mendesak untuk diselesaikan? Apakah proses-proses atau isu-isu strategik yang memiliki prioritas tinggi dalam unit bisnis atau organisasi itu membutuhkan sumber-sumber daya yang terfokus untuk peningkatan terus-menerus?		
5.	Apakah tim peningkatan kualitas Six Sigma telah memiliki kemampuan untuk melaksanakan proyek Six Sigma? Apakah orang-orang yang terlibat dalam proyek itu telah terlatih?		
6.	Apakah proyek Six Sigma yang telah didefinisikan itu telah dikonfirmasi kembali untuk memperoleh persetujuan dan prioritas peningkatan kepada manajemen puncak ( <i>Dewan Kualitas</i> atau <i>Sponsor</i> ) serta didukung secara penuh oleh mereka?		
7.	Apakah pernyataan tujuan dari proyek Six Sigma telah dirumuskan dengan baik menggunakan prinsip <i>SMART</i> , serta menerangkan dampak potensial dari proyek pada pelanggan, keuntungan, dan hubungannya dengan strategi bisnis dari organisasi?		
8.	Apakah masalah-masalah atau isu-isu kunci yang dirumuskan dalam pernyataan tujuan proyek Six Sigma itu telah sesuai dengan persyaratan pernyataan masalah yang benar menggunakan prinsip 5W-2H?		
9.	Apakah tujuan-tujuan yang dirumuskan dalam pernyataan tujuan proyek Six Sigma itu telah mendefinisikan hasil-hasil yang ingin dicapai dengan target yang dapat diukur sepanjang waktu? Apakah orang-orang yang terlibat dalam proyek Six Sigma itu telah mengetahui dan memahami tentang bagaimana cara mencapai target itu?		

10.	Apakah kendala dan asumsi-asumsi, nama-nama anggota tim dan pihak lain yang terlibat, rencana awal dan jadual waktu, serta ruang lingkup proyek telah dinyatakan secara jelas dalam pernyataan tujuan proyek Six Sigma?		
11.	Apakah persyaratan-persyaratan output dan pelayanan yang merefleksikan kebutuhan spesifik dari pelanggan telah diidentifikasi dan didefinisikan secara tepat dalam proyek Six Sigma?		
12.	Apakah proses-proses kunci dan interaksi proses beserta pelanggan dalam proyek Six Sigma itu telah dapat didefinisikan dengan baik menggunakan model <i>SIRPORC</i> ( <i>suppliers-inputs requirements-processes-outputs requirements-customers</i> )?		



## BAB III MEASURE (M)

Terdapat suatu paham/kepercayaan (*credo*) dalam Six Sigma, yaitu:

*Kita tidak mengetahui apa yang kita tidak tahu,  
Kita tidak akan bertindak terhadap apa yang kita tidak tahu,  
Kita tidak akan mengetahui sampai kita mencari tahu,  
Kita tidak akan mencari tahu untuk apa yang kita tidak menanyakan (bertanya),  
Kita tidak menanyakan apa yang kita tidak mengukur,  
Dengan demikian, maka kita hanya akan tetap menjadi tidak tahu!*

Pada tahun 1891, ahli ilmu fisika Inggris Lord Kelvin menulis: “Bila Anda dapat mengukur apa yang Anda sedang membicarakan, dan menyatakan itu dalam bentuk angka-angka, maka Anda mengetahui sesuatu tentang itu; tetapi apabila Anda tidak dapat mengukurnya, dan apabila Anda tidak dapat menyatakan itu dalam bentuk angka-angka, maka pengetahuan Anda adalah tidak lengkap dan tidak memuaskan”.

Ungkapan lain yang berkaitan dengan pengukuran adalah:

*Mengukur adalah untuk mengerti (memahami),  
Memahami adalah untuk memperoleh pengetahuan,  
Memperoleh pengetahuan adalah untuk memperoleh kekuasaan (power).  
Karena sejak awal waktu kehidupan, hal-hal yang membedakan manusia dengan binatang adalah:  
Kemampuan mengamati (observasi), mengukur (measure), menganalisis (analyze), dan menggunakan informasi itu untuk membawa ke arah perubahan yang lebih baik.*

Interpretasi secara bebas terhadap makna dari ketiga pernyataan di atas menunjukkan bahwa pengukuran memainkan peranan yang sangat penting bagi peningkatan suatu kemajuan (perubahan) ke arah yang lebih baik. Dalam manajemen kualitas, pengukuran terhadap fakta-fakta akan menghasilkan data, yang kemudian apabila data itu dianalisis secara tepat akan memberikan informasi yang akurat, yang selanjutnya informasi itu akan berguna bagi peningkatan pengetahuan para manajer dalam mengambil keputusan atau tindakan manajemen untuk meningkatkan kualitas. Pada dasarnya manusia dapat dikelompokkan ke dalam tiga tipe, yaitu: (1) mereka yang membuat sesuatu masalah terjadi (merupakan penyebab langsung terjadinya suatu masalah—*problem maker*), (2) mereka yang menonton masalah itu terjadi (masa bodoh, tidak peduli, *EGP = Emang Gue Pikirin*), dan (3) mereka yang ingin mengetahui apa dan mengapa masalah itu terjadi (merupakan *problem solver* profesional). Six Sigma membutuhkan manusia tipe ketiga untuk terlibat dalam proyek peningkatan kualitas, dan sama sekali tidak membutuhkan manusia tipe pertama dan kedua dalam lingkungan organisasi Six Sigma.

**MEASURE (M)** merupakan langkah operasional kedua dalam program peningkatan kualitas Six Sigma. Terdapat tiga hal pokok yang harus dilakukan dalam tahap MEASURE (M), yaitu: (1) memilih atau menentukan karakteristik kualitas (CTQ) kunci yang berhubungan langsung dengan kebutuhan spesifik dari pelanggan, (2) mengembangkan suatu rencana pengumpulan data melalui pengukuran yang dapat dilakukan pada tingkat proses, output, dan/atau *outcome*, dan (3) mengukur kinerja sekarang (*current performance*) pada tingkat proses, output, dan/atau *outcome* untuk ditetapkan sebagai *baseline* kinerja (*performance baseline*) pada awal proyek Six Sigma.

### III.1 Menetapkan Karakteristik Kualitas (CTQ) Kunci

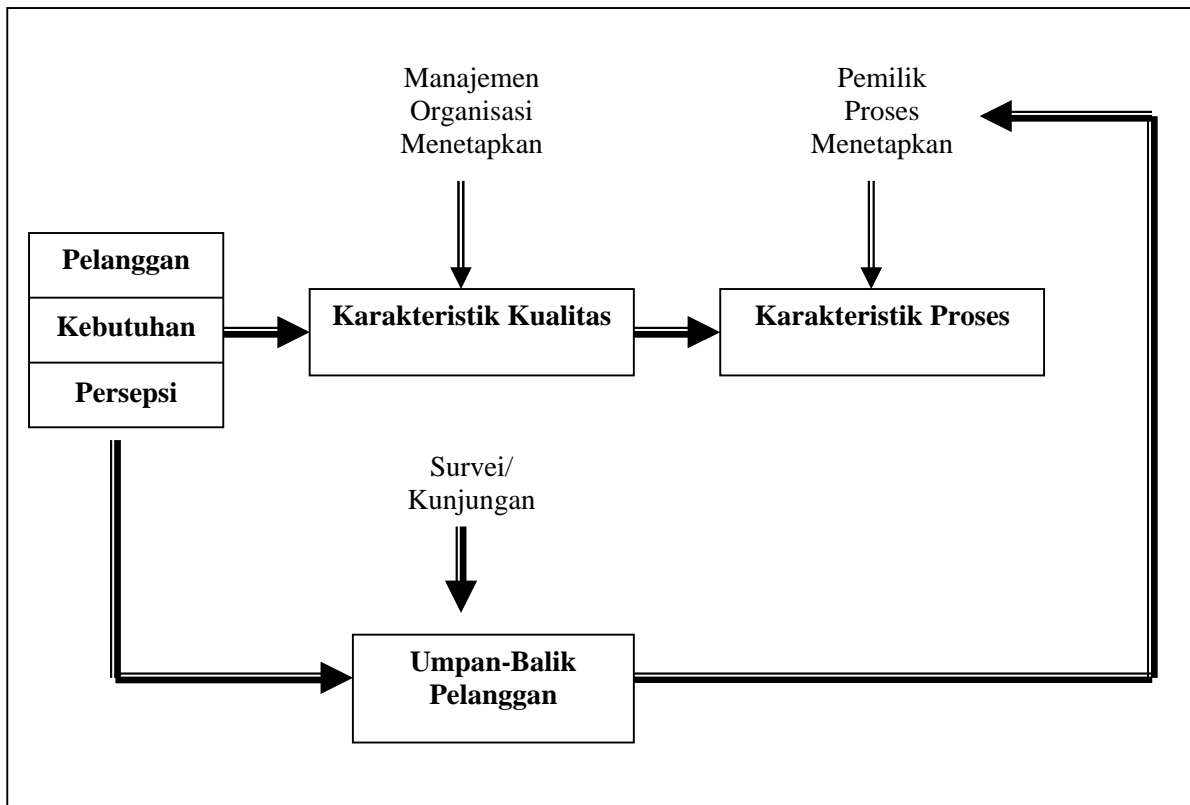
Karakteristik kualitas (*Critical-to-Quality* = *CTQ*) kunci yang ditetapkan seyogianya berhubungan langsung dengan kebutuhan spesifik dari pelanggan, yang diturunkan secara langsung dari persyaratan- persyaratan output dan pelayanan, dapat menggunakan “*Moment of Truth*” (lihat Bagian II.5 dari buku ini).

Bagaimanapun, sebelum melakukan pengukuran terhadap setiap karakteristik kualitas (CTQ), maka kita perlu mengevaluasi sistem pengukuran yang ada agar menjamin efektivitas sepanjang waktu. Organisasi kelas dunia yang menerapkan Six Sigma biasanya menggunakan karakteristik berikut untuk mengevaluasi sistem pengukuran kinerja mereka.

1. Biaya yang dikeluarkan untuk pengukuran seyogianya tidak lebih besar dari manfaat yang diterima.
2. Pengukuran harus dimulai pada permulaan proyek Six Sigma. Berbagai masalah yang berkaitan dengan kualitas beserta kesempatan-kesempatan untuk meningkatkannya harus dirumuskan secara jelas.
3. Pengukuran harus sederhana serta memunculkan data yang mudah untuk digunakan, mudah dipahami dan mudah melaporkannya.
4. Pengukuran harus dilakukan pada sistem secara keseluruhan, yang menjadi ruang lingkup dari proyek Six Sigma.
5. Karakteristik kualitas—yang dalam proyek Six Sigma disebut sebagai CTQ (*Critical-to-Quality*) yang diukur seyogianya telah dipahami secara jelas terutama mengenai keterkaitan CTQ itu dan sasaran proyek Six Sigma.
6. Pengukuran seyogianya melibatkan semua individu yang berada dalam proses yang terlibat dengan proyek Six Sigma.
7. Pengukuran harus diterima dan dipercaya sebagai sah (*valid*) oleh mereka yang akan menggunakannya. Hal ini berarti data sebagai hasil pengukuran harus akurat.
8. Umpan-balik harus diberikan pada waktu yang tepat kepada operator dan manajer, agar kinerja dapat disesuaikan untuk menuju sasaran dari proyek Six Sigma.
9. Pengukuran harus mengandung hal-hal yang bermakna serta cukup terperinci agar dapat digunakan dan dipahami oleh mereka yang terlibat dan berkepentingan dengan proyek Six Sigma.
10. Pengukuran harus berfokus pada tindakan korektif dan peningkatan, bukan sekedar pada pemantauan (*monitoring*) atau pengendalian.

Secara konseptual pengukuran kualitas atau sistem metrik (*metric system*) ditunjukkan dalam Gambar III.1.

Dari Gambar III.1 tampak bahwa secara sederhana sistem metrik terdiri dari dua elemen fungsional, yaitu: (1) elemen komunikasi yang menghubungkan kebutuhan pelanggan dengan proses bisnis, dan (2) umpan-balik yang menghubungkan persepsi pelanggan—tentang kepuasan yang diterima dari produk dan pelayanan yang diberikan oleh proses bisnis— dengan pemilik proses (orang yang bertanggung jawab dalam mengendalikan dan meningkatkan kinerja proses). Dari Gambar III.1 tampak bahwa kebutuhan spesifik pelanggan harus dapat diterjemahkan secara tepat ke dalam karakteristik kualitas yang ditetapkan oleh manajemen organisasi, selanjutnya karakteristik kualitas itu diuji atau diperbandingkan terhadap karakteristik proses, untuk mengetahui apakah karakteristik proses yang ada mampu memenuhi standar-standar karakteristik kualitas yang telah ditetapkan itu. Pemahaman secara konseptual terhadap sistem metrik dalam pengukuran kualitas sangat memainkan peranan penting untuk melaksanakan Tahap MEASURE (M) dengan benar dalam proyek Six Sigma.



Gambar III.1 Konsep Sistem Metrik dalam Pengukuran Kualitas

Harry and Schroeder (2000) menyatakan bahwa sistem metrik (*metric system*) dibutuhkan untuk:

1. Menetapkan perbedaan di antara persepsi, intuisi, dan realitas (kenyataan).
2. Mengumpulkan fakta untuk pembuatan keputusan yang baik dan memberikan landasan untuk implementasi keputusan-keputusan itu.
3. Membantu mengatasi batas-batas dari proses pemikiran kita yang sekarang untuk menuju ke pemikiran tanpa batas.
4. Mengidentifikasi dan menguji (verifikasi) area masalah atau hambatan-hambatan (*bottlenecks*) yang tidak terdeteksi.
5. Memberikan pemahaman yang lebih baik pada proses serta menentukan faktor mana yang penting dan mana yang tidak penting.
6. Mencirikan (*characterize*) proses kita sedemikian rupa sehingga kita mengetahui bagaimana input dan output itu berhubungan atau berkaitan.
7. Melakukan validasi pada proses dan menentukan apakah proses-proses itu berada dalam batas-batas spesifikasi yang ditetapkan.
8. Mengevaluasi kepuasan pelanggan dan menetapkan keterkaitan dengan proses-proses kunci.
9. Mendokumentasikan proses-proses dan kemudian mengkomunikasikan proses-proses itu kepada orang lain.
10. Memberikan suatu *baseline* untuk korelasi kinerja proses dengan biaya.
11. Melihat apakah proses itu meningkat dan memberikan hasil-hasil sesuai dengan target yang diharapkan.

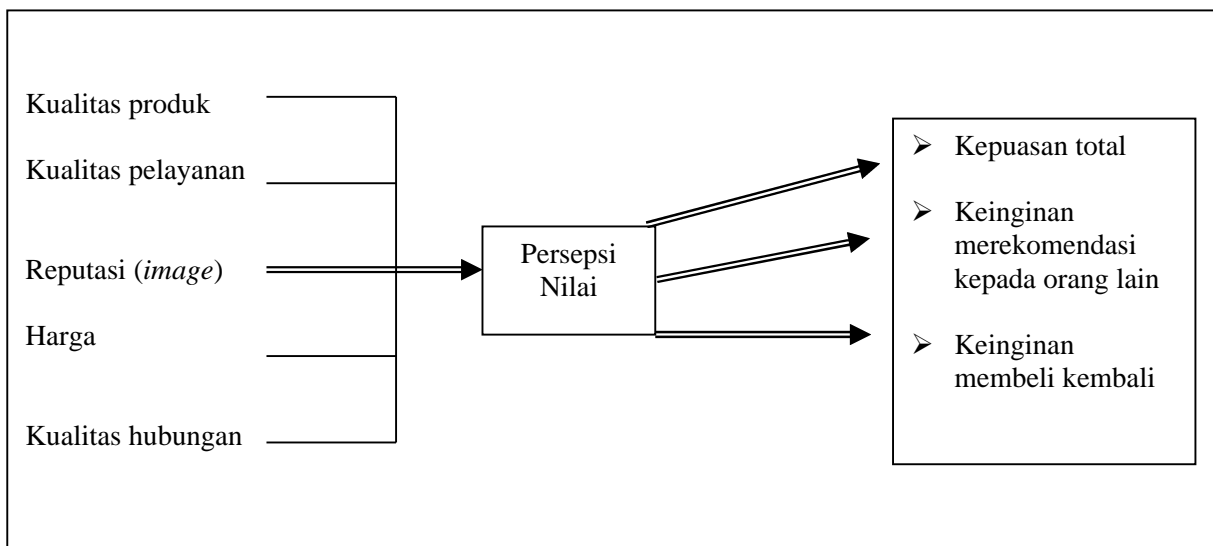
12. Menentukan apakah suatu proses itu stabil atau dapat diperkirakan kecenderungannya serta menetapkan berapa besar variasi yang melekat dalam proses itu.

Perusahaan-perusahaan yang mengukur persepsi pelanggan melalui suatu survei kepuasan pelanggan, dan kemudian mengaitkan pengukuran mereka dengan proses-proses bisnis, adalah yang paling mungkin menghasilkan produk dan pelayanan yang memuaskan pelanggan. Perusahaan yang mengukur kualitas dan efisiensi dari proses mereka akan mampu menghasilkan produk dan pelayanan berkualitas tinggi pada tingkat biaya (harga) yang lebih rendah. Perusahaan-perusahaan yang mengukur kepuasan karyawan, dan mengambil tindakan sebagai suatu hasil, adalah yang paling mungkin memberikan kepuasan kepada karyawan dan mempertahankan mereka dalam perusahaan untuk jangka waktu yang lama. Dalam kenyataan, banyak perusahaan yang menyatakan bahwa mereka sangat-sangat peduli pada kepuasan pelanggan, tetapi mengapa mereka gagal untuk mengukur kepuasan pelanggan, sehingga tidak mengetahui pada tingkat kinerja berapa tingkat kepuasan pelanggan yang sekarang? Banyak perusahaan di Indonesia tidak mengetahui tingkat kinerja mereka dalam hal kepuasan pelanggan. Hal ini berbeda dengan organisasi Six Sigma yang mengetahui secara tepat tentang tingkat kinerja kepuasan pelanggan yang sekarang, serta memahami bagaimana cara meningkatkan kinerja kepuasan pelanggan itu di waktu mendatang. Pengalaman penulis dalam praktek konsultasi dan pelatihan pada industri-industri besar di Indonesia, menunjukkan bahwa banyak perusahaan mengukur dan melaporkan tentang keuntungan dan pertumbuhan perusahaan dalam bentuk laporan-laporan yang mewah, tetapi gagal dan tidak mampu untuk mengukur proses-proses kunci dalam bisnis mereka yang menciptakan keuntungan dan pertumbuhan perusahaan itu. Hal ini menunjukkan bahwa manajemen dari perusahaan-perusahaan besar di Indonesia hanya berorientasi pada output (hasil akhir), bukan berorientasi dan berfokus pada proses menghasilkan output (hasil akhir) itu. Manajemen perusahaan yang tidak mampu dan/atau tidak mau menciptakan keterkaitan di antara proses-proses kerja mereka, kepuasan pelanggan, dan keuntungan perusahaan, tetapi menyatakan bahwa sangat-sangat peduli kepada kepuasan pelanggan, sesungguhnya menunjukkan kepada karyawan, pemegang saham, dan masyarakat, bahwa perusahaan itu tidak secara signifikan mempedulikan kualitas.

Pada dasarnya, organisasi-organisasi yang tidak dapat menjelaskan proses mereka dalam bentuk angka-angka melalui pengukuran karakteristik proses, maka sesungguhnya mereka tidak memahami proses mereka. Dan apabila mereka tidak memahami proses mereka, maka mereka tidak dapat mengendalikan dan meningkatkan proses itu. Sebagai konsekuensi, pernyataan Dr. Deming berikut menjadi kenyataan dan benar. Deming menyatakan bahwa, *“Sesungguhnya banyak orang dalam pekerjaan, khususnya orang-orang dalam posisi manajemen, tidak mengerti (memahami) tentang apa pekerjaannya, serta tidak juga mengetahui apakah benar atau salah. Lebih lanjut lagi, tidak jelas bagi mereka bagaimana untuk mengetahuinya. Sebagai konsekuensi, banyak dari mereka akan takut mengajukan pertanyaan atau mengambil suatu posisi dalam pertemuan manajemen (management meetings)”*.

Pengukuran proses-proses kerja menggunakan sistem metrik (*metric system*) yang ditunjukkan dalam Gambar III.1 di atas, merupakan satu-satunya cara untuk meningkatkan kualitas, kepuasan pelanggan, keuntungan dan pertumbuhan perusahaan sepanjang waktu. Peningkatan-peningkatan kualitas tidak dapat dilakukan tanpa data. Produk dan pelayanan yang diberikan harus dapat diterjemahkan ke dalam bentuk data kualitas. Melalui data yang diringkaskan dan dilaporkan secara mudah menggunakan alat-alat statistikal, akan menciptakan pemahaman terhadap kegagalan dan mengapa terjadi kegagalan itu. Hal ini merupakan bahasa dari strategi terobosan Six Sigma untuk mengantisipasi dan menghilangkan kegagalan menuju tingkat kegagalan nol (*zero defects*). Tampak betapa pentingnya data dari hasil pengukuran, sehingga terdapat ungkapan dalam manajemen kualitas sebagai berikut: *“In God we trust. All others must use data. (Hanya kepada Tuhan, kita percaya. Semua yang lain harus menggunakan data)”*. Dalam bisnis juga berlaku hukum bisnis berikut: *“Penjelasan adalah penjelasan, janji adalah janji, tetapi hanya kinerja bisnis yang menjadi kenyataan”*

Berkaitan dengan pengukuran kualitas, maka kita seyogianya mulai menghentikan pengukuran terhadap hal-hal yang salah dan tidak memiliki keterkaitan secara langsung dengan kebutuhan pelanggan dan strategi bisnis. Kita harus mulai melakukan pengukuran terhadap hal-hal yang benar serta memiliki keterkaitan langsung dengan kepuasan pelanggan dan strategi bisnis perusahaan. Dengan demikian, pengukuran karakteristik kualitas (CTQ) seyogianya terkait langsung dengan kebutuhan spesifik dari pelanggan. Sebagai misal, perusahaan telekomunikasi AT&T telah berhasil membangun suatu model pengukuran untuk sistem telepon bisnis AT&T, sehingga menemukan karakteristik kualitas (CTQ) yang berkaitan langsung dengan kebutuhan spesifik dari pelanggan-pelanggan mereka. Model pengukuran itu dinamakan sebagai *AT&T Value Model* (Naumann, 2000). Perusahaan AT&T melakukan suatu survei kepuasan pelanggan global, yang merupakan survei berskala besar yang dilakukan kepada pelanggan-pelanggan dari AT&T. Survei yang dilakukan oleh AT&T itu didesain untuk mengukur area kinerja secara komprehensif. Secara spesifik survei ini mengukur dimensi dari reputasi (*image*), hubungan (*relationship*), kualitas produk, kualitas pelayanan, harga, dan karakteristik demografi. Output utama dari survei ini adalah Model Nilai (*Value Model*) yang mengidentifikasi faktor-faktor kunci dari kepuasan pelanggan. Model Nilai ditunjukkan dalam Gambar III.2 sedangkan *AT&T Value Model* ditunjukkan dalam Tabel III.1.



Gambar III.2 Model Nilai (*Value Model*)

Tabel III.1 Model Nilai AT&T

Persyaratan Output & Pelayanan	Kebutuhan Pelanggan		Metrik Kinerja Internal ( <i>Internal Performance Metric</i> )
	Dimensi	Karakteristik Kualitas (CTQ)	
Kualitas Produk & Pelayanan	Produk	Keandalan ( <i>Reliability</i> )	Banyaknya panggilan untuk perbaikan
		Mudah dalam penggunaan	Banyaknya panggilan meminta bantuan
		<i>Features/Fungsi</i>	Uji kinerja fungsional
	Penjualan	Pengetahuan	Pengamatan supervisor
		Tanggap (Responsif)	% proposal yang dibuat tepat waktu
		Tindak-lanjut ( <i>Follow-up</i> )	% tindak-lanjut yang dibuat
	Instalasi	Interval penyerahan memenuhi kebutuhan	Rata-rata interval pesanan
		Tidak rusak	% laporan perbaikan
		Diinstal sesuai dengan waktu yang dijanjikan	% yang diinstal sesuai dengan waktu yang dijanjikan
	Perbaikan ulang	Tidak ada masalah perbaikan ulang	% laporan perbaikan ulang
		Cepat menemukan masalah	Rata-rata kecepatan perbaikan ulang
		Memberikan informasi	% pelanggan yang diberikan informasi
	<i>Tagihan (Billing)</i>	Akurat, tidak terkejut/kaget	% yang menanyakan tagihan ( <i>billing</i> )
		Diselesaikan kembali dalam panggilan pertama	% keluhan yang diselesaikan dalam panggilan pertama ( <i>first calls</i> )
		Mudah memahami	% yang menanyakan ulang tentang tagihan

Dari Tabel III.1, tampak bahwa penetapan karakteristik kualitas (CTQ) kunci harus disertai dengan pengukuran yang dapat dikuantifikasikan ke dalam angka-angka. Mengapa kita membutuhkan pengukuran yang dapat dikuantifikasikan ke dalam angka-angka? Hal ini agar menciptakan suatu bahasa umum untuk komunikasi dan mengizinkan pengukuran proses dikomunikasikan secara tepat dan terbuka. Sebagai misal dalam Tabel III.1, jika kita hanya menyatakan bahwa produk yang ditawarkan harus memiliki tingkat keandalan (*reliability*) yang tinggi, tanpa berusaha mendefinisikan pengukuran yang dapat dikuantifikasikan, maka akan menimbulkan persepsi dan interpretasi yang dapat saja salah bagi setiap orang dalam proyek Six Sigma itu, serta akan menimbulkan kesulitan dalam pengukuran karakteristik kualitas keandalan itu. Tetapi apabila persyaratan karakteristik kualitas (CTQ) yang berkaitan dengan keandalan itu disertai penetapan pengukuran yang dapat dikuantifikasikan berupa “*banyaknya panggilan (calls) untuk perbaikan, sebagai metrik kinerja untuk karakteristik keandalan*”, maka akan memudahkan dalam interpretasi dan pengukuran. Dengan demikian apabila dalam pengukuran ditemukan hanya sedikit atau mendekati nol panggilan (*calls*) untuk perbaikan produk, maka kita boleh menyimpulkan bahwa tingkat keandalan dari produk itu tinggi. Selanjutnya melalui

data pengukuran terhadap banyaknya panggilan untuk perbaikan produk, yang dinyatakan dalam bentuk angka-angka statistik, maka kita dapat mengendalikan dan meningkatkan keandalan produk itu melalui hasil-hasil dari pengukuran terus-menerus terhadap karakteristik kualitas itu. Seorang manajer dalam organisasi Six Sigma tidak perlu menjadi ahli statistika, tetapi ia harus mampu menginterpretasikan data karakteristik kualitas dalam pemikiran statistikal (*statistical thinking*) untuk mengendalikan dan meningkatkan proses-proses bisnis yang menjadi area tanggung jawabnya.

Penetapan karakteristik kualitas (CTQ) yang berkaitan langsung dengan kebutuhan spesifik dari pelanggan akan sangat tergantung pada situasi dan kondisi dari setiap organisasi bisnis. Bagaimanapun, kita dapat menjadikan penetapan atau pemilihan karakteristik kualitas dari beberapa perusahaan berikut sebagai pedoman dalam menetapkan karakteristik kualitas (CTQ) yang sesuai dengan kebutuhan pelanggan dari organisasi bisnis.

Dalam melaksanakan pengukuran karakteristik kualitas, pada dasarnya kita harus memperhatikan aspek internal dan aspek eksternal dari organisasi itu. Dalam organisasi bisnis, aspek internal dapat berupa tingkat kecacatan produk, biaya-biaya karena kualitas jelek (*cost of poor quality* = COPQ) seperti pekerjaan ulang, cacat, dan lain-lain, sedangkan aspek eksternal dapat berupa kepuasan pelanggan, pangsa pasar (*market share*), dan lain-lain. Pada perusahaan-perusahaan yang telah maju biasanya melaksanakan program riset kepuasan pelanggan di mana hasil-hasil dari riset itu akan dipergunakan untuk mendukung manajemen puncak dalam mengambil keputusan-keputusan strategik guna menyamakan tujuan strategik dari perusahaan itu dengan keinginan pelanggan. Dapat dijadikan suatu contoh yang baik adalah keterlibatan manajemen puncak dalam riset kepuasan pelanggan "*Total Quality Fitness Review (TQFR)*" yang dilakukan oleh *Westinghouse Electric Corp.* Metode *TQFR* melibatkan seluruh karyawan internal dalam proses wawancara yang mengukur kinerja dari setiap divisi untuk dibandingkan terhadap kinerja kualitas total dari perusahaan. Komitmen manajemen terhadap proyek riset kepuasan pelanggan oleh *Westinghouse Electric Corp.* ditandai dengan gugus tugas yang mengatur kelangsungan proyek disusun dari anggota-anggota manajemen senior. Tampak di sini adanya komitmen yang kuat dari manajemen puncak dalam pelaksanaan riset kepuasan pelanggan itu. Komitmen manajemen harus lebih dari sekedar dukungan moral, tetapi juga menyangkut aspek finansial. Dalam menciptakan "budaya melayani (*service culture*)", konsultan Brown and Martenfeld melaporkan bahwa Apple Canada Inc. membelanjakan hampir setengah juta dollar setiap tahun pada aktivitas riset kepuasan pelanggan yang mencatat sekitar 250 pertanyaan tentang kinerja Apple di mata pelanggan serta keterkaitannya dengan kompetisi.

Pengukuran yang akan dilakukan seharusnya mempertimbangkan setiap aspek dari proses operasional yang mempengaruhi persepsi pelanggan tentang nilai kualitas—dalam hal ini dapat menggunakan "*Moments of Truth*". Melalui suatu survei pendahuluan yang bersifat eksploratif, maka dapat diidentifikasi semua karakteristik produk dan pelayanan yang menentukan kepuasan pelanggan serta persepsi pelanggan tentang nilai kualitas dari produk dan pelayanan itu. Karakteristik ini yang kemudian merupakan basis dari instrumen riset. Karakteristik-karakteristik kualitas yang sesuai dalam pengukuran kualitas akan berbeda untuk setiap perusahaan, tetapi pada umumnya karakteristik yang dipertimbangkan dalam pengukuran kualitas adalah, sebagai berikut:

1. ***Kualitas produk***, yang mencakup:
  - a. Kinerja (*performance*), berkaitan dengan aspek fungsional dari produk itu.
  - b. *Features*, berkaitan dengan pilihan-pilihan dan pengembangannya.
  - c. Keandalan (*reliability*), berkaitan dengan tingkat kegagalan dalam penggunaan produk itu.
  - d. *Serviceability*, berkaitan dengan kemudahan dan ongkos perbaikan.
  - e. Konformansi (*conformance*), berkaitan dengan tingkat kesesuaian produk terhadap spesifikasi yang telah ditetapkan sebelumnya berdasarkan keinginan pelanggan.
  - f. *Durability*, berkaitan dengan daya tahan atau masa pakai dari produk itu.
  - g. Estetika (*aesthetics*), berkaitan dengan desain dan pembungkusan atau kemasan dari produk itu.

- h. Kualitas yang dirasakan (*perceived quality*) bersifat subyektif, berkaitan dengan perasaan pelanggan dalam mengkonsumsi produk itu seperti: meningkatkan harga diri, moral, dll.
2. **Dukungan purna-jual** terutama yang berkaitan dengan waktu penyerahan dan bantuan yang diberikan, mencakup beberapa hal berikut:
    - a. Kecepatan penyerahan, berkaitan dengan lamanya waktu antara waktu pelanggan memesan produk dan waktu penyerahan produk itu.
    - b. Konsistensi, berkaitan dengan kemampuan memenuhi jadwal yang dijanjikan.
    - c. Tingkat pemenuhan pesanan, berkaitan dengan kelengkapan dari pesanan-pesanan yang dikirim.
    - d. Informasi, berkaitan dengan status pesanan.
    - e. Tanggapan dalam keadaan darurat, berkaitan dengan kemampuan menangani permintaan-pemintaan nonstandar yang bersifat tiba-tiba.
    - f. Kebijakan pengembalian, berkaitan dengan prosedur menangani barang-barang rusak yang dikembalikan pelanggan.
  3. **Interaksi antara karyawan (pekerja) dan pelanggan**, mencakup:
    - a. Ketepatan waktu, berkaitan dengan kecepatan memberikan tanggapan terhadap keperluan-keperluan pelanggan.
    - b. Penampilan karyawan, berkaitan dengan kebersihan dan kecocokan dalam berpakaian.
    - c. Kesopanan dan tanggapan terhadap keluhan-keluhan, berkaitan dengan bantuan yang diberikan dalam menyelesaikan masalah-masalah yang diajukan pelanggan.

Di samping berbagai atribut utama di atas, setiap organisasi bisnis seharusnya mengevaluasi elemen-elemen kunci dari proses operasi yang mempengaruhi kepuasan pelanggan. Sebagai suatu contoh, *Uniroyal's Rubber Division* dalam membuat ranking terhadap pemasoknya (*suppliers*) berdasarkan pada: 40% aspek kualitas, 25% aspek harga, 20% aspek ketepatan waktu penyerahan, dan 15% aspek pelayanan.

Karakteristik kualitas kunci harus secara jelas mengendalikan dan meningkatkan bisnis dan harus ditinjau ulang secara teratur serta diterapkan secara benar. Karakteristik kualitas kunci harus mewakili perkiraan kepuasan pelanggan dan kinerja proses operasional. Semua karakteristik kualitas kunci, termasuk indikator-indikator finansial harus dipresentasikan melalui grafik kecenderungan (*trend charts*) dengan pembandingan terhadap industri yang memimpin (*leading industries*) di pasar.

*Litco International Inc.*, mengembangkan proses penilaian kualitas bisnis (*The Business Quality Assesment Process = BQAP*) menggunakan kriteria *Malcolm Baldrige National Quality Award (MBNQA)*. *Presiden Litco International Inc.*, memberikan komitmen untuk menyelaraskan strategi bisnis dengan kriteria "*the Malcolm Baldrige National Quality (MBNQA) Award*", suatu bentuk penghargaan kualitas yang paling bergengsi di Amerika Serikat yang diberikan oleh Presiden Amerika Serikat. Suatu penilaian terhadap bisnis perusahaan Litco dilakukan oleh konsultan eksternal dan beberapa personel internal. Lima belas tujuan kualitas strategik diidentifikasi sebagai bagian dari penilaian awal. Team eksekutif menyimpulkan bahwa agar menjamin karakteristik kualitas kunci yang digunakan oleh perusahaan berfokus pada pasar, maka survei kepuasan pelanggan secara formal perlu dilakukan sebelum mengembangkan indikator kinerja kunci (*Key Performance Indicators = KPI*). Hasil survei formal tentang kepuasan pelanggan membantu Litco mengembangkan proses perencanaan bisnis berorientasi pada pasar (pelanggan), juga membantu dalam menentukan indikator kinerja kunci. Beberapa indikator kinerja kunci yang digunakan oleh perusahaan Litco adalah:

- ☞ Penyerahan tepat waktu
- ☞ Pengiriman pesanan 100% benar
- ☞ Kinerja pemasok
- ☞ Kehabisan persediaan (*stockouts*)



- ☞ Utilisasi material
- ☞ Hasil-hasil kepuasan pelanggan
- ☞ Tingkat pemenuhan pesanan
- ☞ Inventori bahan baku dan barang jadi
- ☞ Tingkat keselamatan (*safety rates*)
- ☞ Skor audit keselamatan dan “*housekeeping*”
- ☞ Produktivitas
- ☞ Biaya manufakturing per unit
- ☞ Biaya-biaya distribusi
- ☞ Data keluhan pelanggan
- ☞ Efisiensi lini produksi (*production line efficiency*)
- ☞ Pangsa pasar (*market share*)
- ☞ Pekerjaan ulang (*rework*) dan *scrap*
- ☞ Waktu perubahan mesin atau lini produksi (*line or machine changeover time*)
- ☞ Pendapatan operasional
- ☞ Kapabilitas proses
- ☞ Piutang-piutang

Sebagai hasil dari penggunaan Sistem Manajemen Kinerja Terintegrasi yang efektif, maka kinerja perusahaan Litco telah meningkat dengan memuaskan. Tiga organisasi yang ada dalam perusahaan Litco telah meningkat dalam penjualan, penjualan per karyawan, serta utilisasi aset (*asset utilization*). Penjualan Litco telah meningkat sebesar 48%, sedangkan penjualan per karyawan telah meningkat sebesar 11% dalam kurun waktu tahun dua tahun.

Tiga organisasi dalam *Litco International Inc.*, telah menunjukkan perbaikan dalam area-area kunci berikut:

- ☞ Peningkatan penyerahan tepat waktu
- ☞ Penurunan pekerjaan ulang dan “*scrap*”
- ☞ Peningkatan perputaran inventori
- ☞ Peningkatan pemenuhan item-item dalam lini produksi
- ☞ Peningkatan pemenuhan pesanan
- ☞ Penurunan biaya operasional

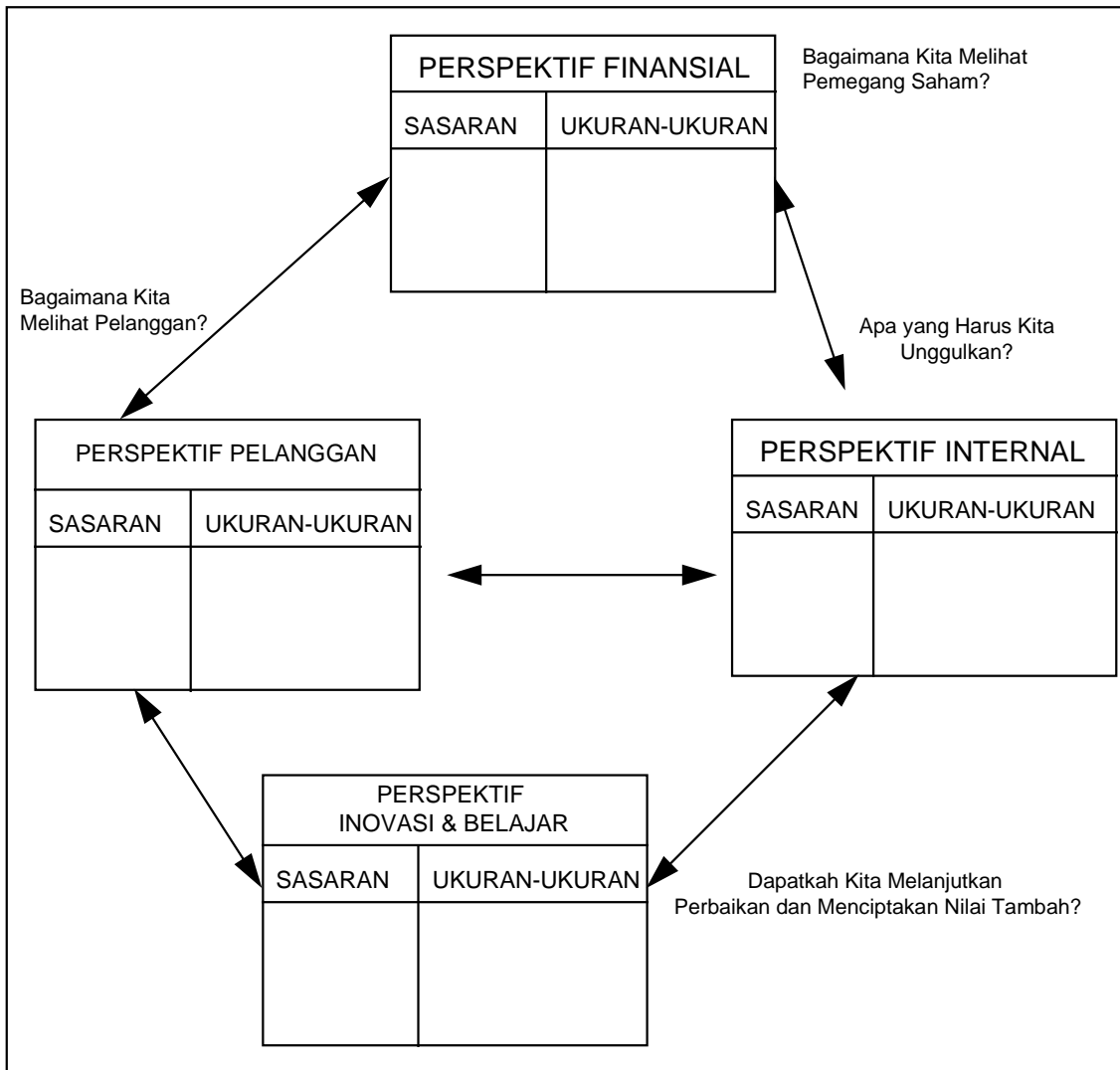
Beberapa hasil aktual lainnya sebagai dampak dari peningkatan proses pada *Litco International Inc.*, adalah:

- ☞ Pendapatan operasional meningkat sebesar 57% dalam waktu tiga tahun.
- ☞ Inventori produk akhir berkurang sebesar 43,7% dalam waktu tiga tahun.
- ☞ Tingkat perputaran inventori (*inventory turns*) meningkat sebesar 51,9% dalam waktu tiga tahun.
- ☞ Tingkat kejadian kecelakaan kerja berkurang sebesar 88,9% dalam waktu tiga tahun, dan tingkat keselamatan kerja sekarang telah mendekati tingkat keselamatan kerja dari perusahaan-perusahaan kelas dunia.

*AMETEK, Inc.*, sebuah perusahaan industri manufaktur global yang berkantor pusat di Paoli, *Pennsylvania, Amerika Serikat*, juga mengembangkan tujuh kategori pengukuran yang disebut sebagai “*Indikator Kinerja Kunci (Key Performance Indicators = KPI)*”. Tim eksekutif dari perusahaan *AMETEK* telah mengembangkan suatu sistem pengukuran yang bermanfaat untuk mengukur kinerja bisnis total mereka. Tim *AMETEK* menggunakan sistem pengukuran yang dikembangkan oleh Robert S. Kaplan dan David P. Norton dari *Harvard Business School (HBS)* yang dikenal dengan nama “*Kartu Skor Seimbang (Balanced Scorecard)*”. Kaplan dan Norton (1992) menulis artikel dalam *Harvard Business Review*, Jan-Feb, 1992, tentang “*The Balanced Scorecard - Measures that Drive*

Performance”, yang pada dasarnya mempresentasikan secara seimbang antara ukuran-ukuran finansial dan operasional, seperti ditunjukkan dalam Gambar III.3.

Dari Gambar III.3, tampak bahwa kartu skor seimbang yang diperkenalkan oleh Kaplan dan Norton (1992) mengintegrasikan empat ukuran kinerja manajemen bisnis total, meliputi perspektif-perspektif finansial, internal, inovasi dan belajar, serta pelanggan. Tim eksekutif dari AMETEK Inc., memutuskan untuk menggunakan model Kaplan dan Norton dalam pengukuran kinerja bisnis yang disesuaikan dengan kebutuhan-kebutuhan aktual dari AMETEK. Proses pengembangan indikator kinerja kunci (KPI) pada perusahaan AMETEK, mengikuti delapan langkah, sebagai berikut:



Gambar III.3 Kartu Skor Seimbang yang Mengintegrasikan Ukuran-Ukuran Kinerja

1. Mengembangkan pendekatan kartu skor seimbang (*balanced scorecard*) untuk AMETEK melalui memodifikasi model pendekatan Kaplan dan Norton.
2. Mengembangkan dan mengirimkan daftar pertanyaan kepada manajemen eksekutif dari AMETEK dan manajer-manajer divisi guna meminta masukan mereka tentang ukuran-ukuran yang relevan untuk digunakan oleh perusahaan AMETEK.
3. Melakukan “*Benchmark*” melalui survei kepada perusahaan-perusahaan yang sedang menggunakan sistem pengukuran non-finansial atau diketahui memiliki sistem manajemen kualitas yang efektif.

4. Berdasarkan tanggapan dari point 2 dan 3 di atas, selanjutnya dikembangkan dalam bentuk *draft* awal dari pendekatan kartu skor seimbang AMETEK.
5. Mengirimkan *draft awal* pendekatan kartu skor seimbang AMETEK kepada manajemen eksekutif dan manajer-manajer divisi guna memperoleh umpan-balik dari mereka.
6. Menetapkan kartu skor seimbang bagi AMETEK berdasarkan umpan-balik yang diterima.
7. Mempresentasikan kartu skor seimbang AMETEK kepada manajemen eksekutif dan manajer-manajer divisi pada pertemuan tahunan.
8. Mengeluarkan dan mempublikasikan pendekatan kartu skor seimbang AMETEK sebagai petunjuk penggunaan sistem pengukuran kinerja bisnis perusahaan AMETEK.

Sistem pengukuran indikator kinerja kunci dari perusahaan AMETEK mencakup tujuh kategori, sebagai berikut:

1. ***Pengukuran Eksternal: Kepuasan Pelanggan Eksternal***
  - a. *Rating* Pelanggan
  - b. Survei Tim Kepuasan Pelanggan
  - c. Banyaknya Pelanggan Baru
  - d. Persentase dari Pangsa Pasar
2. ***Pengukuran Internal: Kepuasan Pelanggan Eksternal***
  - a. Penyerahan Tepat Waktu
  - b. Keluhan dari Pelanggan
  - c. Tanggapan terhadap Pelanggan
3. ***Biaya Kualitas***
  - a. Biaya Pencegahan
  - b. Biaya Penilaian
  - c. Biaya Kegagalan Internal
  - d. Biaya Kegagalan Eksternal
4. ***Produktivitas***
  - a. Nilai Tambah Per Kolega
  - b. Output Fisik Per Kolega
  - c. Biaya Per Unit dan/atau Implementasi Program Reduksi Biaya
  - d. Rasio Perputaran Inventori (*Inventory Turn Over Ratio*)
5. ***Siklus Waktu (cycle time) dari Proses Kunci***
  - a. Siklus Waktu Pengembangan Produk Baru
  - b. Siklus Waktu Penerimaan Pesanan sampai Pengiriman
  - c. Siklus Waktu Pembelian Material
  - d. Siklus Waktu Resolusi Keluhan Pelanggan
6. ***Inovasi dan Belajar***
  - a. Tingkat Pengenalan Produk Baru
  - b. Persentase Penjualan dari Pengenalan Produk Baru dalam Waktu Tiga Tahun Terakhir
  - c. Sumber Daya yang Dialokasikan kepada Pengembangan Teknologi
  - d. Efektivitas Sumber Daya Teknologi
  - e. Persentase Penjualan dari Pengenalan Produk Baru dari Akuisisi yang Dibuat dalam Tiga Tahun Terakhir
7. ***Keunggulan Sumber Daya Manusia***
  - a. Pengembangan Keterampilan Manajerial dan Kepemimpinan
  - b. Keunggulan Sumber Daya Manusia Umum (Pengembangan Kolega, Kepuasan Kolega)

Berdasarkan peningkatan terhadap proses kerja yang dilakukan secara terus-menerus, perusahaan Xerox yang memenangkan *The Malcolm Baldrige National Quality Award (MBNQA)* pada tahun 1989, telah mengembangkan 31 jenis karakteristik kualitas kunci untuk peningkatan terus-menerus, serta merumuskan ukuran-ukuran kinerja hasil-hasil bisnis. Jenis-jenis karakteristik kualitas kunci dari Xerox dan hasil-hasil finansial yang diukur, dipantau, dan ditingkatkan terus-menerus adalah sebagai berikut:

***Karakteristik Kualitas Kunci pada Perusahaan Xerox:***

1. Arah Strategik dan Visi
2. Pengelolaan untuk hasil-hasil
3. Perilaku kepemimpinan
4. Manajemen Berdasarkan Fakta
5. Komunikasi
6. Tanggung Jawab sosial dan lingkungan
7. Perencanaan sumber daya manusia dan penempatan staf
8. Pengembangan orang/karyawan
9. Pemberdayaan lingkungan kerja
10. Kompensasi total dan pengakuan
11. Menghargai keberagaman (perbedaan-perbedaan)
12. Prinsip-prinsip manajemen proses bisnis
13. Proses-proses manajemen
14. Proses-proses operasional
15. Peningkatan proses terus-Menerus
16. Mendahulukan pelanggan
17. Kebutuhan-kebutuhan pelanggan dan pasar
18. Segmentasi pasar dan pencakupan (*coverage*)
19. Komunikasi dengan pelanggan dan pasar
20. Manajemen hubungan pelanggan
21. Pertanyaan/keluhan pelanggan dan manajemen masalah (identifikasi dan solusi masalah)
22. Pengukuran umpan-balik pelanggan
23. *Benchmarking*
24. Proses-proses kualitas dan alat-alat kualitas
25. Manajemen informasi
26. Kepuasan dan loyalitas pelanggan
27. Kepuasan dan motivasi karyawan
28. Pangsa pasar (*market share*)
29. Hasil-hasil finansial
30. Produktivitas
31. Pertumbuhan penerimaan yang menguntungkan

***Hasil-hasil Finansial Yang Ditingkatkan Terus-Menerus oleh Manajemen Xerox:***

***Pernyataan Keinginan:***

*“Xerox mencapai keuntungan dan aliran kas superior, menghasilkan di atas rata-rata pengembalian (above-average return) kepada pemegang saham, dan pada waktu yang sama meningkatkan kapasitas untuk pertumbuhan bisnis”.*

***Pengukuran Inti dalam Aspek Finansial:***

1. Keuntungan sebelum pajak (*profit before taxes*)

2. *Earnings per Share (EPS)*
3. *Aliran Kas (Cashflow)*
4. *Receivables*
5. *Days Sales Outstanding*
6. *Inventory*
7. *Interest and Fixed Charge Coverage*

**Metrik Bisnis Potensial:**

1. *Keuntungan sebelum pajak (profit before taxes)*
2. *Earnings per Share (EPS)*
3. *Aliran Kas (Cashflow)*
4. *Receivables-Days Sales Outstanding*
5. *Inventories as a % of Revenue*
6. *Interest and Fixed Charge Coverage*
7. *Investment funds as a % of Revenue*
8. *Site funds*

**Ukuran-ukuran hasil-hasil lain yang dikendalikan dan ditingkatkan terus-menerus oleh Xerox:**

1. Kepuasan pelanggan eksternal
2. Kepuasan dan motivasi karyawan (pelanggan internal)
3. Pangsa pasar
4. Produktivitas

Tarr (1998) telah mencoba mendesain suatu petunjuk pengukuran kinerja pada tingkat manajer operasional dan tingkat supervisor dalam organisasi bisnis menggunakan pendekatan *balanced scorecard*, seperti ditunjukkan dalam Tabel III.2 dan Tabel III.3.

Tabel III.2 Pengukuran Kinerja pada Tingkat Manajer Operasional

Dimensi	Faktor Sukses Kritis	Metrik (Metrics)	Sasaran Jangka Pendek	Sasaran Jangka Panjang
Kualitas produk	Produk bebas cacat	<i>Cost of poor quality (COPQ)</i>	<i>3-Sigma Quality; 2% COPQ</i>	<i>6-Sigma Quality; 1% COPQ</i>
Pelayanan	Penyerahan tepat waktu	<i>On time \$ and % \$ days late</i>	<i>98% On Time; \$ days &lt; 2%</i>	<i>100% On Time</i>
Biaya	Penurunan biaya; peningkatan <i>margin</i>	<i>\$ and % Cost reduction; \$ and % Margin</i>	<i>10% Cost Reduction; 30% Margin</i>	<i>Industry Low Cost</i>
Kecepatan (Velocity)	Penurunan <i>cycle time</i>	<i>Mean, Max &amp; <math>\sigma</math> Lead Time</i>	<i>Mean &lt; 7 days; <math>\sigma</math> &lt; mean/3</i>	<i>Mean &lt; 2 days; <math>\sigma</math> &lt; mean/6</i>
Pengetahuan	Efektivitas penggunaan sistem MRP II	<i>Data Accuracy; Modules Used</i>	<i>Class B MRP II</i>	<i>Class A MRP II</i>
Investasi	Penurunan inventori	<i>Product Turns; % of turns &lt; 1</i>	<i>6 turns; &lt; 5% Slow</i>	<i>20 turns; 0% Slow</i>

Tabel III.3 Pengukuran Kinerja pada Tingkat Supervisor Departemen

Dimensi	Faktor Sukses Kritis	Metrik (Metrics)	Sasaran Jangka Pendek	Sasaran Jangka Panjang
Kualitas produk	Output berkualitas tinggi	<i>Yield %; Rework \$; Inspection \$</i>	<i>95% Yield; 3% Rework; 5% Inspection</i>	<i>6-Sigma Yield; 0% Rework; 0% Inspection</i>
Pelayanan	Memenuhi jadwal	<i>On time orders &amp; units in % / \$;</i>	<i>95% On Time in % / \$</i>	<i>100% On Time</i>
Biaya	Peningkatan proses untuk menurunkan biaya	<i>Number of improvements; \$ and % Reduction</i>	<i>10% Cost Reduction</i>	<i>30% Cost Reduction</i>
Kecepatan (Velocity)	Penurunan <i>cycle time departemen</i>	<i>\$ days of backlog; mean/<math>\sigma</math> of cycle time;</i>	<i>Mean backlog &lt; 5 days; <math>\sigma</math> &lt; 2 days</i>	<i>Mean backlog &lt; 1 days; <math>\sigma = 0</math></i>
Pengetahuan	Karyawan terlatih multifungsi	<i>Number of Jobs/Employee; Number of training hours</i>	<i>3 Jobs/employee; 40 Hours/Year</i>	<i>All employees cross trained</i>
Investasi	Penurunan WIP ( <i>work-in-process</i> )	<i>WIP turns; % / \$ Net Value Assets (NVA)</i>	<i>Turns = 1/week; &lt; 3% Slow Moving</i>	<i>Turns = 1/day; 0% Slow Moving</i>

Hernandez (1985) juga mengamati sasaran kinerja operasional pada perusahaan-perusahaan kelas dunia dan membagi ke dalam ukuran kinerja rendah, sedang, dan tinggi seperti ditunjukkan dalam Tabel III.4.

Tabel III.4 Ukuran Sasaran Kinerja pada Perusahaan Kelas Dunia

Sasaran Kinerja	Ukuran Kinerja		
	Rendah	Sedang	Tinggi
Arus Perputaran Inventori ( <i>Inventory Turnover Ratio</i> )	< 10x	10-25x	>25x
WIP dalam Proses Produksi	2 minggu	1 minggu	1 hari
Reduksi Siklus Waktu ( <i>Cycle Time Reduction</i> )	25%	25-75%	>75%
Reduksi <i>Scrap &amp; Rework</i>	30%	30-80%	>80%
Reduksi Basis Pemasok ( <i>Supplier Base Reduction</i> )	25%	25-50%	>50%
Banyaknya Pemasok yang Mengikuti Strategi Produksi <i>Just-in-Time</i> (JIT)	25%	25-75%	>75%
Peningkatan Kualitas ( <i>Quality Improvement</i> )	50%	90%	100%
Banyaknya <i>Parts</i> yang Diterima Tanpa Inspeksi	25%	25-75%	>75%
Reduksi Ruang Pabrik	25%	25-50%	>50%
Linearitas Output Pabrik	85%	85-97%	>97%
Peningkatan Produktivitas ( <i>Productivity Improvement</i> )	25%	25-50%	>50%
Reduksi <i>Overhead</i>	20%	20-50%	>50%

**Catatan:**

- *WIP = Work-In-Process*
- *Peningkatan kualitas diukur melalui persentase reduksi banyaknya produk cacat/tidak memenuhi syarat sesuai keinginan pelanggan*
- *Peningkatan produktivitas dapat diukur melalui berbagai cara, seperti: jumlah produksi per jam kerja, hasil penjualan per tenaga kerja, hasil penjualan per ongkos total, dll.*

Willis (1998) telah mendaftarkan sekumpulan pengukuran spesifik untuk mencapai sasaran dari organisasi kelas dunia yang berfokus pada peningkatan terus-menerus dan pencapaian sasaran strategik, seperti ditunjukkan dalam Tabel III.5. Metrik, sasaran jangka pendek, dan sasaran jangka panjang dari setiap karakteristik itu dapat ditetapkan sendiri oleh manajemen organisasi.

Tabel III.5 Karakteristik Kinerja untuk Mencapai Sasaran Strategik dari Organisasi Kelas Dunia

No.	Dimensi	Karakteristik Kinerja Kunci
1.	Kualitas	DPMO ( <i>defects per million opportunities</i> ), <i>cost of quality</i> , sertifikasi pemasok atau item-item yang disertifikasi, reduksi basis pemasok, jumlah jam pelatihan kualitas karyawan, jumlah jam perawatan preventif, MTBF ( <i>mean time between failure</i> ), sertifikasi dari operasi-operasi internal, <i>downtime</i> mesin-mesin yang tidak terjadual, banyaknya keluhan pelanggan, jaminan klaim dan panggilan ulang ( <i>recalls</i> ), panggilan pelayanan ( <i>service</i> ) yang tidak terjadual, persentase dari lot yang ditolak karena kesalahan
2.	Biaya	Reduksi dalam transaksi data, material yang dikirim ke tempat penggunaan ( <i>point of use</i> ) oleh pemasok, dollar dari output produk per karyawan, waktu <i>throughput</i> dari pemasok sampai ke pelanggan, kecenderungan pengeluaran anggaran, proyek-proyek yang beroperasi dalam anggaran
3.	Fleksibilitas	Reduksi dalam <i>cycle time</i> , reduksi dalam <i>setup time</i> , reduksi dalam lot/ukuran <i>batch</i> , peningkatan dalam standar material yang digunakan per produk, banyaknya <i>parts</i> dan level dalam <i>bills of material</i> (BOM), derajat/tingkat pelatihan silang dari karyawan produksi
4.	Keandalan ( <i>Reliability</i> )	Peningkatan efektivitas peralatan secara keseluruhan, reduksi dalam biaya-biaya jaminan, reduksi dalam perubahan-perubahan <i>engineering</i>
5.	Produktivitas dan Pengembangan Orang	Nilai penjualan per orang, nilai tambah per orang, tingkat keluar-masuk karyawan, banyaknya karyawan yang berpartisipasi dalam tim peningkatan kualitas, banyaknya masalah yang diselesaikan per karyawan, banyaknya saran-saran per karyawan, paket kompensasi yang kompetitif, tingkat kecelakaan kerja, tingkat absensi, banyaknya jam pelatihan per karyawan, banyaknya keluhan karyawan, banyaknya hari kerja yang hilang karena kecelakaan, persentase penilaian kinerja karyawan yang diselesaikan tepat waktu, persentase posisi jabatan yang diisi oleh orang-orang dari dalam organisasi
6.	<i>Inventory</i>	<i>Inventory turnover, inventory days on hand, inventory record accuracy</i>
7.	Waktu Tunggu ( <i>Lead Times</i> )	Waktu penyerahan kepada pelanggan, kecenderungan reduksi <i>setup time, in-house transit time</i> , kinerja penyerahan dari pemasok, <i>throughput times, investasi work-in-process (WIP)</i> , kinerja dari skedul produksi induk (MPS), kinerja dari <i>final assembly schedule (FAS)</i> , rasio dari waktu tunggu penyerahan yang dijanjikan kepada pelanggan terhadap waktu tunggu produksi kumulatif, waktu proses administrasi
8.	Tanggapan Terhadap Pelayanan Purna Jual	Banyaknya jam pelatihan pelayanan ( <i>service</i> ) lapangan, rata-rata waktu untuk menanggapi panggilan pelayanan ( <i>service calls</i> ), lama waktu untuk perbaikan, ketersediaan suku cadang, pengeluaran untuk biaya jaminan, <i>overstocked field supplies</i>
9.	Tanggapan Terhadap Pelanggan Kepuasan Pelanggan dan	Rata-rata waktu untuk memberikan tanggapan kepada pelanggan, reduksi dalam waktu untuk menanggapi pelanggan, banyaknya item-item lengkap yang diserahkan tepat waktu, waktu dari pesanan permintaan pelanggan sampai penyerahan, waktu tunggu pemberitahuan harga produk, waktu pemrosesan pesanan pelanggan, waktu dari penerimaan pesanan sampai memulai proses manufaktur, banyaknya janji kepada pelanggan yang dipenuhi, persentase dari pesanan pelanggan yang dikirim berdasarkan tanggal yang diinginkan oleh pelanggan, keluhan dan pengembalian produk



		dari pelanggan, banyaknya kemitraan pelanggan yang ditetapkan, peningkatan nilai kepada pelanggan melalui penambahan features produk dan/atau reduksi biaya
10.	Desain Produk dan Proses	Waktu dari ide memproduksi produk sampai ke pemasaran produk, tingkat pengenalan produk baru, banyaknya perubahan <i>engineering</i> setelah desain, reduksi dalam waktu tunggu pengenalan produk baru, penerimaan penjualan produk baru sebagai persentase dari penerimaan penjualan total, <i>cycle time</i> dari penyelesaian projek, banyaknya kesalahan yang ditemukan selama peninjauan-ulang ( <i>review</i> ) dan evaluasi desain
11.	Proses Perencanaan Manufaktur	Item-item skedul induk ( <i>master schedule items</i> ) yang dicapai per minggu, item-item <i>FAS</i> ( <i>final assembly schedule</i> ) yang dicapai per minggu, rencana kebutuhan material yang dicapai per minggu, pesanan manufaktur yang dikeluarkan tepat waktu, akurasi data <i>inventory</i> , <i>bills of material</i> , <i>routings</i> , dan peramalan, ketersediaan material dan peralatan, kinerja ketepatan waktu dari skedul produksi induk ( <i>MPS</i> ), banyaknya dan jenis perubahan yang dibuat terhadap skedul produksi induk ( <i>MPS</i> )
12.	Proses Perolehan Material	Rata-rata <i>procurement cycle time</i> , kinerja ketepatan waktu dari penyerahan material, reduksi dalam waktu tunggu pembelian, pesanan pembelian yang dikeluarkan tepat waktu, reduksi dari waktu tunggu pemasok, kesalahan dari pesanan pembelian, <i>downtime</i> karena kekurangan material, kelebihan <i>inventory</i>
13.	Proses Manufaktur	Reduksi dari waktu tunggu manufaktur, persentase dari waktu antri dalam waktu tunggu manufaktur, persentase <i>value-added time</i> dalam waktu tunggu manufaktur, pesanan produksi yang diselesaikan tepat waktu, <i>manufacturing cycle times</i> , <i>downtime</i> mesin yang tidak terjadual, <i>number of past due operations</i> , tingkat hasil dan <i>scrap</i> , transaksi per orang
14.	Manajemen	Pendapatan bersih per banyaknya karyawan, penjualan total per banyaknya karyawan, pendapatan bersih per total pembayaran kepada tenaga kerja langsung, pendapatan bersih per total pembayaran untuk keseluruhan pabrik, total jam tenaga kerja langsung yang diperoleh dibagi dengan pembayaran total untuk keseluruhan pabrik
15.	Pemasaran dan Pelayanan Pelanggan	Penjualan total per banyaknya karyawan, rata-rata waktu tunggu dalam dari pesanan yang belum dikirim, kinerja waktu tunggu, <i>premium freight outbound/total freight outbound</i> , kinerja dari rencana penjualan, akurasi dari asumsi-asumsi dalam peramalan penjualan, banyaknya pemasukan pesanan yang tidak tepat
16.	Kinerja Penyerahan Produk	Akurasi dan waktu dari penempatan pesanan pemasok dan penyerahan, akurasi dari jadwal produksi terhadap persyaratan/kebutuhan pelanggan, kemampuan memenuhi—tetapi tidak melampaui skedul produksi induk ( <i>MPS</i> ), ketepatan kualitas dan penyerahan kuantitas produk kepada pelanggan per persyaratan/kebutuhan pelanggan, analisis dari kehilangan penjualan karena keterlambatan penyerahan produk
17.	Pelayanan Informasi	Banyaknya kesalahan per <i>line of code</i> , persentase laporan yang diterima sesuai jadwal, banyaknya penulisan-penulisan ulang, banyaknya <i>test-case runs</i> untuk penyelesaian keberhasilan
18.	Finansial/Akunting	Banyaknya aktivitas <i>non-value added</i> ( <i>scrap</i> , <i>rework</i> , <i>excess queue and move time</i> ), Nilai total dari produk akhir yang diproduksi dan dapat digunakan per karyawan per periode waktu, rasio antara biaya total dan nilai

		output, penggunaan <i>overhead</i> berbasis waktu, kinerja terhadap anggaran, persentase pembayaran yang terlambat, waktu untuk menanggapi <i>customer requests</i> , banyaknya kesalahan dalam pengajuan tagihan, banyaknya <i>accounting entries</i> yang tidak tepat, banyaknya kesalahan dalam <i>payroll</i>
--	--	---

Deming (1986) telah mencoba mendaftarkan beberapa karakteristik kualitas yang perlu dikendalikan dan ditingkatkan secara terus-menerus dalam program peningkatan kualitas pelayanan rumah sakit dan perbankan, sebagai berikut:

***Beberapa Karakteristik Kualitas dalam Pelayanan Rumah Sakit:***

1. Kecepatan menganalisis dan memberitahukan hasil-hasil uji laboratorium kepada pasien.
2. Ketepatan pemberian dosis obat kepada pasien.
3. Ketepatan pemberian obat (resep) kepada pasien.
4. Kecermatan administrasi pengobatan.
5. Kecocokan pemantauan pasien selama terapi pengobatan.
6. Banyaknya uji laboratorium yang dipesan dan dilakukan.
7. Banyaknya kelengkapan catatan medik dari pasien.
8. Banyaknya prosedur pembedahan yang efektif dan efisien yang diikuti.
9. Banyaknya pencegahan komplikasi dalam pembedahan pasien.
10. Tingkat kesuksesan pengobatan pasien secara total.
11. Tingkat kehidupan pasien selama menjalani pembedahan.
12. Tingkat kehidupan pasien dalam ruang gawat darurat.
13. Banyaknya transfusi darah yang dilakukan.
14. Banyaknya ketepatan dalam penulisan label pasien ketika melakukan pekerjaan transfusi darah, dll.
15. Banyaknya keluhan dari pasien berkaitan dengan pelayanan kesehatan.
16. Banyaknya prosedur radiasi bagi pasien.
17. Kesalahan-kesalahan dalam laboratorium.
18. Banyaknya pekerjaan ulang yang dilakukan, karena kesalahan laboratorium.
19. Lama waktu di antara pengumpulan *specimen* dan penerimaan pada laboratorium.
20. Banyaknya *specimen* yang tidak dapat diterima, karena: ketidakcukupan dalam kuantitas, ketidakjelasan identitas pasien, kehilangan, dll.
21. Banyaknya kali kerusakan komputer, kesalahan administrasi, dll.
22. Dan lain-lain.

***Beberapa Karakteristik Kualitas dalam Pelayanan Bank:***

- ☞ Waktu tunggu pelanggan menerima pelayanan.
- ☞ Banyaknya pelanggan dalam garis tunggu (*waiting line*).
- ☞ Distribusi waktu transaksi oleh kasir.
- ☞ Tingkat keluar-masuk kasir (*turnover rate of tellers*).
- ☞ Tingkat kesalahan yang dilakukan kasir.
- ☞ *Downtime* dari komputer.
- ☞ Tingkat keluhan dari pelanggan.
- ☞ Kesalahan dalam menetapkan biaya pelayanan (*service charges*).
- ☞ Ketepatan waktu menyiapkan laporan yang diminta pelanggan.
- ☞ *Downtime* ATM (*Automatic Teller Machine*).
- ☞ Kesalahan dalam pembuatan kontrak pinjaman.
- ☞ Jangka waktu proses pemberitahuan persetujuan/penolakan pinjaman (kredit).
- ☞ Tingkat kualitas dari bank secara total.
- ☞ Dan lain-lain.

### ***Beberapa Karakteristik Kualitas dalam Pelayanan Penerbangan:***

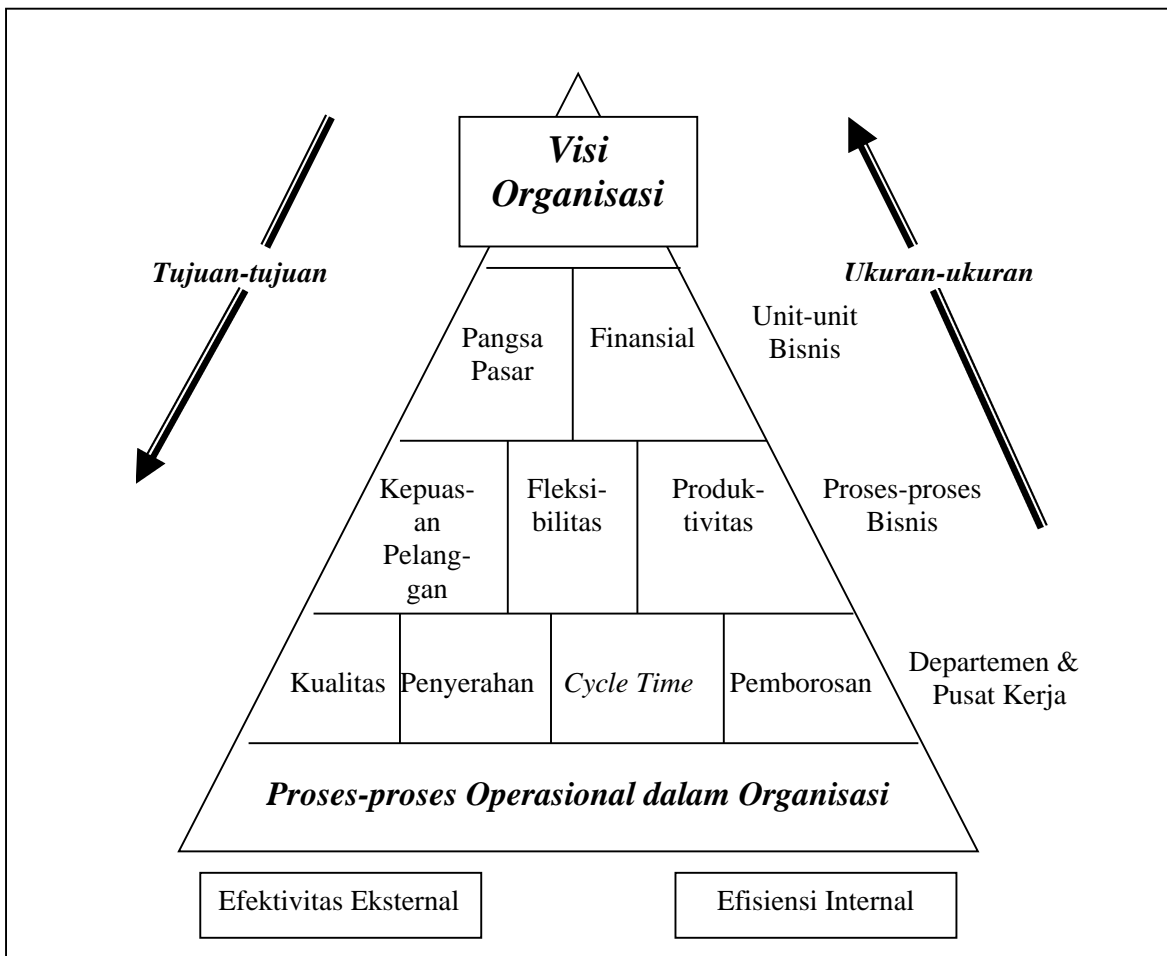
Perusahaan penerbangan SIA (*Singapore Airlines*) telah mendefinisikan sistem pelayanan pelanggan yang terdiri dari beberapa karakteristik kunci yang harus dikendalikan dan ditingkatkan kinerjanya, sebagai berikut:

1. Pelayanan pelanggan sebelum penerbangan: pelayanan telepon, reservasi, konfirmasi ulang dan pembatalan, informasi mengenai tiket dan penerbangan.
2. Pelayanan pelanggan di bandara: pelayanan check-in, penanganan bagasi, penanganan pembatalan, pelayanan untuk naik ke pesawat terbang.
3. Pelayanan pelanggan selama penerbangan: pemeriksaan tempat duduk, mendemonstrasikan langkah pengamanan dan pengumuman lain, kenyamanan dalam penerbangan, makanan dan minuman, pelayanan sebelum mendarat.
4. Pelayanan pelanggan sesudah penerbangan: penanganan kedatangan pesawat, pelayanan untuk transfer penumpang, MAAS (*meet and assist service*), pelayanan airtropolis.

*Singapore Airlines* mengaitkan visi dan misi perusahaan dengan tiga kategori kunci, yaitu: (1) pelayanan pelanggan, (2) keamanan dan keandalan, dan (3) hasil-hasil bisnis: keuntungan, harga saham, dividen, dan sumbangan bagi perekonomian Singapura. Kualitas pelayanan pelanggan biasanya diukur oleh badan internasional seperti INTRAMAR, yang mengidentifikasi faktor-faktor kualitas kritis (*critical quality factor = CQF*) kunci—dalam terminologi Six Sigma disebut sebagai *Critical-to-Quality* (CTQ) dan menilai kelayakan perusahaan penerbangan tertinggi di dunia menurut kinerja setiap faktor itu. Dua belas faktor kualitas kritis (*CQF*) utama yang mempengaruhi pilihan dan kepuasan penumpang telah diidentifikasi oleh INTRAMAR, adalah:

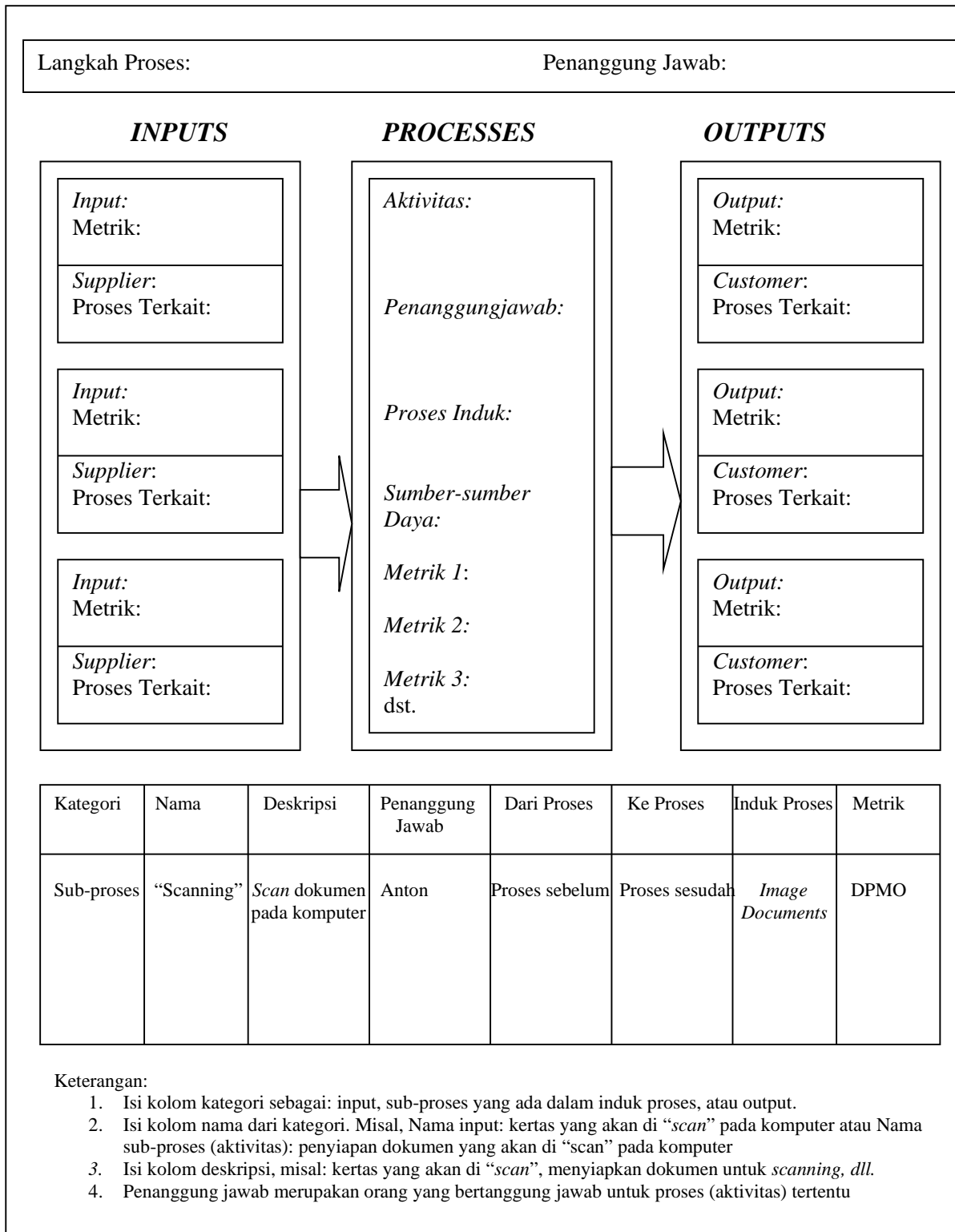
1.	Ketepatan waktu penerbangan:	76%
2.	Pelayanan yang memuaskan di udara:	59%
3.	Pesawat terbang yang unggul:	52%
4.	Tempat duduk yang nyaman:	48%
5.	Reservasi yang efisien:	44%
6.	Potongan harga (diskon):	43%
7.	Pelayanan <i>check-in</i> yang bagus:	43%
8.	Kabin yang bersih:	38%
9.	Makanan dan minuman yang baik:	36%
10.	Program penerbangan yang sering:	28%
11.	Kelas bisnis yang unggul:	26%
12.	Kelas satu yang unggul:	17%

Apapun karakteristik kualitas yang dipilih dan ditetapkan oleh manajemen organisasi, seyogianya setiap karakteristik kualitas itu berkaitan langsung dengan visi dari organisasi Six Sigma (visi perusahaan) yang selalu berupaya giat secara terus-menerus untuk meningkatkan kepuasan pelanggan (efektivitas eksternal dari organisasi) dan menurunkan cacat menuju *zero defects* (efisiensi internal dari organisasi). Sebagai misal, perusahaan *Texas Instruments* (TI) telah menetapkan sistem metrik (*metrics system*) untuk perusahaan untuk mendukung kebijakan kualitas perusahaan yang berlandaskan pada tiga hal, yaitu: (1) menciptakan keterlibatan setiap orang pada TI adalah kritis terhadap keberhasilan usaha ini, (2) standar-standar keunggulan bisnis hanya dapat didefinisikan melalui mendengarkan pelanggan dan memahami kebutuhan mereka, dan (3) peningkatan terus-menerus telah menjadi suatu tanda resmi (*hallmark*) dari usaha-usaha kualitas TI sejak awal tahun 1980. Metrik dari perusahaan TI ditunjukkan dalam Gambar III.4.



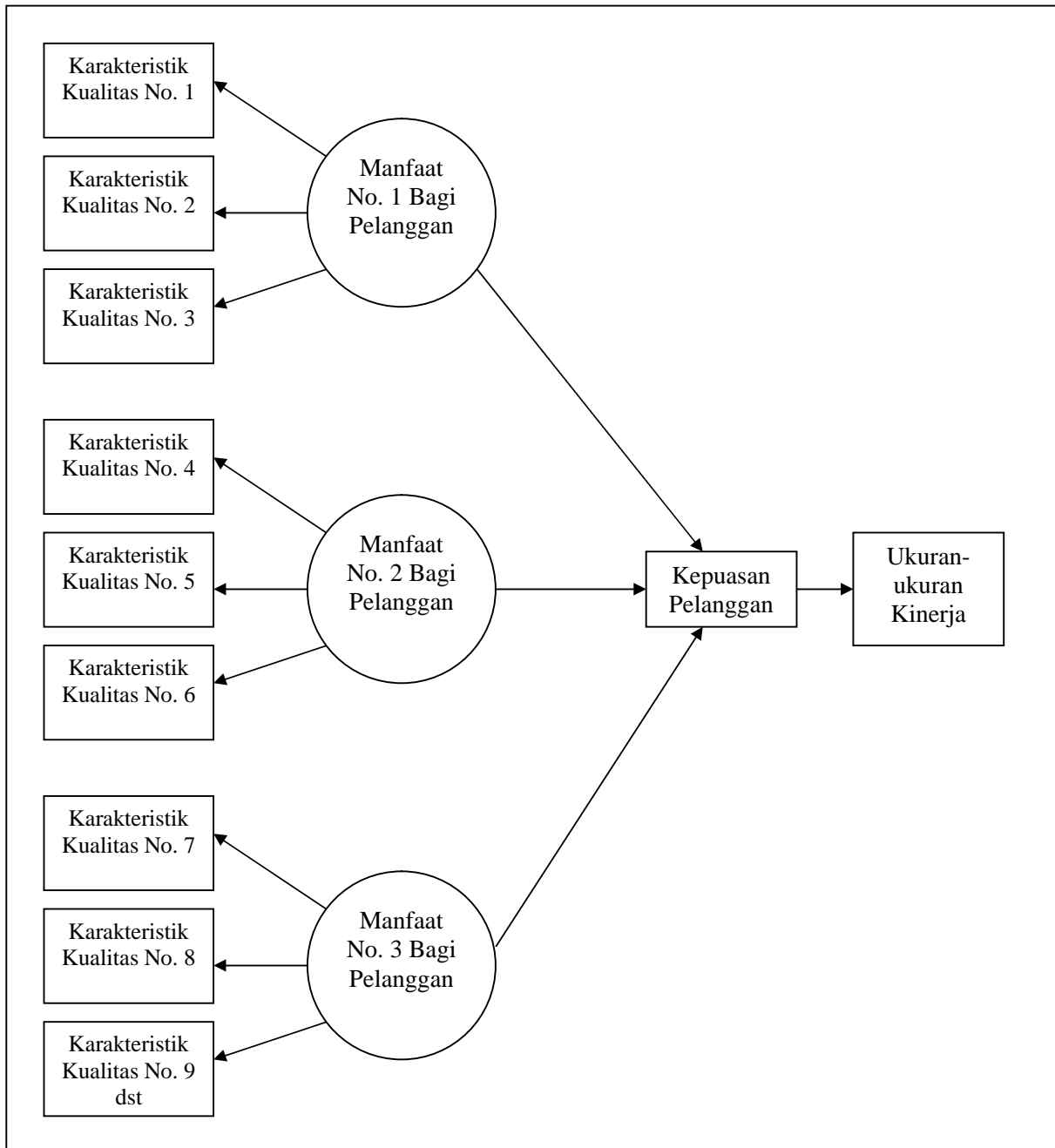
Gambar III.4 Metrik pada Perusahaan *Texas Instruments (TI)*

Metrik atau ukuran-ukuran karakteristik kualitas kunci dapat ditetapkan menggunakan pendekatan *SIPOC* (*Suppliers-Inputs-Processes-Outputs-Customers*) seperti ditunjukkan dalam Gambar III.5.



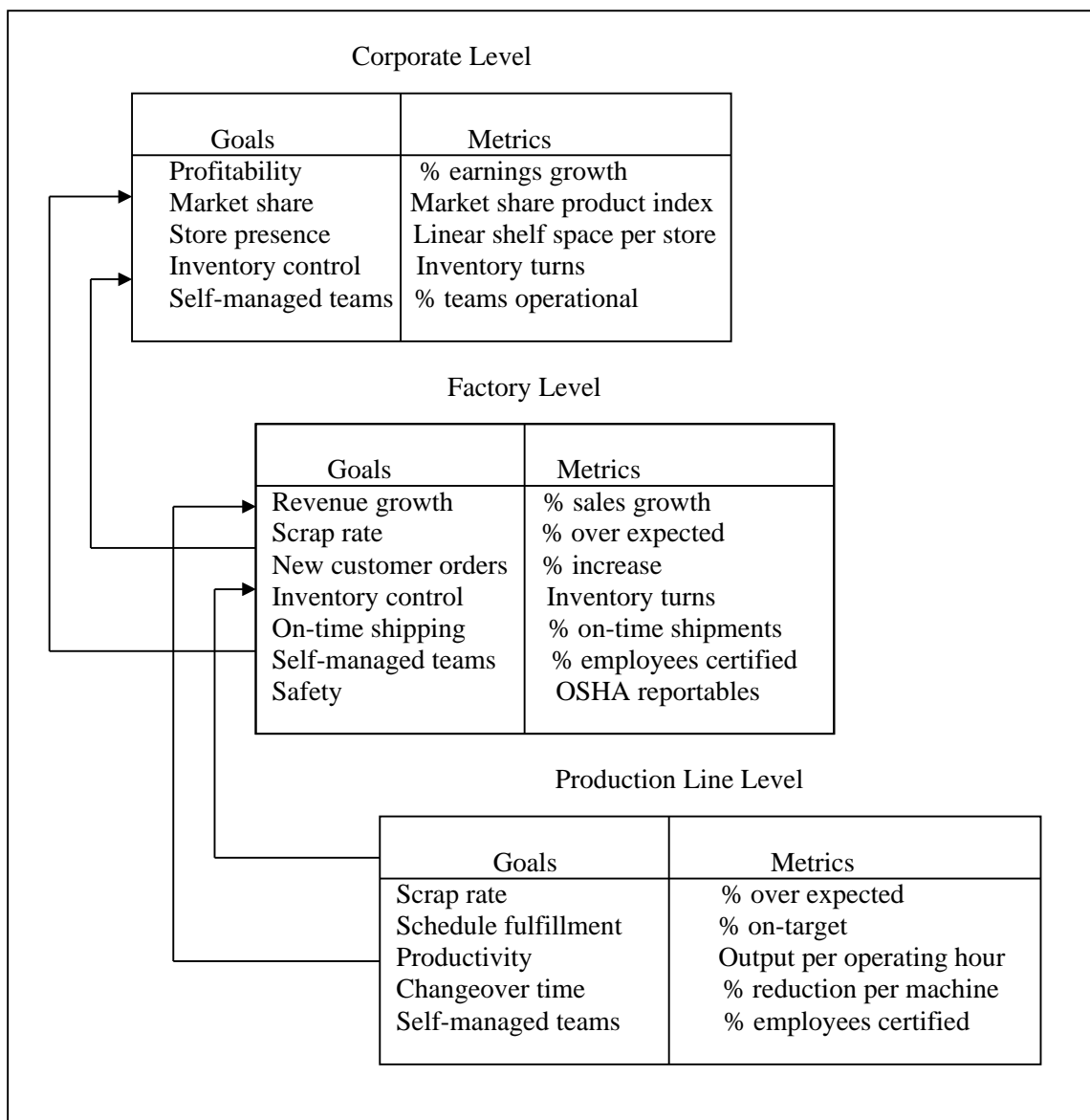
Gambar III.5 Penetapan Ukuran-ukuran Karakteristik Kualitas Kunci (Metrik) dalam Diagram SIPOC

Apapun karakteristik kualitas yang ditetapkan, seyogianya semua karakteristik kualitas itu diturunkan dari penentuan manfaat-manfaat yang akan diberikan kepada pelanggan sesuai dengan kebutuhan spesifik mereka agar memberikan kepuasan pelanggan, mengikuti suatu model kepuasan pelanggan yang ditunjukkan dalam Gambar III.6.



Gambar III.6 Model Kepuasan Pelanggan

Wise (1999) mengemukakan suatu pengukuran untuk menyelaraskan metrik kinerja pada tingkat proses dan tingkat strategi seperti ditunjukkan dalam Gambar III.7.



Gambar III.7 Pengukuran Karakteristik Kinerja Terintegrasi Pada Organisasi Bisnis

### III.2 Mengembangkan Rencana Pengumpulan Data

Tahap berikut setelah penetapan atau pemilihan karakteristik kualitas kunci dalam proyek Six Sigma, adalah menetapkan rencana untuk pengumpulan data. Pada dasarnya pengukuran karakteristik kualitas dapat dilakukan pada tiga tingkat, yaitu: pada **tingkat proses** (*process level*), **tingkat output** (*output level*), dan **tingkat outcome** (*outcome level*).

☞ **Pengukuran pada tingkat proses** adalah mengukur setiap langkah atau aktivitas dalam proses dan karakteristik kualitas input yang diserahkan oleh pemasok (*supplier*) yang mengendalikan dan mempengaruhi karakteristik kualitas output yang diinginkan. Tujuan dari pengukuran pada tingkat ini adalah mengidentifikasi perilaku yang mengatur setiap langkah dalam proses, dan menggunakan ukuran-ukuran ini untuk mengendalikan dan meningkatkan proses operasional

serta memperkirakan output yang akan dihasilkan sebelum output itu diproduksi atau diserahkan kepada pelanggan. Beberapa contoh pengukuran pada tingkat proses yang menggambarkan kinerja kualitas adalah: lama waktu menjawab panggilan telepon, banyaknya panggilan telepon yang tidak dikembalikan ke pelanggan, konformansi terhadap waktu penyerahan yang dijanjikan, *cycle time*, lama waktu belajar mahasiswa untuk persiapan menghadapi suatu ujian, dan lain-lain.

☞ ***Pengukuran pada tingkat output*** adalah mengukur karakteristik kualitas output yang dihasilkan dari suatu proses dibandingkan terhadap spesifikasi karakteristik kualitas yang diinginkan oleh pelanggan. Beberapa contoh pengukuran pada tingkat output adalah banyaknya unit produk yang tidak memenuhi spesifikasi tertentu yang ditetapkan (banyak produk cacat), diameter dari produk yang dihasilkan, nilai mahasiswa ketika menempuh suatu ujian, dan lain-lain.

☞ ***Pengukuran pada tingkat outcome*** adalah mengukur bagaimana baiknya suatu produk (barang dan/atau jasa) itu memenuhi kebutuhan spesifik dan ekspektasi rasional dari pelanggan, jadi mengukur tingkat kepuasan pelanggan dalam menggunakan produk (barang dan/atau jasa) yang diserahkan. Pengukuran pada tingkat *outcome* merupakan tingkat tertinggi dalam pengukuran kinerja kualitas. Beberapa contoh pengukuran pada tingkat *outcome* adalah: banyaknya keluhan pelanggan yang diterima, banyaknya produk yang dikembalikan oleh pelanggan, tingkat kepuasan pelanggan, dan lain-lain.

Sebelum melakukan pengukuran karakteristik kualitas, tim peningkatan kualitas yang terlibat dalam proyek Six Sigma seyogianya mendaftarkan secara jelas tentang karakteristik-karakteristik kualitas pada tingkat proses, output dan *outcome* yang akan diukur, menggunakan formulir kosong seperti ditunjukkan dalam Gambar III.8. Seterusnya untuk meyakinkan kita bahwa identifikasi terhadap karakteristik-karakteristik kualitas telah dilakukan dengan baik, maka kita dapat melakukan pengujian kembali dengan mengisi formulir kosong dalam Gambar III.9.



Induk Proses:

Penanggung Jawab:

**1. Tujuan Peningkatan Proses:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**2. Pengukuran pada Tingkat Proses:**

**Sub-Proses 1:**

Supplier (nama pemasok) : \_\_\_\_\_

Input: \_\_\_\_\_

Metrik kualitas (harus dapat dikuantifikasikan): \_\_\_\_\_

**Sub-Proses 2:**

Supplier (nama pemasok) : \_\_\_\_\_

Input: \_\_\_\_\_

Metrik kualitas (harus dapat dikuantifikasikan): \_\_\_\_\_

**Dan Seterusnya**

**3. Pengukuran pada Tingkat Output:**

Customer (nama pelanggan): \_\_\_\_\_

Output (Produk): \_\_\_\_\_

Metrik kualitas (harus dapat dikuantifikasikan): \_\_\_\_\_

**4. Pengukuran pada Tingkat Outcome:**

Customer (nama pelanggan): \_\_\_\_\_

Spesifikasi karakteristik kebutuhan pelanggan: \_\_\_\_\_

Metrik kualitas (harus dapat dikuantifikasikan): \_\_\_\_\_

**Catatan:**

1. Jika banyaknya input lebih dari satu, maka daftarkan semua jenis input itu, pemasok-pemasok, dan metrik kualitas (harus dapat dikuantifikasikan) dari setiap input itu.
2. Jika karakteristik kualitas output lebih dari satu, maka daftarkan semua karakteristik kualitas itu beserta metrik (harus dapat dikuantifikasikan) dari setiap karakteristik kualitas itu.
3. Jika spesifikasi karakteristik kebutuhan pelanggan lebih dari satu, maka daftarkan semua karakteristik kebutuhan pelanggan itu beserta metrik (harus dapat dikuantifikasikan) dari setiap karakteristik kebutuhan pelanggan itu.

Gambar III.8 Formulir untuk Mengidentifikasi Pengukuran Kualitas

Induk Proses:

Penanggung Jawab:

**1. Tujuan Peningkatan Proses:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**2. Ukuran-ukuran apa yang akan dilakukan (daftarkan semua ukuran yang telah diidentifikasi dalam formulir pada Gambar III.6)?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**3. Bagaimana data akan dikumpulkan?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**4. Bilamana data akan dikumpulkan?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**5. Di mana data akan dikumpulkan?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**6. Siapa yang akan mengumpulkan data?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Pengukuran	Tanggal	Waktu/Jam	Di mana	Siapa

Gambar III.9 Formulir Rencana Pengumpulan Data

### III.2.1 Rencana Pengukuran pada Tingkat Proses dan Output

Pengukuran pada tingkat proses dan/atau output merupakan pengukuran yang dilakukan dalam organisasi bisnis terhadap kinerja dari karakteristik proses-proses kunci dan/atau karakteristik kualitas kunci dari output (barang dan/atau jasa), disebut juga sebagai pengukuran internal. Berkaitan dengan pengukuran karakteristik kualitas baik pada tingkat proses maupun output, maka kita perlu membedakan apakah data yang diukur itu merupakan data variabel atau data atribut. Data variabel (*variables data*) merupakan data kuantitatif yang **diukur** menggunakan alat pengukuran tertentu untuk keperluan pencatatan dan analisis. Data variabel bersifat kontinu. Jika suatu catatan dibuat berdasarkan keadaan aktual, diukur secara langsung, maka karakteristik kualitas yang diukur itu disebut sebagai variabel. Contoh data variabel karakteristik kualitas adalah: diameter pipa, ketebalan produk kayu lapis, berat semen dalam kantong, konsentrasi elektrolit dalam persen, dll. Ukuran-ukuran berat, panjang, lebar, tinggi, diameter, volume merupakan data variabel. Sebaliknya, data atribut (*attributes data*) merupakan data kualitatif yang **dihitung** menggunakan daftar pencacahan atau *tally* untuk keperluan pencatatan dan analisis. Data atribut bersifat diskrit. Jika suatu catatan hanya merupakan suatu ringkasan atau klasifikasi yang berkaitan dengan sekumpulan persyaratan yang telah ditetapkan, maka catatan itu disebut sebagai "atribut". Contoh data atribut karakteristik kualitas adalah: ketiadaan label pada kemasan produk, kesalahan proses administrasi buku tabungan nasabah, banyaknya jenis cacat pada produk, banyaknya produk kayu lapis yang cacat karena *corelap*, dll. Data atribut biasanya diperoleh dalam bentuk unit-unit nonkonformans/ketidaksesuaian atau cacat/kegagalan terhadap spesifikasi kualitas yang ditetapkan.

Pengukuran karakteristik kualitas yang bersifat variabel, biasanya dilakukan pada sekumpulan contoh, sehingga data variabel yang diperoleh itu merupakan hasil dari proses pengukuran terhadap contoh (*sample measurement*). Untuk keperluan praktek, dan sebagai "*rule of thumb*" biasanya praktisi industri menggunakan contoh berukuran antara 5 – 10, dengan mayoritas menggunakan contoh berukuran lima (*sample size* =  $n = 5$ ). Dalam buku ini, kita akan menggunakan ukuran contoh,  $n = 5$ . Penulis menyarankan agar setiap praktisi industri dapat menentukan sendiri berapa ukuran contoh yang ideal, dengan menggunakan pertimbangan, jika proses semakin stabil, maka ukuran contoh dapat dikurangi, sebaliknya proses yang cukup bervariasi, namun masih berada dalam batas-batas toleransi, maka ukuran contoh dapat disesuaikan dengan kebutuhan. Untuk keperluan praktek dan konsultasi, biasanya penulis buku ini menggunakan ukuran contoh,  $n = 5$ , untuk proses-proses yang stabil, dan  $n = 10$  untuk proses-proses yang cukup bervariasi, namun masih berada dalam batas-batas toleransi. Untuk proses-proses yang tidak stabil, maka diharuskan untuk menstabilkan terlebih dahulu proses-proses itu, sebelum kita melakukan pengukuran karakteristik kualitas untuk keperluan analisis lebih lanjut. Dalam situasi tertentu, terutama dalam industri kimia, di mana waktu proses berlangsung sangat lama, kita hanya dapat mengukur kualitas pada contoh berukuran tunggal,  $n = 1$ . Dalam buku ini akan dibahas tentang pengukuran kualitas pada contoh berukuran lima ( $n = 5$ ) dan contoh berukuran satu ( $n = 1$ ). Formulir kosong untuk pengukuran karakteristik kualitas yang bersifat variabel pada contoh berukuran lima ( $n = 5$ ) ditunjukkan dalam Gambar III.10. Sedangkan formulir kosong untuk pengukuran karakteristik kualitas yang bersifat variabel pada contoh berukuran satu ( $n = 1$ ) ditunjukkan dalam Gambar III.11. Menggunakan konsep yang sama dengan pengukuran variabel karakteristik kualitas berukuran contoh,  $n = 1$ , maka kita dapat juga mengembangkan dan menerapkan Six Sigma untuk pengukuran dan pengendalian kuantitas produksi (*output*), guna mencapai target kuantitas produksi yang telah ditetapkan oleh bagian PPIC (*production planning and inventory control*). Formulir kosong untuk pengukuran kuantitas output produksi harian ditunjukkan dalam Gambar III.12.

### Pengukuran Variabel Karakteristik Kualitas (n = 5)

Organisasi:	Departemen:	Penanggung Jawab:					
Input/Output:	Nama Input/Output:	Spesifikasi Persyaratan: T =      USL =      LSL =					
Proses/Sub Proses:	Mesin/Fasilitas Peralatan:	Operator/Pemilik Proses:					
Alat Pengukuran:	Variabel Karakteristik Kualitas:	Unit Pengukuran:					
Tanggal:							
Waktu (Jam):							
P E N G U K U R A N	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
Jumlah:							
Rata-rata:							
Range:							
Catatan:							

Gambar III.10 Contoh Formulir Pengukuran Variabel Karakteristik Kualitas pada Proses dan/atau Output (Ukuran Contoh, n = 5)

### Pengukuran Variabel Karakteristik Kualitas (n = 1)

Organisasi:	Departemen:	Penanggung Jawab:
Input/Output:	Nama Input/Output:	Spesifikasi Persyaratan: T =    USL =    LSL =
Proses/Sub Proses:	Mesin/Fasilitas Peralatan:	Operator/Pemilik Proses:
Alat Pengukuran:	Variabel Karakteristik Kualitas:	Unit Pengukuran:
Tanggal:		
Waktu (Jam):		
P E N G U K U R A N		
Nilai (X):		
Moving Range: (selisih absolut pengukuran ke-1 dan ke-2)		

Catatan/Komentar:

Gambar III.11 Contoh Formulir Pengukuran Variabel Karakteristik Kualitas pada Proses dan/atau Output (Ukuran Contoh, n = 1)

## Pengukuran Variabel Kuantitas Produksi (Hasil)

Organisasi:	Departemen:	Penanggung Jawab:
Output (produk):	Deskripsi Produk:	Spesifikasi Target T =      USL =      LSL =
Proses/Sub Proses:	Mesin/Fasilitas Peralatan:	Operator/Pemilik Proses:
Alat Pengukuran:	Variabel Karakteristik Produksi:	Unit Pengukuran:
Tanggal:		
Waktu (Jam):		
P E N G U K U R A N		
P R O D U K S I		
Nilai (X):		
Moving Range: (selisih absolut pengukuran ke-1 dan ke-2)		

Catatan/Komentar:

Gambar III.12 Contoh Formulir Pengukuran Output Produksi (Hasil) pada Sub-Proses dan/atau Proses Akhir

Contoh formulir untuk pengukuran atribut karakteristik kualitas pada tingkat proses dan/atau output ditunjukkan dalam Gambar III.13a. dan Gambar III.13b.

<b>Pengukuran Atribut Karakteristik Kualitas</b>						
Organisasi:	Departemen:		Penanggung Jawab:			
Input/Output:	Nama Input/Output:		Operator/Pemilik Proses:			
Proses/Sub Proses:	Banyaknya Karakteristik CTQ potensial yang mengakibatkan cacat/kegagalan (CTQ-potensial):					
Mesin/Fasilitas Peralatan:	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. dstnya					
Tanggal:						
Waktu (Jam):						
Banyaknya Unit yang Diperiksa (n):						
Banyaknya Unit yang cacat/gagal (x):						
$DPO = x / (n \times CTQ\text{-potensial})$ :						
$DPMO = DPO \times 1.000.000$						
Kapabilitas Sigma (Lihat Tabel Konversi dalam Lampiran 5 dari buku ini):						
Catatan/Komentar:						

Gambar III.13a. Contoh Formulir untuk Pengukuran Atribut Karakteristik Kualitas pada Tingkat Proses dan/atau Output

Rekapitulasi hasil-hasil pengukuran atribut karakteristik kualitas dari setiap tahap dalam proses, dapat ditampilkan dalam bentuk lebih sederhana seperti ditunjukkan dalam Gambar III.13b.

Organisasi:		Departemen:		Penanggung Jawab:	
Tanggal Pemeriksaan:		Waktu Pemeriksaan:		Penanggung Jawab Tim Inspeksi:	
Anggota-Anggota Yang Bertanggungjawab dalam Pengukuran Atribut Kualitas:					
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
Tahap Proses	Banyak Unit yang Diperiksa	Banyak Unit yang Cacat	Banyaknya CTQ Potensial	DPMO	Kapabilitas Sigma
A					
B					
C					
D					
E					
<i>Catatan/Komentar:</i>					

Gambar III.13b. Contoh Formulir untuk Pelaporan Hasil Pengukuran Atribut Kualitas pada Setiap Tahap Proses



### III.2.2 Rencana Pengukuran pada Tingkat Outcome

Pengukuran pada tingkat *outcome* adalah berhubungan langsung dengan kepuasan pelanggan, di mana pelanggan ditanyakan secara langsung—dapat melalui kunjungan lapangan, pertemuan-pertemuan dengan pelanggan, atau survei kepuasan pelanggan—tentang tingkat kepuasan yang telah diterima oleh pelanggan itu. Berkaitan dengan hal ini, kita dapat mengukur tingkat kepuasan dari semua karakteristik kualitas yang telah ditetapkan, berdasarkan penerjemahan kebutuhan-kebutuhan spesifik pelanggan ke dalam karakteristik kualitas yang harus dikendalikan dan ditingkatkan kinerjanya. Contoh formulir yang sering digunakan untuk keperluan pengukuran karakteristik kualitas pada tingkat *outcome* ditunjukkan dalam Tabel III.6. Suatu contoh pengukuran tentang karakteristik kualitas dari produk pompa air pada tingkat *outcome* ditunjukkan dalam Tabel III.7, sedangkan contoh pengukuran beberapa karakteristik kualitas pada pelayanan restoran/rumah makan ditunjukkan dalam Tabel III.8.

Tabel III.6 Contoh Formulir Pengukuran Karakteristik Kualitas pada Tingkat *Outcome*

Nama Pelanggan:		Nama Produk (Barang dan/atau Jasa):									
Departemen/Organisasi:		Penanggung Jawab:					Pengumpul Data:				
No.	Karakteristik Kualitas	Rating Kepentingan					Rating Kepuasan				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1.											
2.											
3.											
4.											
5.											
6.											
7.											
8.											
9.											
10.											
11.											
12.											
13.											
14.											
15.											
Dst.											
<b>Keterangan rating:</b>											
<i>Kepentingan:</i> 1 = sangat tidak penting, 2 = tidak penting, 3 = cukup ( <i>medium</i> ), 4 = penting, 5 = sangat penting.											
<i>Kepuasan:</i> 1 = sangat tidak puas, 2 = tidak puas, 3 = cukup ( <i>medium</i> ), 4 = puas, 5 = sangat puas											

Tabel III.7 Contoh Pengukuran Karakteristik Kualitas Pompa Air pada Tingkat *Outcome*

Nama Produk: Water Pump Model 5S		Nama Pelanggan:					Pengumpul Data:				
No.	Karakteristik Kualitas	Rating Kepentingan					Rating Kepuasan				
1.	<b>Performance:</b> A. Rate of discharge B. Total water head C. Allowable particle size	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
2.	<b>Features:</b> A. Overload switch performance B. Water level control switch C. Handle thickness	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
3.	<b>Aesthetic:</b> A. Smoothness of product surface B. Painting/Finish C. Noise level D. Absence of sharp edges	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
4.	<b>Operating Life:</b> A. Stability in operating position B. Length of power supply cord C. Labels D. Packaging E. Accompanying instruction manual F. Pump function over long period	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
5.	<b>Serviceability:</b> A. Ease of repair B. Corrosion of bolts, nuts, screws C. Ease of handling D. Access to replaceable parts	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
6.	<b>Reliability:</b> A. Frequency of needed repairs B. Impeller coming loose on start C. Penetration of water in housing D. Breakdown of motor windings E. Water level control switch F. Pump blowing branch fuse G. Wearing of bearings H. Damaging of power supply cord I. Rate of corrosion	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<p><b>Keterangan rating:</b>  <i>Kepentingan:</i> 1 = sangat tidak penting, 2 = tidak penting, 3 = cukup (<i>medium</i>), 4 = penting, 5 = sangat penting.  <i>Kepuasan:</i> 1 = sangat tidak puas, 2 = tidak puas, 3 = cukup (<i>medium</i>), 4 = puas, 5 = sangat puas</p> <p><b>Komentar-komentar:</b></p>											

Tabel III.8 Contoh Pengukuran Beberapa Karakteristik Kualitas Produk dan Pelayanan Restoran/Rumah Makan pada Tingkat *Outcome*

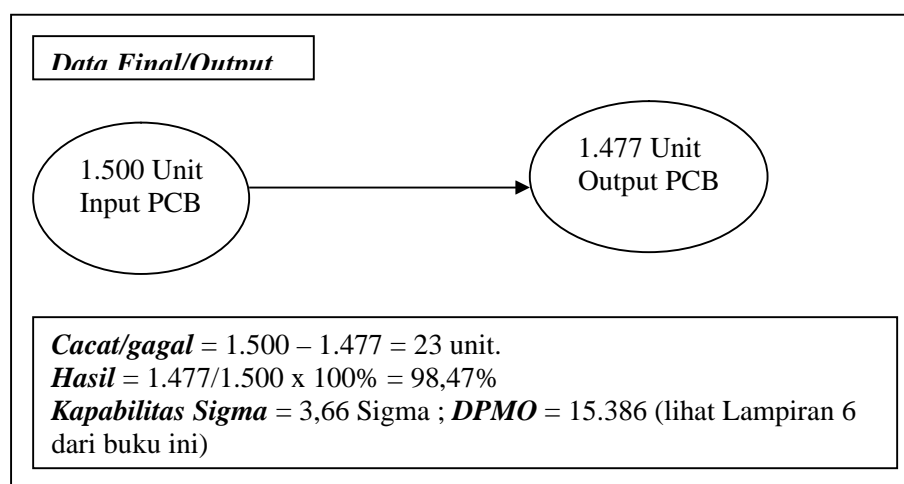
Nama Produk dan Pelayanan: Restoran/RM		Nama Pelanggan:					Pengumpul Data:				
No.	Karakteristik Kualitas	Rating Kepentingan					Rating Kepuasan				
1.	<b>Kualitas produk:</b> A. Rasa masakan B. Aneka masakan/menu C. Suhu masakan	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
2.	<b>Harga:</b> A. Harga makanan/minuman B. Range harga yang ditawarkan	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
3.	<b>Pelayanan:</b> A. Kecepatan pelayanan B. Keramahan karyawan/pelayan C. Penampilan karyawan/pelayan	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
4.	<b>Kebersihan/Kenyamanan:</b> A. Kebersihan di dalam ruangan B. Kenyamanan di dalam ruangan C. Kebersihan di luar ruangan D. Kenyamanan di luar ruangan E. Kebersihan di kamar kecil F. Kenyamanan di kamar kecil	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<p><b>Keterangan rating:</b>  <i>Kepentingan:</i> 1 = sangat tidak penting, 2 = tidak penting, 3 = cukup (<i>medium</i>), 4 = penting, 5 = sangat penting.  <i>Kepuasan:</i> 1 = sangat tidak puas, 2 = tidak puas, 3 = cukup (<i>medium</i>), 4 = puas, 5 = sangat puas</p> <p><b>Komentar-komentar:</b></p>											

### III.3 Pengukuran Baseline Kinerja (Performance Baseline)

Oleh karena proyek-proyek peningkatan kualitas Six Sigma yang ditetapkan akan berfokus pada upaya-upaya giat dalam peningkatan kualitas menuju kegagalan nol (*zero defects*) sehingga memberikan kepuasan total (100%) kepada pelanggan, maka sebelum suatu proyek Six Sigma dimulai, kita harus mengetahui tingkat kinerja yang sekarang (*current performance*) atau dalam terminologi Six Sigma disebut sebagai *baseline* kinerja (*performance baseline*). Setelah mengetahui *baseline* kinerja, maka kemajuan peningkatan-peningkatan yang dicapai setelah memulai proyek Six Sigma dapat diukur sepanjang masa berlangsung proyek Six Sigma itu. *Baseline* kinerja dalam proyek Six Sigma biasanya ditetapkan menggunakan satuan pengukuran DPMO (*defects per million opportunities*) dan/atau tingkat kapabilitas sigma (*sigma level*). Sesuai dengan konsep pengukuran yang biasa diterapkan pada tingkat proses, output, dan *outcome*, maka *baseline* kinerja juga dapat ditetapkan pada tingkat proses, output, dan *outcome*.

#### III.3.1 Pengukuran Baseline Kinerja pada Tingkat Proses

Pengukuran *baseline* kinerja pada tingkat proses, biasa dilakukan apabila suatu proses itu terdiri dari beberapa sub-proses. Pengukuran kinerja pada tingkat proses akan memberikan gambaran secara jelas dan komprehensif tentang segala sesuatu yang terjadi dalam sub-proses itu, yang biasanya masalah-masalah kualitas tidak tampak apabila pengukuran kinerja itu hanya dilakukan pada tingkat output. Sebagai misal, perhatikan ilustrasi hipotesis berikut. Bayangkan bahwa suatu proses pembuatan produk PCB tertentu akan melewati tiga sub-proses. Jika kita hanya melakukan pengukuran kinerja pada tingkat output, maka tampak hasil pengukuran seperti ditunjukkan dalam Gambar III.14.

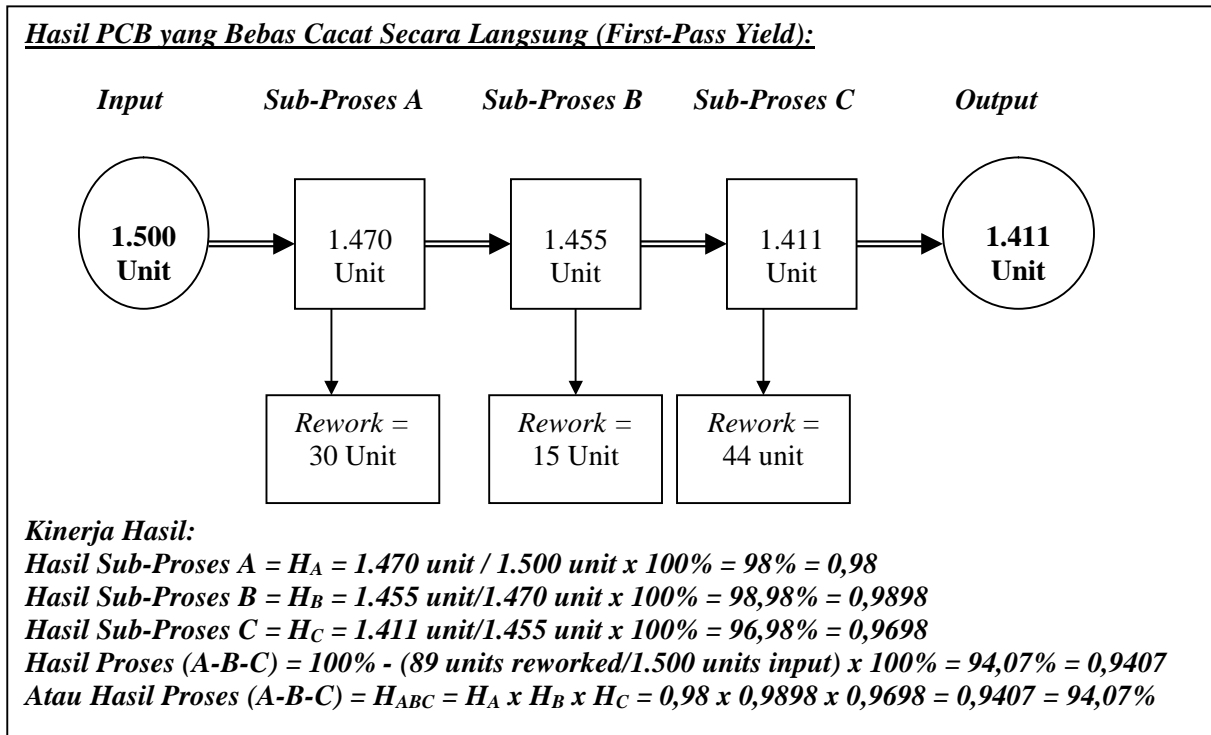


Gambar III.14 Pengukuran Baseline Kinerja pada Tingkat Output

Hasil pengukuran dalam Gambar III.14 menunjukkan bahwa hasil akhir adalah 98,47 persen, dan setelah dikonversi ke dalam nilai Sigma dan DPMO menggunakan Tabel Lampiran 6 dalam buku ini, diketahui bahwa Kapabilitas Sigma adalah 3,66-Sigma dan DPMO = 15.386 . Dari 1.500 unit input PCB terdapat 1.477 unit PCB yang diserahkan pada akhir dari proses pembuatan PCB.

Hasil penelusuran lebih lanjut pada setiap sub-proses, ternyata diketahui bahwa output PCB sebanyak 1.477 unit bukan merupakan PCB yang secara langsung benar-benar bebas cacat (*first-pass yield*), tetapi mengandung unit PCB yang dikerjakan ulang dalam sub-proses. Unit PCB yang bebas cacat secara langsung (*first-pass yield*) hanya sebanyak 1.411 unit, sedangkan terdapat 89 unit yang mengalami pekerjaan ulang (*rework*) dan hanya 66 unit dari 89 unit yang dikerjakan ulang itu yang dapat diterima sebagai bebas cacat, sisanya 23 unit ditolak atau dinyatakan gagal. Dengan demikian

hasil output sebanyak 1.477 unit di atas adalah penjumlahan dari: 1.411 unit bebas cacat secara langsung (*first-pass yield*) ditambah 66 unit yang merupakan hasil pekerjaan ulang (*rework*). Dalam kasus ini, tim proyek Six Sigma yang melakukan pengukuran pada tingkat proses telah “menangkap” 89 unit PCB yang dikerjakan ulang melalui proses, dan hanya 1.411 unit PCB yang benar-benar bebas cacat secara langsung (*first-pass yield*) tanpa dikerjakan ulang. Hasil pengukuran pada tiga sub-proses, katakanlah sub-proses A, B, dan C ditunjukkan dalam Gambar III.15.



Gambar III.15 Pengukuran Output Yang Bebas Cacat Secara Langsung pada Tingkat Proses

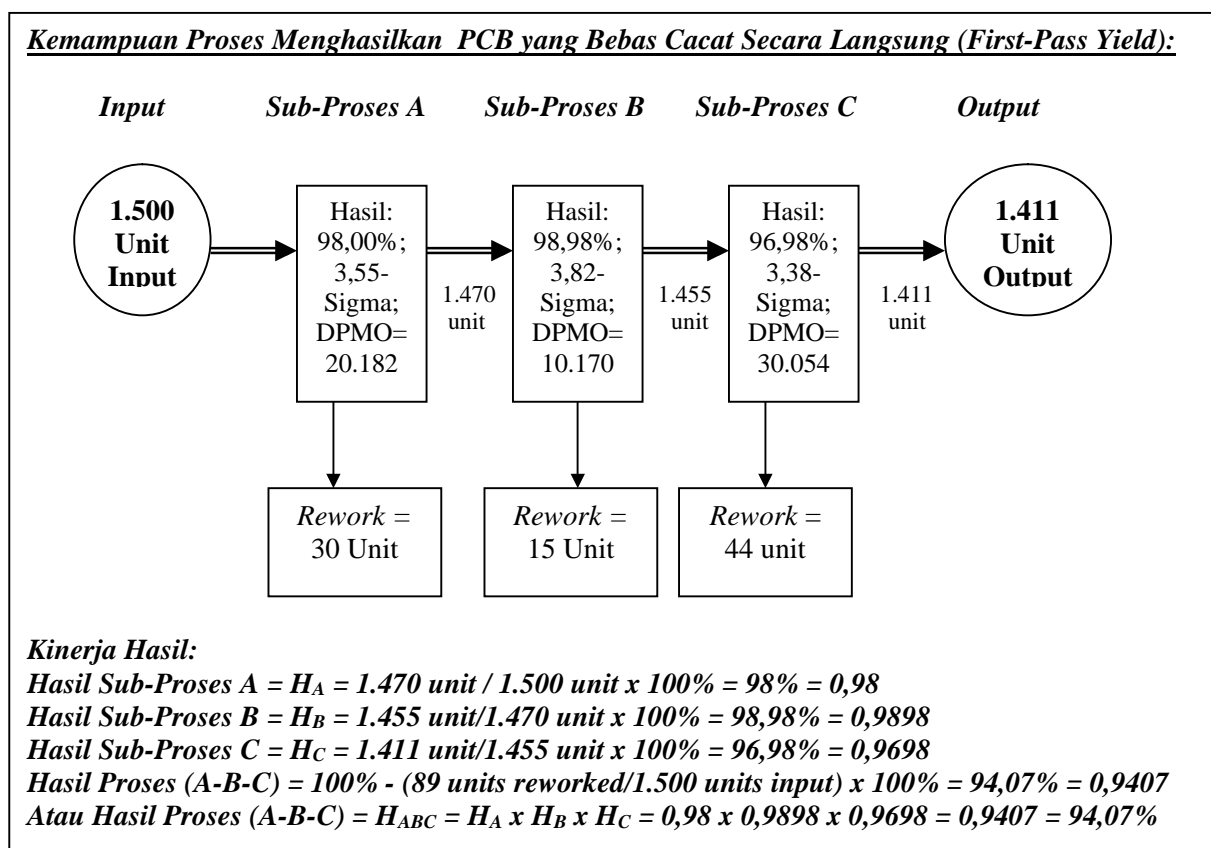
Dari Gambar III.15, tampak bahwa hasil yang lulus pertama kali—benar-benar bebas cacat secara langsung (*first-pass yield*), yaitu sebesar 94,07%. Tampak bahwa hasil ini lebih rendah daripada perhitungan kinerja hasil dalam Gambar III.14, yaitu: 98,47%. Dengan demikian tampak bahwa pengukuran pada tingkat output dari suatu proses yang terdiri dari beberapa sub-proses akan memberikan nilai kinerja hasil yang lebih tinggi, karena menyembunyikan cacat yang terjadi dalam sub-proses. Banyak perusahaan di Indonesia merasa bangga karena mampu melampaui target produksi yang ditetapkan, tetapi hasil yang diperoleh itu merupakan akumulasi dari pekerjaan ulang (*rework*) yang telah ditampung dalam sub-proses selama sehari-hari atau berminggu-minggu. Organisasi Six Sigma tidak membutuhkan hasil-hasil manipulasi semacam ini, tetapi hanya mengandalkan pada hasil-hasil yang benar-benar bebas cacat secara langsung, karena bagaimanapun pekerjaan ulang merupakan suatu kegagalan yang memboroskan tambahan biaya untuk tenaga kerja, jam mesin, material, administrasi, dll. Perhitungan kinerja hasil pada tingkat output dari suatu proses yang memiliki beberapa sub-proses akan menimbulkan kesalahan-kesalahan dan tidak memberikan informasi secara komprehensif tentang kinerja dari proses yang sesungguhnya, sehingga upaya-upaya peningkatan proses tidak dapat dilakukan secara tepat. Hal ini harus dihindarkan dalam proyek Six Sigma.

Penentuan *baseline* kinerja untuk kasus dalam Gambar III.15 di atas, dapat ditunjukkan dalam Tabel III.9 dan Gambar III.16.

Tabel III.9 Pengukuran *Baseline* Kinerja Proses Pembuatan PCB pada Tiga Sub-Proses

<i>Sub-Proses</i>	Input (Unit)	Output Langsung Bebas Cacat / <i>First-Pass Yield</i> (Unit)	Hasil Langsung Bebas Cacat (Persen)	Kapabilitas Sigma (Skor Sigma)*	<i>DPMO</i> ( <i>DPMO</i> )**
(1)	(2)	(3)	(4) = (3)/(2) x 100%		
A	1.500	1.470	98,00%	3,55	20.182
B	1.470	1.455	98,98%	3,82	10.170
C	1.455	1.411	96,98%	3,38	30.054
A-B-C	1.500	1.411	94,07%	3,06	59.380

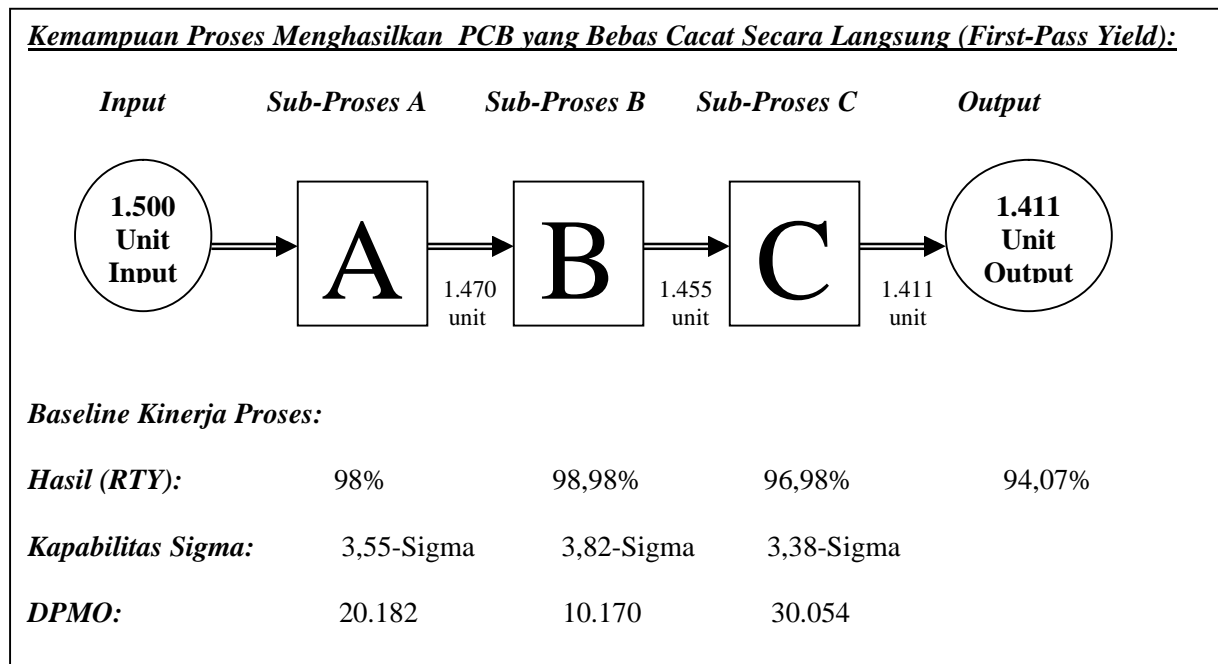
Keterangan: \*) dan \*\*) lihat konversi hasil bebas cacat ke dalam nilai Sigma dan *DPMO* dalam Lampiran 6 dari buku ini



Gambar III. 16 Pengukuran *Baseline* Kinerja Proses Pembuatan PCB pada Tiga Sub-Proses

Dari Tabel III.9 dan Gambar III.16 tampak kemampuan menghasilkan output bebas cacat secara langsung (*first-pass yield*) dari tiga sub-proses yang berbeda-beda, dengan kemampuan tertinggi pada sub-proses B (hasil = 98,98%; kapabilitas sigma = 3,82-Sigma; *DPMO* = 10.170) dan kemampuan terendah pada sub-proses C (hasil = 96,98%; kapabilitas sigma = 3,38-Sigma; *DPMO* = 30.054).

Informasi-informasi dalam Gambar III.16 dapat ditampilkan dalam format yang lain, seperti ditunjukkan dalam Gambar III.17.



Gambar III. 17 Pengukuran *Baseline* Kinerja Proses Pembuatan PCB pada Tiga Sub-Proses

**Catatan:** hasil bersih yang bebas cacat secara langsung sering disebut juga sebagai Rolled Throughput Yield (RTY), yaitu produk dari hasil pertama yang bebas cacat (first-pass yield) pada setiap tahap proses kunci. Untuk contoh dalam Gambar III.17, proses itu mempunyai tiga tahap proses, di mana pada tahap sub-proses A, B, dan C dihasilkan produk bebas cacat secara langsung atau bebas cacat ketika pertama kali dihasilkan (*first-pass yield*) adalah berturut-turut A = 98%; B = 98,98%; dan C = 96,98%; maka  $RTY = 0,98 \times 0,9898 \times 0,9698 = 0,9407$  atau 94,07%; yang berarti bahwa sekitar 94% dari produk yang dihasilkan melalui proses akan tidak dikerjakan ulang.

Contoh lain pengukuran baseline kinerja pada tingkat proses akan dikemukakan kasus nyata dalam proses pembuatan furniture dari suatu industri, sebut saja PT ABC di Indonesia. Data tentang produk kursi yang cacat dikumpulkan selama 18 hari produksi seperti ditunjukkan dalam Tabel III.10.

Tabel III.10 Data Pengukuran Produk Cacat dalam Proses Industri *Furniture* di Indonesia

No.	Sub-proses	Banyaknya Unit yang Diperiksa	Banyaknya Unit yang Cacat	Banyaknya CTQ Potensial Penyebab Cacat	Deskripsi CTQ Potensial Penyebab Cacat
1.	<i>Cutting</i>	14.867	996	11	Empelur, berkulit, berminyak, mata berlubang, mata sompal, pecah rambut, pemotongan tidak siku, tidak sesuai ukuran standar, pinhole, delaminasi, gerebes
2.	<i>Moulding</i>	21.690	676	8	Pecah, sompal, kesalahan bentuk, kesalahan potong, tidak sesuai ukuran, kentop, mata pecah, bengkok
3.	<i>Boring</i>	13.834	57	6	Pecah, sompal, kentop, tembus, kesalahan bor, kedalaman tidak sesuai (terlalu dalam atau dangkal)
4.	<i>Sanding</i>	10.591	529	9	Dempul, tergores, kasar, kentop, kesalahan berkaitan dengan lem, melintang, bergelombang kecil, kesalahan bentuk, ketidaksesuaian dalam ukuran standar (lebih atau kurang)
5.	<i>Assembling</i>	14.110	53	1	Delaminasi
6.	<i>Finishing</i>	22.069	3.823	17	Berbelang, kekurangan cat, cat meleleh, dop, berjamur, kasar, terkena noda, cat berlebih, lecet, pecah, TC ulang, delaminasi, spon melengket, GT rata, blazing, pinhole, baret

Dari data hasil pengukuran produk cacat dalam Tabel III.10 dapat ditentukan *baseline* kinerja dari setiap sub-proses dalam industri furniture itu, seperti ditunjukkan dalam Tabel III.11.



Tabel III.11 Pengukuran *Baseline* Kinerja dalam Proses Industri *Furniture* di Indonesia

No.	Sub-proses	Banyaknya Unit yang Diperiksa	Banyaknya Unit yang Cacat	Banyaknya CTQ Potensial Penyebab Cacat	DPO	DPMO	Kapabilitas Sigma (lihat dalam Lampiran 6)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	$(6) = (4) / (3)(5)$	$(7) = (6) \times 1.000.000$	(8)
1.	<i>Cutting</i>	14.867	996	11	0,006090	6.090	4,01
2.	<i>Moulding</i>	21.690	676	8	0,003896	3.896	4,16
3.	<i>Boring</i>	13.834	57	6	0,000687	687	4,70
4.	<i>Sanding</i>	10.591	529	9	0,005550	5.550	4,04
5.	<i>Assembling</i>	14.110	53	1	0,003756	3.756	4,17
6.	<i>Finishing</i>	22.069	3.823	17	0,010190	10.190	3,82

Dari Tabel III.11 tampak bahwa kemampuan proses tertinggi berada pada sub-proses boring (Kapabilitas Sigma = 4,70-Sigma, DPMO = 687) dan terendah berada pada sub-proses finishing (Kapabilitas Sigma = 3,82-Sigma, DPMO = 10.190).

### III.3.2 Pengukuran *Baseline* Kinerja pada Tingkat Output

Pengukuran *baseline* kinerja pada tingkat output dilakukan secara langsung pada produk akhir (barang dan/atau jasa) yang akan diserahkan kepada pelanggan. Pengukuran dimaksudkan untuk mengetahui sejauhmana output akhir dari proses itu dapat memenuhi kebutuhan spesifik pelanggan, sebelum produk itu diserahkan kepada pelanggan. Informasi yang diperoleh dapat dijadikan pedoman dasar untuk melakukan pengendalian dan peningkatan kualitas dari karakteristik output yang diukur itu. Hasil pengukuran pada tingkat output dapat berupa data variabel atau data atribut, yang akan ditentukan kinerjanya menggunakan satuan pengukuran DPMO (*defects per million opportunities*) dan Kapabilitas Sigma (Nilai Sigma). Pembaca yang telah umum menggunakan peta-peta kontrol 3-Sigma, perlu melakukan sedikit modifikasi dalam perhitungan-perhitungan, sedangkan proses pengukuran untuk data variabel maupun data atribut pada prinsipnya adalah sama. Untuk memudahkan pemahaman pembaca dalam mengikuti topik pembahasan ini, maka akan diberikan beberapa contoh kasus yang bervariasi tentang pengukuran *baseline* kinerja pada tingkat output.

#### **Contoh Kasus 1. Pengukuran *Baseline* Kinerja Variabel Karakteristik Kualitas pada Tingkat Output untuk Contoh Berukuran Lima Unit ( $n = 5$ )**

Patut dikemukakan bahwa penggunaan ukuran contoh (*sample size*) sebanyak lima unit adalah hanya berdasarkan pertimbangan praktis dan umum dilakukan di dalam industri-industri manufaktur. Sebagai *rule of thumb*, pembaca dapat menggunakan ukuran contoh yang berkisar antara 5 – 10 unit, tergantung situasi dan kondisi di dalam industri itu. Khusus untuk pengukuran tunggal, contoh hanya berukuran satu unit ( $n = 1$ ) akan dibahas kemudian.

Bayangkan bahwa industri manufaktur kayu lapis (*plywood*) bermaksud menerapkan program peningkatan kualitas Six Sigma untuk mengendalikan dan meningkatkan kinerja dari karakteristik kualitas produk kayu lapis itu. Sebagai misal, salah satu karakteristik kualitas output yang akan diukur adalah ketebalan dari produk kayu lapis itu. Berdasarkan permintaan pelanggan, diketahui bahwa pelanggan menginginkan kayu lapis dengan ketebalan:  $2,40 \pm 0,05$  mm. Dalam terminologi program peningkatan kualitas Six Sigma kita menyatakan bahwa: nilai target (T) = 2,40 mm; USL (*Upper Specification Limit*) = 2,45 mm dan LSL (*Lower Specification Limit*) = 2,35 mm. Dengan menggunakan metode pengukuran tertentu yang dilakukan dalam interval waktu tertentu, kita telah berhasil mengumpulkan data ketebalan produk kayu lapis, seperti ditunjukkan dalam Tabel III.12.

Tabel III. 12 Data Hasil Pengukuran Ketebalan Produk Kayu Lapis

Contoh (sample)	Pengukuran Pada Unit Contoh (n = 5)					Perhitungan Yang Diperlukan			
	X <sub>1</sub> (mm)	X <sub>2</sub> (mm)	X <sub>3</sub> (mm)	X <sub>4</sub> (mm)	X <sub>5</sub> (mm)	Jumlah	Rata-rata (X-bar)	Range ( R )	Standar Deviasi S = R/d <sub>2</sub>
1.	2,36	2,43	2,42	2,37	2,39	11,97	2,39	0,07	0,030095
2.	2,39	2,40	2,35	2,42	2,40	11,96	2,39	0,07	0,030095
3.	2,40	2,36	2,39	2,37	2,43	11,95	2,39	0,07	0,030095
4.	2,39	2,39	2,37	2,43	2,37	11,95	2,39	0,06	0,025795
5.	2,35	2,42	2,39	2,38	2,41	11,95	2,39	0,07	0,030095
6.	2,41	2,35	2,40	2,37	2,39	11,92	2,38	0,06	0,025795
7.	2,42	2,37	2,36	2,43	2,36	11,94	2,39	0,07	0,030095
8.	2,35	2,42	2,39	2,40	2,39	11,95	2,39	0,07	0,030095
9.	2,39	2,37	2,40	2,36	2,44	11,96	2,39	0,08	0,034394
10.	2,37	2,43	2,39	2,42	2,39	12,00	2,40	0,06	0,025795
11.	2,39	2,38	2,35	2,42	2,43	11,97	2,39	0,08	0,034394
12.	2,42	2,37	2,41	2,38	2,36	11,94	2,39	0,06	0,025795
13.	2,39	2,40	2,35	2,42	2,40	11,96	2,39	0,07	0,030095
14.	2,40	2,36	2,39	2,37	2,43	11,95	2,39	0,07	0,030095
15.	2,39	2,39	2,37	2,43	2,37	11,95	2,39	0,06	0,025795
16.	2,42	2,37	2,36	2,43	2,36	11,94	2,39	0,07	0,030095
17.	2,35	2,42	2,39	2,40	2,39	11,95	2,39	0,07	0,030095
18.	2,39	2,37	2,40	2,36	2,42	11,94	2,39	0,06	0,025795
19.	2,40	2,36	2,39	2,37	2,43	11,95	2,39	0,07	0,030095
20.	2,39	2,39	2,37	2,43	2,37	11,95	2,39	0,06	0,025795
						Jumlah	47,81	1,35	-
						Rata-rata	2,3905	0,0675	
<b>Perhitungan untuk proses secara keseluruhan:</b>									
Rata-rata (mean) proses = $\bar{X} = 2,3905$									
Standar Deviasi Proses = $S = R\text{-bar}/d_2 = 0,0675 / 2,326 = 0,029020$									
Nilai $d_2$ untuk ukuran contoh $n = 5$ adalah 2,326 (lihat Tabel III.13)									

Perhitungan-perhitungan yang diperlukan dalam Tabel III.12 secara mudah dapat dilakukan menggunakan program komputer Microsoft Excel, sebagai berikut:

**Perhitungan untuk Jumlah (Sum):**

Pilih Insert, Pilih Function, Pilih Most Recently Used, Pilih SUM, Pilih OK, Number1 (masukkan range data input dalam sel-sel yang akan dijumlahkan).

**Perhitungan untuk Rata-rata (Average):**

Pilih Insert, Pilih Function, Pilih Most Recently Used, Pilih AVERAGE, Pilih OK, Number1 (masukkan range data input dalam sel-sel yang akan dihitung nilai rata-rata).

**Perhitungan untuk Range (R):**

Gunakan formula: =max(range-data-input)-min(range-data-input) ; misal: =max(B2:F2)-min(B2:F2)

**Perhitungan untuk Standar Deviasi (S):**

$S = R/d_2$  ; di mana  $d_2$  adalah koefisien untuk pendugaan standar deviasi tergantung pada ukuran contoh, untuk  $n = 5$ , maka  $d_2 = 2,326$  (lihat Tabel III.13).

Tabel III.13 Nilai-nilai Untuk Pendugaan Standar Deviasi Contoh (S)

Ukuran Contoh (n)	Nilai-nilai $d_2$ Untuk Pendugaan S
2	1,128
3	1,693
4	2,059
5	2,326
6	2,534
7	2,704
8	2,847
9	2,970
10	3,078
11	3,173
12	3,258
13	3,336
14	3,407
15	3,472
16	3,532
17	3,588
18	3,640
19	3,689
20	3,735
21	3,778
22	3,819
23	3,858
24	3,895
25	3,931
30	4,086
40	4,322
50	4,498
60	4,639
70	4,755
80	4,854
90	4,939
100	5,015

Selanjutnya hasil-hasil perhitungan nilai-rata-rata dan standar deviasi dalam Tabel III.12 perlu dimasukkan ke dalam Tabel III.14 untuk ditentukan DPMO dan Kapabilitas Sigma (Nilai Sigma).

Tabel III.14 Kapabilitas Sigma dan DPMO dari Proses Pembuatan Produk Kayu Lapis

Contoh	X-bar	S	DPMO	Sigma
1	2,39	0,030095	103.249	2,76
2	2,39	0,030095	108.391	2,74
3	2,39	0,030095	114.992	2,70
4	2,39	0,025795	70.500	2,97
5	2,39	0,030095	114.992	2,70
6	2,38	0,025795	98.995	2,79
7	2,39	0,030095	123.042	2,66
8	2,39	0,030095	114.992	2,70
9	2,39	0,034394	156.879	2,51
10	2,40	0,025795	52.582	3,12
11	2,39	0,034394	152.137	2,53
12	2,39	0,025795	78.476	2,92
13	2,39	0,030095	108.391	2,74
14	2,39	0,030095	114.992	2,70
15	2,39	0,025795	70.500	2,97
16	2,39	0,030095	123.042	2,66
17	2,39	0,030095	114.992	2,70
18	2,39	0,025795	78.476	2,92
19	2,39	0,030095	114.992	2,70
20	2,39	0,025795	70.500	2,97
<b>Proses</b>	<b>2,3905</b>	<b>0,029020</b>	<b>101.584</b>	<b>2,77</b>

Contoh perhitungan DPMO dan Kapabilitas Sigma untuk proses dapat diikuti secara hati-hati dalam Tabel III.15.

Tabel III.15 Cara Memperkirakan Kapabilitas Sigma dan DPMO Untuk Data Variabel (CTQ = ketebalan produk kayu lapis dalam satuan pengukuran mm)

Langkah	Tindakan	Persamaan	Hasil Perhitungan
1	Proses apa yang Anda ingin mengetahui?	---	Pembuatan Plywood
2	Tentukan nilai batas spesifikasi atas (upper specification limit)	USL	2,45 mm
3	Tentukan nilai batas spesifikasi bawah (lower specification limit)	LSL	2,35 mm
4	Tentukan nilai spesifikasi target	T	2,40 mm
5	Berapa nilai rata-rata (mean) proses	X-bar	2,3905 mm
6	Berapa nilai standar deviasi (standard deviation) dari proses	S	0,029020 mm
7	Hitung kemungkinan cacat yang berada di atas nilai USL per satu juta kesempatan (DPMO)	$P [z \geq (USL - X\text{-bar}) / S] \times 1.000.000^{*)}$	20.182
8	Hitung kemungkinan cacat yang berada di bawah nilai LSL per satu juta kesempatan (DPMO)	$P [z \leq (LSL - X\text{-bar}) / S] \times 1.000.000^{**)}$	80.757
9	Hitung kemungkinan cacat per satu juta kesempatan (DPMO) yang dihasilkan oleh proses di atas	= (langkah 7) + (langkah 8)	100.939
10	Konversi DPMO (langkah 9) ke dalam nilai sigma (lihat Tabel Lampiran 5)	---	2,77 – 2,78 <sup>***)</sup>
11	Hitung kemampuan proses di atas dalam ukuran nilai Sigma	---	Kapabilitas proses adalah 2,77-Sigma (rata-rata industri di Indonesia)

Catatan: \*)  $P [z \geq (USL - X\text{-bar}) / S] \times 1.000.000 = P [z \geq (2,45 - 2,3905) / 0,029020] \times 1.000.000 = P (z \geq 2,05) \times 1.000.000 = [1 - P (z \leq 2,05)] \times 1.000.000 = (1 - 0,979818) \times 1.000.000 = 0,020182 \times 1.000.000 = 20.182$

\*\*\*)  $P [z \leq (LSL - X\text{-bar}) / S] \times 1.000.000 = P [z \leq (2,35 - 2,3905) / 0,029020] \times 1.000.000 = P (z \leq -1,40) \times 1.000.000 = 0,080757 \times 1.000.000 = 80.757$

Nilai-nilai peluang kegagalan untuk distribusi normal baku, z, diperoleh dari tabel distribusi normal kumulatif (lihat Tabel Lampiran 1), yang dibangkitkan menggunakan formula: =normsdist(nilai Z) pada Microsoft Excel.

\*\*\*) Dari Tabel Lampiran 5 angka DPMO = 100.939 berada di antara DPMO = 100.273 (2,78-Sigma) dan 102.042 (2,77-Sigma), sehingga kita memilih angka 2,77-Sigma sebagai baseline kinerja.

Perhitungan nilai Kapabilitas Sigma dan DPMO untuk setiap contoh dalam Tabel III.14 juga menggunakan cara yang sama.

Dari hasil perhitungan dalam Tabel III.14, kita mengetahui bahwa proses pembuatan kayu lapis (plywood) memiliki kapabilitas proses untuk memenuhi spesifikasi ketebalan produk yang rendah, berada pada tingkat rata-rata industri di Indonesia pada saat sekarang (tahun 2002). Tampak bahwa DPMO masih cukup tinggi, yaitu: 101.584 DPMO, yang dapat diinterpretasikan bahwa dari satu juta kesempatan yang ada akan terdapat 101.584 kemungkinan bahwa proses produksi pembuatan kayu lapis tidak mampu memenuhi spesifikasi ketebalan  $2,40 \pm 0,05$  mm. **Catatan:** Angka DPMO dari proses dalam Tabel III.14 adalah 101.584 diperoleh menggunakan formula dalam Microsoft Excel, adalah berbeda sedikit dengan hasil perhitungan dalam Tabel III.15 yang sebesar 100.939 DPMO, karena adanya pembulatan angka-angka dalam proses perhitungan. Pada saat sekarang banyak

perusahaan kelas dunia (*world class companies*) yang memiliki kapabilitas proses pada tingkat pengendalian kualitas 5 – 6 sigma, sehingga hanya menghasilkan kemungkinan kegagalan per satu juta kesempatan di bawah 100 DPMO.

Penentuan kapabilitas proses untuk data variabel dari contoh kasus di atas apabila menggunakan kalkulator Six Sigma yang dapat di-*download* secara gratis dari [www.spcwizard.com](http://www.spcwizard.com) , adalah:

Pilih ● variables

USL = 2.450000 (masukkan nilai USL)

Average = 2.390500 (masukkan nilai rata-rata CTQ dari proses)

LSL = 2.350000 (masukkan nilai LSL)

Standard deviation = 0.029020 (masukkan nilai standar deviasi CTQ dari proses)

Pilih Calculate

Process Sigma = 2.8 (dihitung sendiri oleh kalkulator)

**Catatan Penting:** jika menggunakan kalkulator Six Sigma yang diperoleh dari [www.spcwizard.com](http://www.spcwizard.com) , harus memperhatikan penggunaan bilangan desimal yang sama, misalnya untuk contoh di atas digunakan enam desimal. Jika kita tidak menggunakan desimal yang sama dapat menimbulkan kesalahan, sebagai misal: USL = 2.45 (dua desimal); Average = 2.3905 (empat desimal); LSL = 2.35 (dua desimal); Standard Deviation = 0.029020 (enam desimal); maka kalkulator akan menampilkan hasil *Process Sigma* = -2.2 (SALAH).

Selanjutnya jika kita ingin mengetahui tingkat kegagalan per satu juta kesempatan (DPMO), maka gunakan formula berikut dalam program Microsoft Excel:

=1000000-normsdist(-1.5+NILAISIGMA)\*1000000

Untuk NILAI SIGMA = 2,77; maka gunakan formula berikut:

=1000000-normsdist(-1.5+2.77)\*1000000

Maka akan diperoleh hasil DPMO = 102.042, yang berarti DPMO pada tingkat 2,77-Sigma adalah 102.042. Angka -1.5 untuk formula di atas merupakan konstanta dari konsep Motorola yang mengijinkan pergeseran nilai rata-rata (mean) dari proses terhadap nilai spesifikasi target CTQ yang diinginkan pelanggan (T) sebesar  $\pm 1,5$  sigma. Angka 2.77 merupakan tingkat Sigma, di mana kita ingin mengetahui berapa DPMO pada tingkat 2,77-Sigma. Formula di atas dapat dipergunakan untuk mencari nilai DPMO pada berbagai tingkat Sigma. Penulis telah membangkitkan nilai-nilai DPMO pada berbagai tingkat Sigma dan ditunjukkan dalam Tabel Lampiran 5. Dari Tabel Lampiran 5 dapat diketahui bahwa pada tingkat sigma 2,77 maka nilai DPMO sama dengan 102.042

Perhitungan nilai DPMO dan Kapabilitas Sigma dalam Tabel III.14 di atas, dapat juga dihitung secara sekaligus menggunakan program Microsoft Excel, sebagai berikut:

**Perhitungan DPMO (memiliki dua batas spesifikasi atas dan bawah, USL dan LSL):**

=1000000-normsdist((USL-XBAR)/S)\*1000000+normsdist((LSL-XBAR/S)\*1000000

Susun nilai-nilai XBAR dan S ke dalam *worksheet*, kemudian untuk kasus dalam Tabel III.14, gunakan formula berikut:

=1000000-normsdist((2,4500-XBAR)/S)\*1000000+normsdist((2,3500-XBAR/S)\*1000000

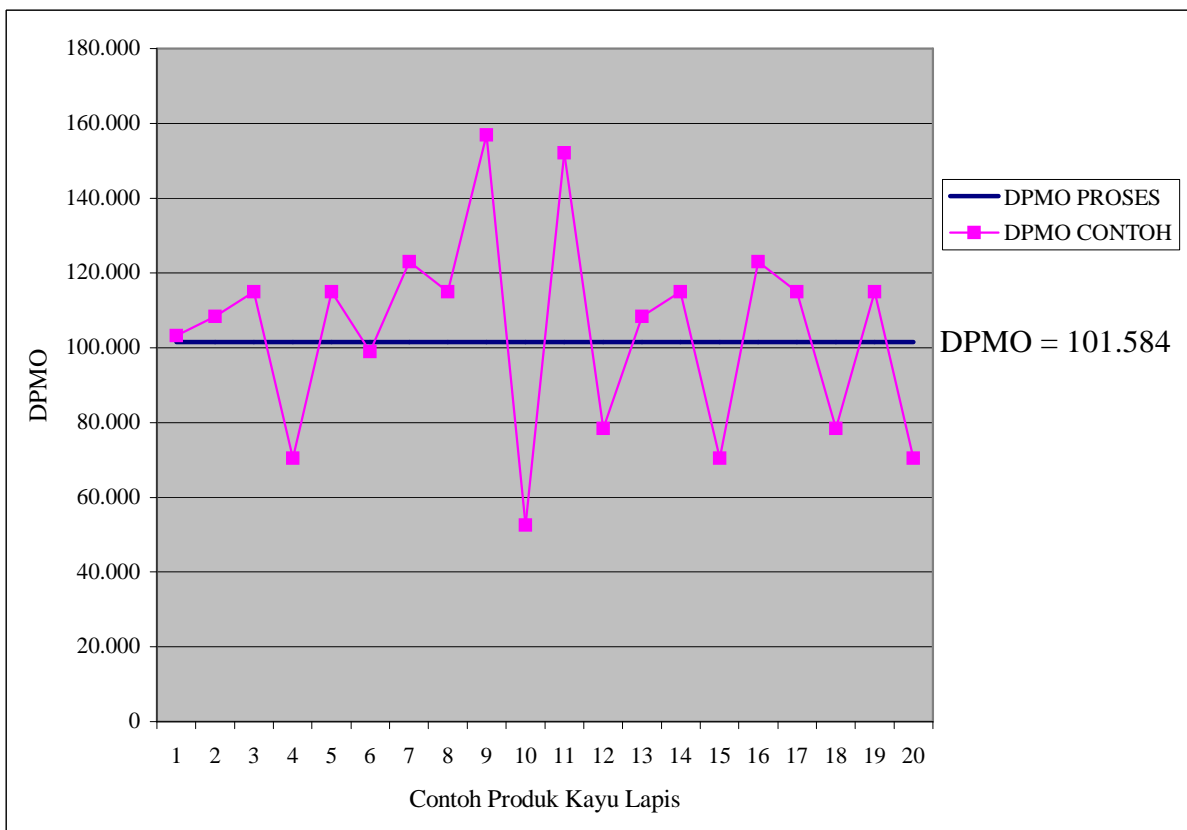
Nilai-nilai XBAR dan S telah ada dalam sel-sel dari *worksheet*, sehingga Anda hanya perlu menulis formula yang benar kemudian mengkopi formula itu, untuk memperoleh nilai-nilai DPMO pada berbagai nilai XBAR dan S.

**Perhitungan Nilai Sigma:**

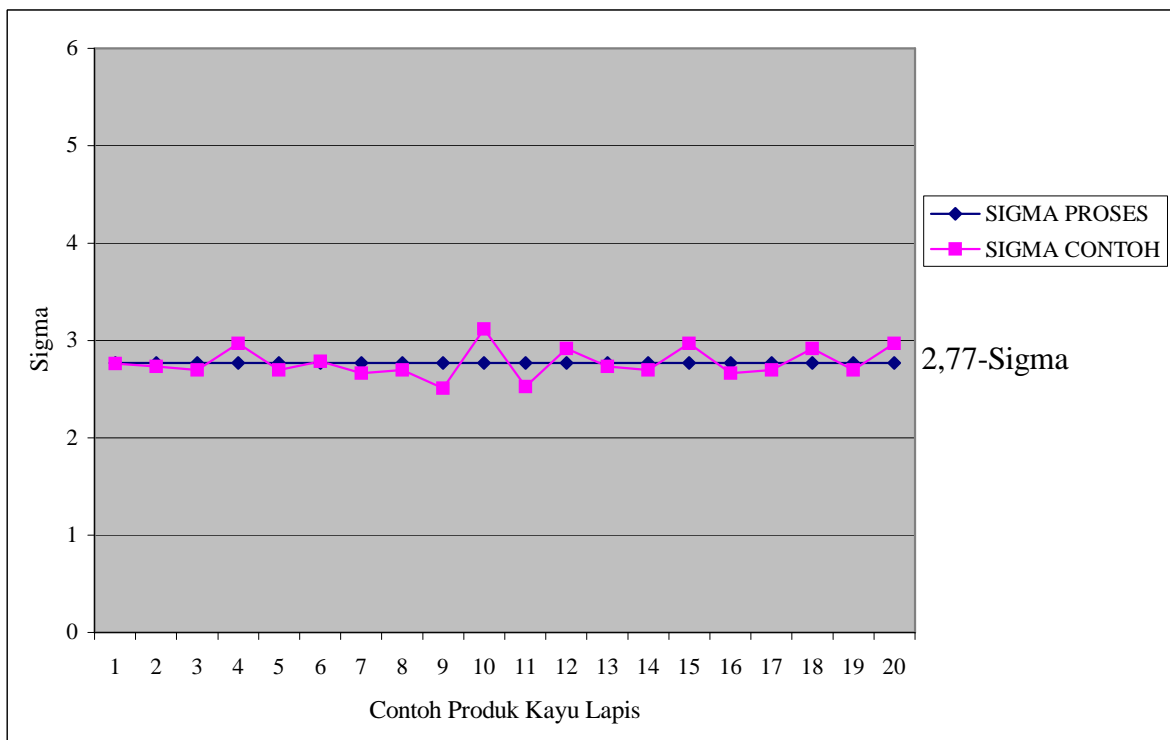
$$=normsinv((1000000-DPMO)/1000000)+1.5$$

Nilai-nilai DPMO telah diperoleh dan ada dalam sel-sel dari *worksheet*, sehingga Anda hanya perlu menulis formula yang benar dan mengkopi formula itu, untuk memperoleh nilai-nilai Sigma pada berbagai nilai DPMO. Angka 1.5 merupakan konstanta sesuai dengan konsep Motorola yang mengijinkan terjadi pergeseran pada nilai-nilai rata-rata sebesar  $\pm 1.5$ -Sigma

Berbagai nilai DPMO dan Kapabilitas Sigma dalam Tabel III.14, apabila ditebarkan ke dalam grafik, maka akan tampak seperti dalam Gambar III.18 dan Gambar III.19.



Gambar III.18 Grafik Pola DPMO Ketebalan Produk Kayu Lapis Selama Proses Produksi



Gambar III.19 Grafik Pola Nilai Kapabilitas Sigma untuk Ketebalan dari Produk Kayu Lapis Selama Proses Produksi

Dari Gambar III.18 dan III.19 menunjukkan pola DPMO dan pencapaian Sigma dari karakteristik kualitas (CTQ) ketebalan produk yang belum konsisten, masih bervariasi naik-turun, sekaligus menunjukkan bahwa proses produksi kayu lapis belum dikelola secara tepat. Apabila suatu proses dikendalikan dan ditingkatkan terus-menerus, maka akan menunjukkan pola DPMO yang terus-menerus menurun sepanjang waktu dan pola Kapabilitas Sigma yang meningkat terus-menerus. Sebagai *baseline* kinerja dari ketebalan produk, kita dapat menggunakan nilai DPMO = 101.584 dan Kapabilitas Sigma = 2,77-Sigma.

**Contoh Kasus 2. Pengukuran Baseline Kinerja Variabel Karakteristik Kualitas pada Tingkat Output untuk Contoh Berukuran Lima Unit ( $n = 5$ )**

Contoh kasus berikut masih membahas pengukuran *baseline* kinerja variabel karakteristik kualitas pada tingkat output untuk contoh berukuran lima unit ( $n = 5$ ) yang diterapkan pada karakteristik kualitas yang hanya memiliki satu batas spesifikasi, tanpa nilai target yang spesifik pada titik nilai tertentu. Sebagai misal, pelanggan menginginkan agar produk kayu lapis (*plywood*) yang dihasilkan, di samping memiliki ketebalan:  $2,45 \text{ mm} \pm 0,05 \text{ mm}$  (nilai target,  $T = 2,40 \text{ mm}$ —memiliki titik nilai spesifik yaitu  $2,40 \text{ mm}$ ;  $USL = 2,45 \text{ mm}$ —memiliki batas spesifikasi atas penolakan produk, yaitu semua produk yang memiliki ketebalan di atas  $2,45 \text{ mm}$  akan ditolak; dan  $LSL = 2,35 \text{ mm}$ —memiliki batas spesifikasi bawah penolakan produk, yaitu semua produk yang memiliki ketebalan di bawah  $2,35 \text{ mm}$  akan ditolak), juga harus memiliki kadar kelembaban (*moisture content = MC*) yang tidak melebihi 14% (dalam hal ini nilai target,  $T$  adalah di bawah 14%—tidak ada titik nilai spesifik, karena berapa saja nilai kadar kelembaban asalkan di bawah 14% dapat diterima;  $USL =$  batas spesifikasi atas = 14%—hanya memiliki satu nilai batas spesifikasi atas, semua produk kayu lapis yang memiliki kadar kelembaban di atas 14% akan ditolak,  $LSL =$  batas spesifikasi bawah tidak ada, artinya tidak ada nilai batas bawah penolakan produk, karena semua nilai kadar kelembaban di bawah 14% akan diterima). Misalkan data pengukuran kadar kelembaban (MC) ditunjukkan dalam Tabel III.16.



Tabel III. 16 Data Hasil Pengukuran Kadar Kelembaban (*Moisture Content = MC*) pada Produk Kayu Lapis

Contoh ( <i>sample</i> )	Pengukuran Pada Unit Contoh (n = 5)					Perhitungan Yang Diperlukan			
	X <sub>1</sub> (%)	X <sub>2</sub> (%)	X <sub>3</sub> (%)	X <sub>4</sub> (%)	X <sub>5</sub> (%)	Jumlah	Rata-rata (X-bar)	Range ( R )	Standar Deviasi S = R/d <sub>2</sub>
1.	11	12	13	14	12	62	12,40	3	1,289768
2.	12	13	12	13	14	64	12,80	2	0,859845
3.	12	12	14	12	14	64	12,80	2	0,859845
4.	13	12	12	14	11	62	12,40	3	1,289768
5.	11	13	14	13	12	63	12,60	3	1,289768
6.	12	13	11	14	13	63	12,60	3	1,289768
7.	12	12	13	11	14	62	12,40	3	1,289768
8.	13	14	12	14	11	64	12,80	3	1,289768
9.	11	12	13	11	14	61	12,20	3	1,289768
10.	12	14	13	13	13	65	13,00	2	0,859845
11.	12	13	12	14	11	62	12,40	3	1,289768
12.	13	12	14	12	13	64	12,80	2	0,859845
13.	11	14	12	12	14	63	12,60	3	1,289768
14.	12	11	14	13	11	61	12,20	3	1,289768
15.	12	13	12	14	13	64	12,80	2	0,859845
16.	13	12	11	13	14	63	12,60	3	1,289768
17.	12	11	13	14	12	62	12,40	3	1,289768
18.	11	13	12	14	14	64	12,80	3	1,289768
19.	12	11	14	12	12	61	12,20	3	1,289768
20.	13	12	11	13	14	63	12,60	3	1,289768
						Jumlah	251,40	55	-
						Rata-rata	12,57	2,75	
<p><b>Perhitungan untuk proses secara keseluruhan:</b>  Rata-rata (mean) proses = <math>\bar{X} = 12,57</math>  Standar Deviasi Proses = <math>S = R\text{-bar}/d_2 = 2,75 / 2,326 = 1,182287</math>  Nilai <math>d_2</math> untuk ukuran contoh <math>n = 5</math> adalah 2,326 (lihat Tabel III.13)</p>									

Perhitungan-perhitungan yang diperlukan dalam Tabel III.16 secara mudah dapat dilakukan menggunakan program komputer Microsoft Excel, sebagai berikut:

**Perhitungan untuk Jumlah (Sum):**

Pilih Insert, Pilih Function, Pilih Most Recently Used, Pilih SUM, Pilih OK, Number1 (masukkan range data input dalam sel-sel yang akan dijumlahkan).

**Perhitungan untuk Rata-rata (Average):**

Pilih Insert, Pilih Function, Pilih Most Recently Used, Pilih AVERAGE, Pilih OK, Number1 (masukkan range data input dalam sel-sel yang akan dihitung nilai rata-rata).

**Perhitungan untuk Range (R):**

Gunakan formula: =max(range-data-input)-min(range-data-input) ; misal: =max(B2:F2)-min(B2:F2)

**Perhitungan untuk Standar Deviasi (S):**

$S = R/d_2$  ; di mana  $d_2$  adalah koefisien untuk pendugaan standar deviasi tergantung pada ukuran contoh, untuk  $n = 5$ , maka  $d_2 = 2,326$  (lihat Tabel III.13).

Selanjutnya hasil-hasil perhitungan nilai-rata-rata dan standar deviasi dalam Tabel III.16 perlu dimasukkan ke dalam Tabel III.17 untuk ditentukan DPMO dan Kapabilitas Sigma (Nilai Sigma).

Tabel III.17 Kapabilitas Sigma dan DPMO dari Proses Pembuatan Produk Kayu Lapis

Contoh	X-bar	S	DPMO	Sigma
1	12,40	1,289768	107.389	2,74
2	12,80	0,859845	81.418	2,90
3	12,80	0,859845	81.418	2,90
4	12,40	1,289768	107.389	2,74
5	12,60	1,289768	138.858	2,59
6	12,60	1,289768	138.858	2,59
7	12,40	1,289768	107.389	2,74
8	12,80	1,289768	176.082	2,43
9	12,20	1,289768	81.418	2,90
10	13,00	0,859845	122.415	2,66
11	12,40	1,289768	107.389	2,74
12	12,80	0,859845	81.418	2,90
13	12,60	1,289768	138.858	2,59
14	12,20	1,289768	81.418	2,90
15	12,80	0,859845	81.418	2,90
16	12,60	1,289768	138.858	2,59
17	12,40	1,289768	107.389	2,74
18	12,80	1,289768	176.082	2,43
19	12,20	1,289768	81.418	2,90
20	12,60	1,289768	138.858	2,59
Proses	12,57	1,182287	113.232	2,71

Contoh perhitungan DPMO dan Kapabilitas Sigma untuk proses dapat diikuti secara hati-hati dalam Tabel III.18.

Tabel III.18 Cara Memperkirakan Kapabilitas Sigma dan DPMO Untuk Data Variabel (CTQ = kadar kelembaban: MC, satuan pengukuran %)

Langkah	Tindakan	Persamaan	Hasil Perhitungan
1	Proses apa yang Anda ingin mengetahui?	---	Proses Industri Plywood
2	Tentukan nilai batas spesifikasi atas (upper specification limit)	USL	14% (nilai maksimum MC)
3	Tentukan nilai batas spesifikasi bawah (lower specification limit)	LSL	Tidak Ada
4	Tentukan nilai spesifikasi target	T	Di bawah 14%
5	Berapa nilai rata-rata (mean) proses	X-bar	12,57%
6	Berapa nilai standar deviasi (standard deviation) dari proses	S	1,182287%
7	Hitung kemungkinan kegagalan yang berada di atas nilai USL per satu juta kesempatan (DPMO)	$P [z \geq \text{absolut} (USL - X\text{-bar}) / S] \times 1.000.000^{*)}$	113.140
8	Hitung kemungkinan kegagalan yang berada di bawah nilai LSL per satu juta kesempatan (DPMO)	Tidak Perlu Dilakukan	Tidak Ada (nol)
9	Hitung kemungkinan cacat per satu juta kesempatan (DPMO) yang dihasilkan oleh proses di atas	= (langkah 7) + (langkah 8)	113.140
10	Konversi DPMO (langkah 9) ke dalam nilai sigma (lihat Tabel Lampiran 5)	---	2,71 <sup>**)</sup>
11	Hitung kemampuan proses di atas dalam ukuran nilai Sigma	---	Kapabilitas proses adalah 2,71-Sigma (rata-rata industri di Indonesia)

Catatan: \*)  $P [z \geq \text{absolut} (USL - X\text{-bar}) / S] \times 1.000.000 = P [z \geq \text{absolut} (14 - 12,57) / 1,182287] \times 1.000.000 = P (z \geq 1,21) \times 1.000.000 = [1 - P (z \leq 1,21)] \times 1.000.000 = (1 - 0,886860) \times 1.000.000 = 0,11314 \times 1.000.000 = 113.140$

Nilai-nilai peluang kegagalan untuk distribusi normal baku, z, diperoleh dari tabel distribusi normal kumulatif (lihat Tabel Lampiran 1), yang dibangkitkan menggunakan formula: =normsdist(nilai Z) pada Microsoft Excel.

\*\*\*) Dari Tabel Lampiran 5 angka DPMO = 113.140 adalah sesuai dengan Nilai Sigma = 2,71; sehingga kita menetapkan Kapabilitas Sigma adalah 2,71-Sigma.

Perhitungan nilai Kapabilitas Sigma dan DPMO untuk setiap contoh dalam Tabel III.17 juga menggunakan cara yang sama.

Dari hasil perhitungan dalam Tabel III.17, kita mengetahui bahwa proses pembuatan kayu lapis (plywood) memiliki kapabilitas proses untuk kandungan kadar kelembaban (MC) yang rendah, berada pada tingkat rata-rata industri di Indonesia pada saat sekarang (tahun 2002). Tampak bahwa DPMO masih cukup tinggi, yaitu: 113.232 DPMO, yang dapat diinterpretasikan bahwa dari sejuta kesempatan yang ada akan terdapat 113.232 kemungkinan bahwa proses produksi pembuatan kayu lapis tidak mampu memenuhi spesifikasi kandungan kadar kelembaban di bawah 14% (maksimum MC = 14%). **Catatan:** Angka DPMO dari proses dalam Tabel III.17 adalah 113.232 diperoleh menggunakan formula dalam Microsoft Excel, adalah berbeda sedikit dengan hasil perhitungan dalam Tabel III.18 yang sebesar 113.140 DPMO, karena adanya pembulatan angka-angka dalam proses perhitungan. Pada saat sekarang banyak perusahaan kelas dunia (world class companies) yang memiliki kapabilitas proses

pada tingkat pengendalian kualitas 5 – 6 sigma, sehingga hanya menghasilkan kemungkinan kegagalan per satu juta kesempatan di bawah 100 DPMO.

Penentuan kapabilitas proses untuk data variabel dari contoh kasus di atas apabila menggunakan kalkulator Six Sigma yang dapat di-*download* secara gratis dari [www.spcwizard.com](http://www.spcwizard.com) , adalah:

Pilih ● variables

USL = 14.000000 (masukkan nilai USL)

Average = 12.570000 (masukkan nilai rata-rata CTQ dari proses)

LSL = (kosongkan untuk LSL, tidak perlu dimasukkan nilai LSL)

Standard deviation = 1.182287 (masukkan nilai standar deviasi CTQ dari proses)

Pilih Calculate

Process Sigma = 2.7 (dihitung sendiri oleh kalkulator)

Selanjutnya jika kita ingin mengetahui tingkat kegagalan per satu juta kesempatan (DPMO), maka gunakan formula berikut dalam program Microsoft Excel:

=1000000-normsdist(-1.5+NILAISIGMA)\*1000000

Untuk NILAI SIGMA = 2,71; maka gunakan formula berikut:

=1000000-normsdist(-1.5+2.71)\*1000000

Maka akan diperoleh hasil DPMO = 113.140, yang berarti DPMO pada tingkat 2,71-Sigma adalah 113.140. Angka -1.5 untuk formula di atas merupakan konstanta dari konsep Motorola yang mengijinkan pergeseran nilai rata-rata (mean) dari proses terhadap nilai spesifikasi target CTQ yang diinginkan pelanggan (T) sebesar  $\pm 1,5$  sigma. Angka 2.71 merupakan tingkat Sigma, di mana kita ingin mengetahui berapa DPMO pada tingkat 2,71-Sigma. Formula di atas dapat dipergunakan untuk mencari nilai DPMO pada berbagai tingkat Sigma. Penulis telah membangkitkan nilai-nilai DPMO pada berbagai tingkat Sigma dan ditunjukkan dalam Tabel Lampiran 5. Dari Tabel Lampiran 5 dapat diketahui bahwa pada tingkat Sigma 2,71 maka nilai DPMO sama dengan 113.140

Perhitungan nilai DPMO dan Kapabilitas Sigma dalam Tabel III.17 di atas, dapat juga dihitung secara sekaligus menggunakan program Microsoft Excel, sebagai berikut:

**Perhitungan DPMO (memiliki satu batas spesifikasi atas, USL):**

=1000000-normsdist(abs(USL-XBAR)/S)\*1000000

Susun nilai-nilai XBAR dan S ke dalam *worksheet*, kemudian untuk kasus dalam Tabel III.17, gunakan formula berikut:

=1000000-normsdist(abs(14-XBAR)/S)\*1000000

Nilai-nilai XBAR dan S telah ada dalam sel-sel dari *worksheet*, sehingga Anda hanya perlu menulis formula yang benar kemudian mengkopi formula itu, untuk memperoleh nilai-nilai DPMO pada berbagai nilai XBAR dan S.

**Catatan:** jika kita hanya memiliki satu batas spesifikasi bawah, LSL, sebagai batas penolakan produk, misalnya harus memenuhi persyaratan minimum sebesar nilai LSL, maka gunakan formula berikut untuk perhitungan DPMO: =1000000-normsdist(abs(LSL-XBAR)/S)\*1000000. Sebagai misal, dalam seleksi penerimaan mahasiswa baru disyaratkan untuk memenuhi skor TOEFL minimum 550, hal ini berarti: LSL (batas spesifikasi bawah penolakan calon untuk menjadi mahasiswa = 550, nilai target di atas 550 ( $T \geq 550$ ), dan USL tidak ada (karena tidak ditetapkan batas spesifikasi atas

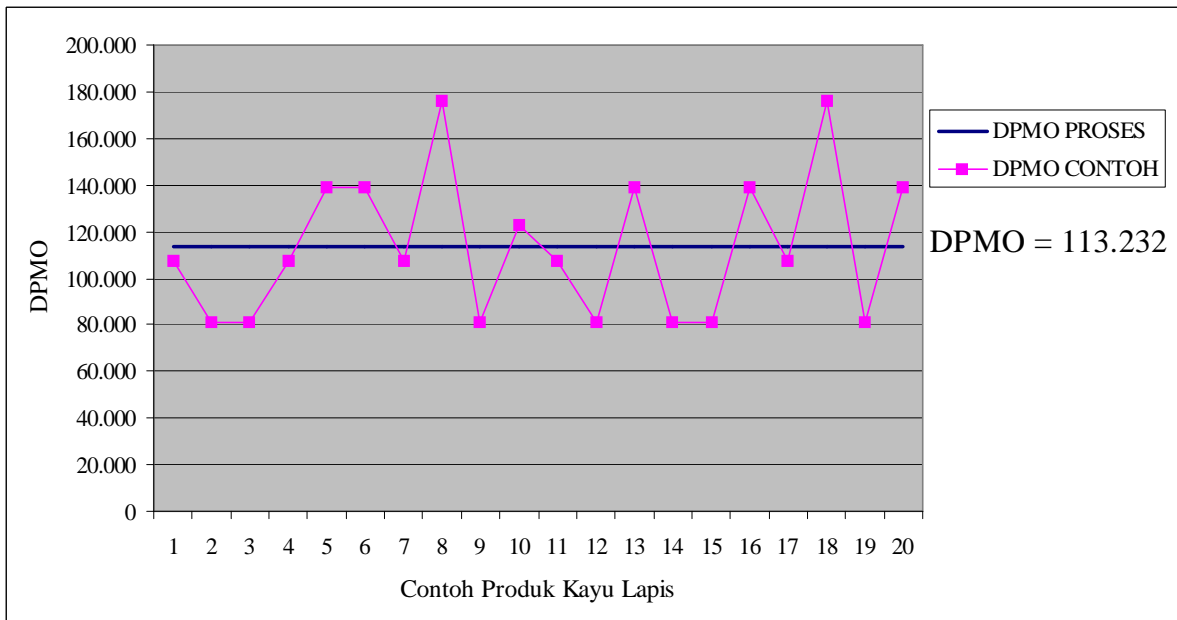
penolakan calon untuk menjadi mahasiswa). Kasus yang sama dapat diterapkan untuk pengendalian karakteristik kualitas (CTQ) produk yang harus memenuhi persyaratan minimum (hanya memiliki batas spesifikasi bawah, LSL).

**Perhitungan Nilai Sigma:**

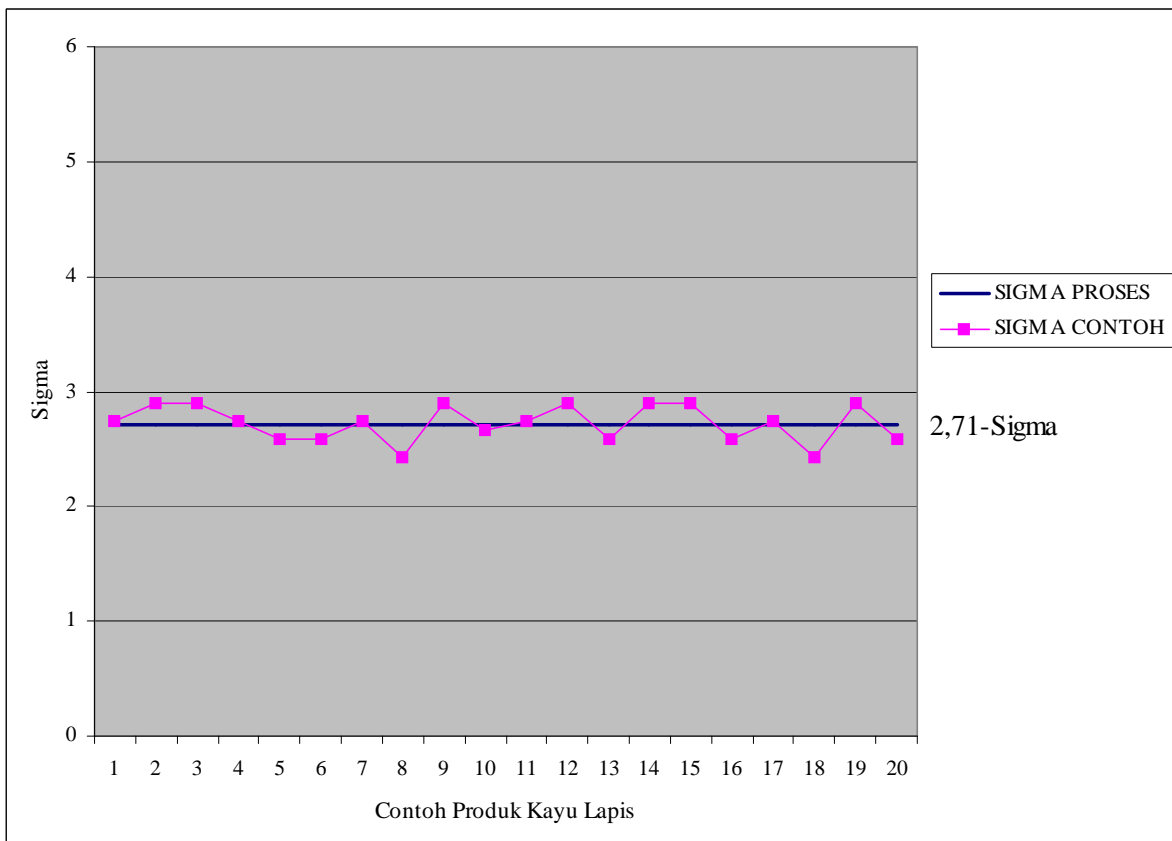
$$= \text{normsinv}((1000000 - \text{DPMO}) / 1000000) + 1.5$$

Nilai-nilai DPMO telah diperoleh dan ada dalam sel-sel dari *worksheet*, sehingga Anda hanya perlu menulis formula yang benar dan mengkopi formula itu, untuk memperoleh nilai-nilai Sigma pada berbagai nilai DPMO. Angka 1.5 merupakan konstanta sesuai dengan konsep Motorola yang mengijinkan terjadi pergeseran pada nilai-nilai rata-rata sebesar  $\pm 1.5$ -Sigma

Berbagai nilai DPMO dan Kapabilitas Sigma dalam Tabel III.17, apabila ditebarkan ke dalam grafik, maka akan tampak seperti dalam Gambar III.20 dan Gambar III.21.



Gambar III.20 Grafik Pola DPMO untuk Kandungan Kadar Kelembaban (MC) dalam Produk Kayu Lapis



Gambar III.21 Grafik Pola Kapabilitas Sigma untuk Kandungan MC dalam Produk Kayu Lapis

Dari Gambar III.20 dan III.21 menunjukkan pola DPMO dan pencapaian Sigma yang belum konsisten, masih bervariasi naik-turun, sekaligus menunjukkan bahwa proses produksi pembuatan kayu lapis belum dikelola secara tepat. Apabila suatu proses dikendalikan dan ditingkatkan terus-menerus, maka akan menunjukkan pola DPMO yang terus-menerus menurun sepanjang waktu dan pola Kapabilitas Sigma yang meningkat terus-menerus. Sebagai *baseline* kinerja dari kandungan kadar kelembaban (MC) dalam produk kayu lapis, kita dapat menggunakan nilai DPMO = 113.232 dan Kapabilitas Sigma = 2,71-Sigma

**Contoh Kasus 3. Pengukuran Baseline Kinerja Variabel Karakteristik Kualitas pada Tingkat Output untuk Contoh Berukuran Satu Unit ( $n = 1$ )**

Dalam banyak kasus, ukuran contoh yang digunakan untuk pengendalian dan peningkatan proses adalah hanya satu ( $n = 1$ ). Hal ini sering terjadi apabila pemeriksaan dilakukan secara otomatis dan juga terjadi pada tingkat produksi yang sangat lambat sehingga sukar untuk mengambil ukuran contoh ( $n$ ) lebih besar daripada satu. Kasus semacam ini banyak dijumpai dalam industri-industri kimia. Demikian pula dalam kasus di mana pengukuran menjadi sangat mahal, misalnya: uji-uji yang bersifat merusak, misalnya: menguji daya tahan mobil mewah dengan harus mengorbankan mobil mewah itu untuk dirusak, katakanlah ditabrak pada dinding atau lainnya. Dalam menghadapi situasi seperti ini, maka pengukuran baseline kinerja hanya berdasarkan pada data hasil pengukuran dari contoh produk berukuran satu unit. Pengukuran ini diterapkan pada proses yang menghasilkan output relatif homogen, misalnya dalam cairan kimia, kandungan mineral dari air, makanan, dll. Demikian pula dapat diterapkan pada kasus-kasus di mana inspeksi 100% digunakan untuk proses produksi yang membutuhkan waktu lama.

Bayangkan bahwa kita ingin menentukan *baseline* kinerja dari suatu proses industri kimia. Pengukuran pertama telah dilakukan pada 25 contoh produk yang diambil selama jangka waktu tertentu. Karakteristik kualitas kunci (CTQ) yang diukur adalah konsentrasi dari bahan kimia tertentu (dalam persen) dengan spesifikasi produk yang diinginkan oleh pelanggan adalah maksimum (paling tinggi / tidak lebih daripada) 10%. Hasil pengukuran dan beberapa perhitungan yang diperlukan ditunjukkan dalam Tabel III.19.

Tabel III.19 Data Hasil Pengukuran Konsentrasi Bahan Kimia

Contoh	Pengukuran Konsentrasi Kimia (%)	Range Bergerak MR	Standar Deviasi $S = MR / d_2$
1	10,33	-	-
2	10,79	0,46	0,407801
3	9,77	1,02	0,904255
4	9,55	0,22	0,195035
5	9,66	0,11	0,097518
6	9,96	0,30	0,265957
7	9,85	0,11	0,097518
8	9,11	0,74	0,656028
9	9,44	0,33	0,292553
10	9,77	0,33	0,292553
11	10,03	0,26	0,230496
12	10,13	0,10	0,088652
13	10,04	0,09	0,079787
14	9,66	0,38	0,336879
15	9,77	0,11	0,097518
16	9,87	0,10	0,088652
17	9,91	0,04	0,035461
18	10,12	0,21	0,186170
19	9,88	0,24	0,212766
20	9,66	0,22	0,195035
21	9,77	0,11	0,097518
22	9,88	0,11	0,097518
23	9,93	0,05	0,044326
24	10,07	0,14	0,124113
25	9,89	0,18	0,159574
Jumlah	246,84	5,96	-
Rata-rata	9,8736	0,2483	-

**Catatan:**  $MR = \text{nilai absolut selisih pengukuran sesudah dan pengukuran sebelum, sebagai misal: } MR \text{ untuk contoh ke-2 adalah: } \text{Absolut}(X_2 - X_1) = 10,79 - 10,33 = 0,46. \text{ Nilai } MR \text{ selalu positif.}$

**Perhitungan untuk proses secara keseluruhan (overall process):**  
Rata-rata (mean) proses =  $\bar{X} = 9,8736\%$   
Standar Deviasi Proses =  $S = \bar{MR} / d_2 = 0,2483 / 1,128 = 0,220124\%$   
Nilai  $d_2$  yang dipergunakan adalah untuk ukuran contoh  $n = 2$ , yaitu: 1,128 (lihat Tabel III.13)

Selanjutnya hasil-hasil pengukuran individual (X) dan standar deviasi (S) dalam Tabel III.19 perlu dimasukkan ke dalam Tabel III.20 untuk ditentukan DPMO dan Kapabilitas Sigma (Nilai Sigma).

Tabel III.20 Kapabilitas Sigma dan DPMO dari Proses Industri Kimia

Contoh	X	S	DPMO	Sigma
1	10,33	-	-	-
2	10,79	0,407801	26.359	3,44
3	9,77	0,904255	399.611	1,75
4	9,55	0,195035	10.520	3,81
5	9,66	0,097518	245	4,99
6	9,96	0,265957	440.224	1,65
7	9,85	0,097518	62.003	3,04
8	9,11	0,656028	87.446	2,86
9	9,44	0,292553	27.798	3,41
10	9,77	0,292553	215.880	2,29
11	10,03	0,230496	448.222	1,63
12	10,13	0,088652	71.269	2,97
13	10,04	0,079787	308.068	2,00
14	9,66	0,336879	156.424	2,51
15	9,77	0,097518	9.174	3,86
16	9,87	0,088652	71.269	2,97
17	9,91	0,035461	5.574	4,04
18	10,12	0,18617	259.602	2,14
19	9,88	0,212766	286.377	2,06
20	9,66	0,195035	40.643	3,24
21	9,77	0,097518	9.174	3,86
22	9,88	0,097518	109.247	2,73
23	9,93	0,044326	57.144	3,08
24	10,07	0,124113	286.376	2,06
25	9,89	0,159574	245.306	2,19
<b>Proses</b>	<b>9,8736</b>	<b>0,220124</b>	<b>282.909</b>	<b>2,07</b>

Contoh perhitungan DPMO dan Kapabilitas Sigma untuk proses dapat diikuti secara hati-hati dalam Tabel III.21.

Tabel III.21 Cara Memperkirakan Kapabilitas Sigma dan DPMO Untuk Data Variabel (CTQ = konsentrasi bahan kimia, satuan pengukuran %)

Langkah	Tindakan	Persamaan	Hasil Perhitungan
1	<i>Proses apa yang Anda ingin mengetahui?</i>	---	<i>Proses Industri Kimia</i>
2	<i>Tentukan nilai batas spesifikasi atas (upper specification limit)</i>	<i>USL</i>	10% (nilai maksimum toleransi)
3	<i>Tentukan nilai batas spesifikasi bawah</i>	<i>LSL</i>	Tidak Ada



	(lower specification limit)		
4	Tentukan nilai spesifikasi target	T	Di bawah 10%
5	Berapa nilai rata-rata (mean) proses	X-bar	9,8736%
6	Berapa nilai standar deviasi (standard deviation) dari proses	S	0,220124%
7	Hitung kemungkinan kegagalan yang berada di atas nilai USL per satu juta kesempatan (DPMO)	$P [z \geq \text{absolut} (USL - X\text{-bar}) / S] \times 1.000.000^{*)}$	284.339
8	Hitung kemungkinan kegagalan yang berada di bawah nilai LSL per satu juta kesempatan (DPMO)	Tidak Perlu Dilakukan	Tidak Ada (nol)
9	Hitung kemungkinan cacat per satu juta kesempatan (DPMO) yang dihasilkan oleh proses di atas	= (langkah 7) + (langkah 8)	284.339
10	Konversi DPMO (langkah 9) ke dalam nilai sigma (lihat Tabel Lampiran 5)	---	2,07 <sup>**)</sup>
11	Hitung kemampuan proses di atas dalam ukuran nilai Sigma	---	Kapabilitas proses adalah 2,07-Sigma (rata-rata industri di Indonesia)

Catatan: \*)  $P [z \geq \text{absolut} (USL - X\text{-bar}) / S] \times 1.000.000 = P [z \geq \text{absolut} (10 - 9,8736) / 0,220124] \times 1.000.000 = P (z \geq 0,57) \times 1.000.000 = [1 - P (z \leq 0,57)] \times 1.000.000 = (1 - 0,715661) \times 1.000.000 = 0,284339 \times 1.000.000 = 284.339$

Nilai-nilai peluang kegagalan untuk distribusi normal baku, z, diperoleh dari tabel distribusi normal kumulatif (lihat Tabel Lampiran 1), yang dibangkitkan menggunakan formula: =normsdist(nilai Z) pada Microsoft Excel.

\*\*\*) Dari Tabel Lampiran 5 angka DPMO = 284.339 adalah sesuai dengan Nilai Sigma = 2,07; sehingga kita menetapkan Kapabilitas Sigma adalah 2,07-Sigma.

Perhitungan nilai Kapabilitas Sigma dan DPMO untuk setiap contoh dalam Tabel III.20 juga menggunakan cara yang sama.

Dari hasil perhitungan dalam Tabel III.20, kita mengetahui bahwa proses industri kimia itu memiliki kapabilitas proses yang rendah, berada pada tingkat rata-rata industri di Indonesia pada saat sekarang (tahun 2002). Tampak bahwa DPMO masih sangat tinggi, yaitu: 282.909 DPMO yang dapat diinterpretasikan bahwa dari sejuta kesempatan yang ada akan terdapat 282.909 kemungkinan bahwa proses produksi itu tidak mampu memenuhi spesifikasi konsentrasi bahan kimia yang diharapkan berada pada tingkat maksimum 10% (paling tinggi 10%). **Catatan:** Angka DPMO dari proses dalam Tabel III.20 adalah 282.909 yang diperoleh menggunakan formula dalam Microsoft Excel, adalah berbeda sedikit dengan hasil perhitungan dalam Tabel III.21 yang sebesar 284.339 DPMO, karena adanya pembulatan angka-angka dalam proses perhitungan. Pada saat sekarang banyak perusahaan kelas dunia (*world class companies*) yang memiliki kapabilitas proses pada tingkat pengendalian kualitas 5 – 6 sigma, sehingga hanya menghasilkan kemungkinan kegagalan per satu juta kesempatan di bawah 100 DPMO.

Penentuan kapabilitas proses untuk data variabel dari contoh kasus di atas apabila menggunakan kalkulator Six Sigma yang dapat di-download secara gratis dari [www.spcwizard.com](http://www.spcwizard.com), adalah:

Pilih ● variables

USL = 10.000000 (masukkan nilai USL)

Average = 9.873600 (masukkan nilai rata-rata CTQ dari proses)

LSL = (kosongkan untuk nilai LSL, tidak diisi dengan angka)

Standard deviation = 0.220124 (masukkan nilai standar deviasi CTQ dari proses)

Pilih Calculate

Process Sigma = 2.1 (dihitung sendiri oleh kalkulator)

Selanjutnya jika kita ingin mengetahui tingkat kegagalan per satu juta kesempatan (DPMO), maka gunakan formula berikut dalam program Microsoft Excel:

$$=1000000-normsdist(-1.5+NILAISIGMA)*1000000$$

Untuk NILAI SIGMA = 2.07, maka gunakan formula berikut:

$$=1000000-normsdist(-1.5+2.07)*1000000$$

Maka akan diperoleh hasil DPMO = 284.339, yang berarti DPMO pada tingkat 2,07-Sigma adalah 284.339. Angka -1.5 untuk formula di atas merupakan konstanta dari konsep Motorola yang mengijinkan pergeseran nilai rata-rata (mean) dari proses terhadap nilai spesifikasi target CTQ yang diinginkan pelanggan (T) sebesar  $\pm 1,5$  sigma. Angka 2.07 merupakan tingkat sigma, di mana kita ingin mengetahui berapa DPMO pada tingkat 2,07 sigma. Formula di atas dapat dipergunakan untuk mencari nilai DPMO pada berbagai tingkat sigma. Penulis telah membangkitkan nilai-nilai DPMO pada berbagai tingkat sigma dan ditunjukkan dalam Tabel Lampiran 5. Dari Tabel Lampiran 5 dapat diketahui bahwa pada tingkat sigma 2,07 maka nilai DPMO sama dengan 284.339

Perhitungan nilai DPMO dan Kapabilitas Sigma dalam Tabel III.20 di atas, dapat juga dihitung secara sekaligus menggunakan program Microsoft Excel, sebagai berikut:

***Perhitungan DPMO (hanya memiliki satu batas spesifikasi atas, USL):***

$$=1000000-normsdist(abs(USL-X)/S)*1000000$$

Susun nilai-nilai X dan S ke dalam *worksheet*, kemudian untuk kasus dalam Tabel III.20, gunakan formula berikut:

$$=1000000-normsdist(abs(10-X)/S)*1000000$$

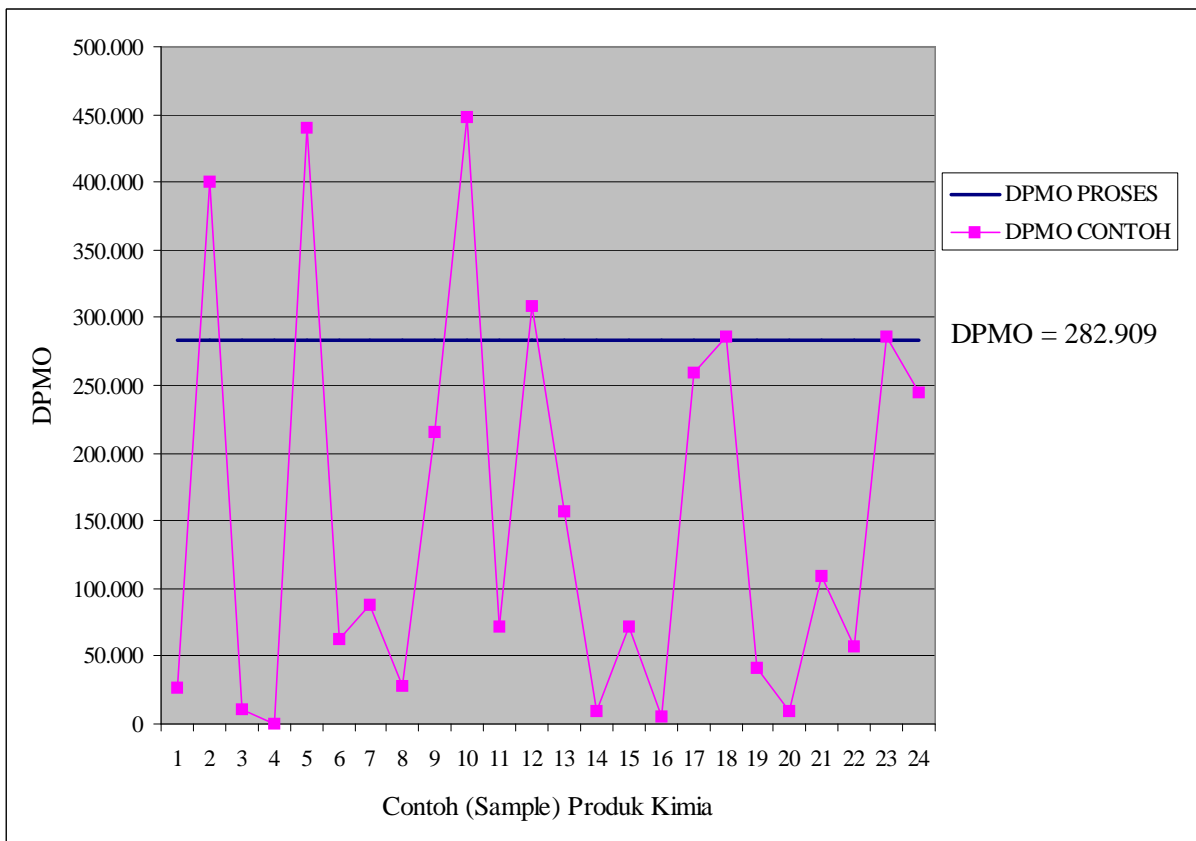
Nilai-nilai X dan S telah ada dalam sel-sel dari *worksheet*, sehingga Anda hanya perlu menulis formula yang benar kemudian mengkopi formula itu, untuk memperoleh nilai-nilai DPMO pada berbagai nilai X dan S.

***Perhitungan Nilai Sigma:***

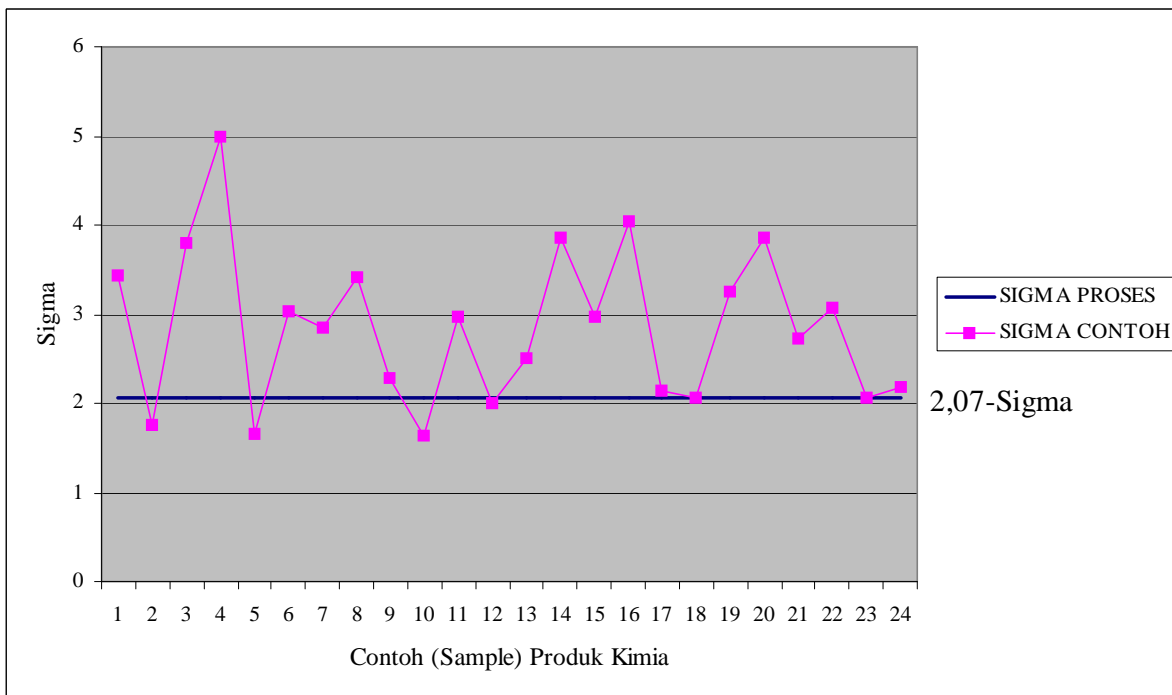
$$=normsinv((1000000-DPMO)/1000000)+1.5$$

Nilai-nilai DPMO telah diperoleh dan ada dalam sel-sel dari *worksheet*, sehingga Anda hanya perlu menulis formula yang benar dan mengkopi formula itu, untuk memperoleh nilai-nilai Sigma pada berbagai nilai DPMO. Angka 1.5 merupakan konstanta sesuai dengan konsep Motorola yang mengijinkan terjadi pergeseran pada nilai-nilai rata-rata sebesar  $\pm 1.5$ -Sigma.

Berbagai nilai DPMO dan Kapabilitas Sigma dalam Tabel III.20, apabila ditebarkan ke dalam grafik, maka akan tampak seperti dalam Gambar III.22 dan Gambar III.23.



Gambar III.22 Grafik Pola DPMO Konsentrasi Bahan Kimia Selama Proses Pembuatan Produk Kimia



Gambar III.23 Grafik Pola Nilai Kapabilitas Sigma Selama Proses Pembuatan Produk Kimia

Dari Gambar III.22 dan III.23 menunjukkan pola DPMO konsentrasi bahan kimia dan pencapaian Sigma yang belum konsisten, masih bervariasi naik-turun, sekaligus menunjukkan bahwa proses produksi pembuatan produk kimia belum dikelola secara tepat. Apabila suatu proses dikendalikan dan ditingkatkan terus-menerus, maka akan menunjukkan pola DPMO yang terus-menerus menurun sepanjang waktu dan pola Kapabilitas Sigma yang meningkat terus-menerus. Sebagai *baseline* kinerja, kita dapat menggunakan nilai DPMO = 282.909 dan Kapabilitas Sigma = 2,07-Sigma, untuk menetapkan proyek peningkatan kualitas Six Sigma. Berdasarkan pengalaman Penulis buku ini dalam memberikan praktek konsultasi dan pelatihan dalam perusahaan, diketahui bahwa rata-rata industri Indonesia masih berada pada tingkat sekitar 2-3 Sigma dengan DPMO masih berada di atas 100.000 ( $DPMO \geq 100.000$ ).

**Contoh Kasus 4. Pengukuran Baseline Kinerja Variabel Karakteristik Kualitas pada Tingkat Output untuk Contoh Berukuran Satu Unit ( $n = 1$ )**

Contoh kasus berikut ini masih menampilkan pengukuran *baseline* kinerja variabel karakteristik kualitas pada tingkat output untuk contoh berukuran satu unit ( $n = 1$ ), hanya berbeda dalam spesifikasi yang ditetapkan oleh pelanggan. Industri yang dipilih adalah industri baja. PT ABC adalah industri baja terkenal yang memasok kepada perusahaan perakitan mobil. Menghadapi persyaratan kualitas mobil yang ketat, maka bagian desain dari perusahaan mobil telah memberlakukan persyaratan kualitas untuk lembaran baja yang lebih ketat. Salah satu karakteristik kualitas yang diinginkan oleh perusahaan mobil adalah ketebalan dari lembaran-lembaran baja yang dipasok yaitu:  $2,2500 \pm 0,0075$  mm. Perusahaan baja telah berpengalaman dalam situasi di mana proses pembakaran (*furnace*) dan penggulungan (*flat-rolling*) membutuhkan penyesuaian-penyesuaian yang lebih sering untuk mempertahankan batas-batas toleransi yang diinginkan. Setiap kali suatu penyesuaian dibuat, membutuhkan waktu sekitar satu jam sebelum lembaran-lembaran baja yang dihasilkan itu dapat dievaluasi. Untuk mengidentifikasi area potensial dari peningkatan produktivitas dan kualitas, telah diputuskan untuk melaksanakan proyek Six Sigma. Meskipun pengukuran karakteristik kualitas dapat dilakukan pada beberapa lembar baja ( $n > 1$ ), namun hal ini tidak dilakukan karena variasi dalam-lembar baja (*intrasheet variation*) dapat diabaikan dalam proses ini. Karakteristik kualitas yang akan

dikendalikan dan ditingkatkan adalah ketebalan lembaran baja. Data pengukuran individual ketebalan (dalam milimeter) telah dilakukan pada 25 lembar baja selama 25 periode produksi berjangka waktu masing-masing 4 jam. Dalam kasus ini setiap lembar baja yang dijadikan contoh pengukuran merupakan hasil dari periode produksi selama 4 jam. Data hasil pengukuran ketebalan lembaran baja ditunjukkan dalam Tabel III.22.

Tabel III.22 Data Hasil Pengukuran Ketebalan Lembaran Baja

Contoh	Pengukuran Ketebalan Baja (mm)	Range Bergerak MR	Standar Deviasi $S = MR / d_2$
1	2,2511	-	-
2	2,2470	0,0041	0,003635
3	2,2523	0,0053	0,004699
4	2,2465	0,0058	0,005142
5	2,2537	0,0072	0,006383
6	2,2471	0,0066	0,005851
7	2,2446	0,0025	0,002216
8	2,2510	0,0064	0,005674
9	2,2542	0,0032	0,002837
10	2,2475	0,0067	0,005940
11	2,2540	0,0065	0,005762
12	2,2489	0,0051	0,004521
13	2,2538	0,0049	0,004344
14	2,2467	0,0071	0,006294
15	2,2535	0,0068	0,006028
16	2,2472	0,0063	0,005585
17	2,2541	0,0069	0,006117
18	2,2475	0,0066	0,005851
19	2,2531	0,0056	0,004965
20	2,2477	0,0054	0,004787
21	2,2524	0,0047	0,004167
22	2,2475	0,0049	0,004344
23	2,2528	0,0053	0,004699
24	2,2477	0,0051	0,004521
25	2,2526	0,0049	0,004344
Jumlah	56,2545	0,1339	-
Rata-rata	2,2502	0,0056	0,004946

**Catatan:** MR = nilai absolut selisih pengukuran sesudah dan pengukuran sebelum, sebagai misal: MR untuk contoh ke-2 adalah:  $Absolut(X_2 - X_1) = Absolut(2,2470 - 2,2511) = 0,0041$ . Nilai MR selalu positif.

**Perhitungan untuk proses secara keseluruhan (overall process):**  
Rata-rata (mean) proses =  $\bar{X} = 2,2502$  mm  
Standar Deviasi Proses =  $S = \bar{MR} / d_2 = 0,0056 / 1,128 = 0,004946$  mm  
Nilai  $d_2$  yang dipergunakan adalah untuk ukuran contoh  $n = 2$ , yaitu: 1,128 (lihat Tabel III.13)

Selanjutnya hasil-hasil pengukuran individual (X) dan standar deviasi (S) dalam Tabel III.22 perlu dimasukkan ke dalam Tabel III.23 untuk ditentukan DPMO dan Kapabilitas Sigma (Nilai Sigma).

Tabel III.23 Kapabilitas Sigma dan DPMO dari Proses Industri Baja

Contoh	X	S	DPMO	Sigma
1	2,2511	-	-	-
2	2,2470	0,003635	109.783	2,73
3	2,2523	0,004699	152.709	2,52
4	2,2465	0,005142	234.510	2,22
5	2,2537	0,006383	315.468	1,98
6	2,2471	0,005851	253.627	2,16
7	2,2446	0,002216	171.687	2,45
8	2,2510	0,005674	193.026	2,37
9	2,2542	0,002837	122.383	2,66
10	2,2475	0,005940	246.084	2,19
11	2,2540	0,005762	294.781	2,04
12	2,2489	0,004521	107.035	2,74
13	2,2538	0,004344	201.818	2,34
14	2,2467	0,006294	295.397	2,04
15	2,2535	0,006028	287.518	2,06
16	2,2472	0,005585	232.605	2,23
17	2,2541	0,006117	318.122	1,97
18	2,2475	0,005851	240.118	2,21
19	2,2531	0,004965	204.106	2,33
20	2,2477	0,004787	159.014	2,50
21	2,2524	0,004167	119.227	2,68
22	2,2475	0,004344	135.528	2,60
23	2,2528	0,004699	172.766	2,44
24	2,2477	0,004521	140.145	2,58
25	2,2526	0,004344	139.694	2,58
<b>Proses</b>	<b>2,2502</b>	<b>0,004946</b>	<b>129.683</b>	<b>2,63</b>

Contoh perhitungan DPMO dan Kapabilitas Sigma untuk proses dapat diikuti secara hati-hati dalam Tabel III.24.

Tabel III.24 Cara Memperkirakan Kapabilitas Sigma dan DPMO Untuk Data Variabel

(CTQ = ketebalan produk baja, dalam satuan pengukuran mm)

Langkah	Tindakan	Persamaan	Hasil Perhitungan
1	<i>Proses apa yang Anda ingin mengetahui?</i>	---	<i>Pembuatan Baja</i>
2	<i>Tentukan nilai batas spesifikasi atas (upper specification limit)</i>	<i>USL</i>	2,2575 mm
3	<i>Tentukan nilai batas spesifikasi bawah (lower specification limit)</i>	<i>LSL</i>	2,2425 mm
4	<i>Tentukan nilai spesifikasi target</i>	<i>T</i>	2,2500 mm
5	<i>Berapa nilai rata-rata (mean) proses</i>	<i>X-bar</i>	2,2502 mm
6	<i>Berapa nilai standar deviasi (standard deviation) dari proses</i>	<i>S</i>	0,004946 mm
7	<i>Hitung kemungkinan cacat yang berada di atas nilai USL per satu juta kesempatan (DPMO)</i>	$P [z \geq (USL - X\text{-bar}) / S] \times 1.000.000^{*)}$	69.437
8	<i>Hitung kemungkinan cacat yang berada di bawah nilai LSL per satu juta kesempatan (DPMO)</i>	$P [z \leq (LSL - X\text{-bar}) / S] \times 1.000.000^{**)}$	59.380
9	<i>Hitung kemungkinan cacat per satu juta kesempatan (DPMO) yang dihasilkan oleh proses di atas</i>	= (langkah 7) + (langkah 8)	128.817
10	<i>Konversi DPMO (langkah 9) ke dalam nilai sigma (lihat Tabel Lampiran 5)</i>	---	2,63 <sup>***)</sup>
11	<i>Hitung kemampuan proses di atas dalam ukuran nilai Sigma</i>	---	Kapabilitas proses adalah 2,63-Sigma (rata-rata industri di Indonesia)

Catatan: \*)  $P [z \geq (USL - X\text{-bar}) / S] \times 1.000.000 = P [z \geq (2,2575 - 2,2502) / 0,004946] \times 1.000.000 = P (z \geq 1,48) \times 1.000.000 = [1 - P (z \leq 1,48)] \times 1.000.000 = (1 - 0,930563) \times 1.000.000 = 0,069437 \times 1.000.000 = 69.437$

\*\*\*)  $P [z \leq (LSL - X\text{-bar}) / S] \times 1.000.000 = P [z \leq (2,2425 - 2,2502) / 0,004946] \times 1.000.000 = P (z \leq -1,56) \times 1.000.000 = 0,059380 \times 1.000.000 = 59.380$

Nilai-nilai peluang kegagalan untuk distribusi normal baku, z, diperoleh dari tabel distribusi normal kumulatif (lihat Tabel Lampiran 1), yang dibangkitkan menggunakan formula: =normsdist(nilai Z) pada Microsoft Excel.

\*\*\*) Dari Tabel Lampiran 5 angka DPMO = 128.817 adalah paling dekat dengan DPMO = 129.238 pada Nilai Sigma = 2,63; sehingga kita memilih angka ini.

Perhitungan nilai Kapabilitas Sigma dan DPMO untuk setiap contoh dalam Tabel III.23 juga menggunakan cara yang sama.

Dari hasil perhitungan dalam Tabel III.23, kita mengetahui bahwa proses industri baja itu memiliki kapabilitas proses yang rendah, berada pada tingkat rata-rata industri di Indonesia pada saat sekarang (tahun 2002). Tampak bahwa DPMO masih tinggi, yaitu: 129.683 DPMO yang dapat diinterpretasikan bahwa dari sejuta kesempatan yang ada akan terdapat 129.683 kemungkinan bahwa proses produksi baja itu tidak mampu memenuhi spesifikasi ketebalan  $2,2500 \pm 0,0075$  mm.. **Catatan:** Angka DPMO dari proses dalam Tabel III.23 adalah 129.683 yang diperoleh menggunakan formula dalam Microsoft Excel, adalah berbeda sedikit dengan hasil perhitungan dalam Tabel III.24 yang sebesar 128.817 DPMO, karena adanya pembulatan angka-angka dalam proses perhitungan. Pada saat sekarang banyak perusahaan kelas dunia (*world class companies*) yang memiliki kapabilitas proses pada tingkat pengendalian kualitas 5 – 6 sigma, sehingga hanya menghasilkan kemungkinan kegagalan per satu juta kesempatan di bawah 100 DPMO.

Penentuan kapabilitas proses untuk data variabel dari contoh kasus di atas apabila menggunakan kalkulator Six Sigma yang dapat di-download secara gratis dari [www.spcwizard.com](http://www.spcwizard.com) , adalah:

Pilih  variables

USL = 2.257500 (masukkan nilai USL)

Average = 2.250200 (masukkan nilai rata-rata CTQ dari proses)

LSL = 2.242500 (masukkan nilai LSL)

Standard deviation = 0.004946 (masukkan nilai standar deviasi CTQ dari proses)

Pilih Calculate

Process Sigma = 2.6 (dihitung sendiri oleh kalkulator)

Selanjutnya jika kita ingin mengetahui tingkat kegagalan per satu juta kesempatan (DPMO), maka gunakan formula berikut dalam program Microsoft Excel:

$$=1000000-normsdist(-1.5+NILAISIGMA)*1000000$$

Untuk NILAI SIGMA = 2.63, maka gunakan formula berikut:

$$=1000000-normsdist(-1.5+2.63)*1000000$$

Maka akan diperoleh hasil DPMO = 129.238, yang berarti DPMO pada tingkat 2,63-Sigma adalah 129.238. Angka -1.5 untuk formula di atas merupakan konstanta dari konsep Motorola yang mengijinkan pergeseran nilai rata-rata (mean) dari proses terhadap nilai spesifikasi target CTQ yang diinginkan pelanggan (T) sebesar  $\pm 1,5$  sigma. Angka 2.63 merupakan tingkat Sigma, di mana kita ingin mengetahui berapa DPMO pada tingkat 2,63 Sigma. Formula di atas dapat dipergunakan untuk mencari nilai DPMO pada berbagai tingkat sigma. Penulis telah membangkitkan nilai-nilai DPMO pada berbagai tingkat sigma dan ditunjukkan dalam Tabel Lampiran 5. Dari Tabel Lampiran 5 dapat diketahui bahwa pada tingkat sigma 2,63 maka nilai DPMO sama dengan 129.238

Perhitungan nilai DPMO dan Kapabilitas Sigma dalam Tabel III.23 di atas, dapat juga dihitung secara sekaligus menggunakan program Microsoft Excel, sebagai berikut:

***Perhitungan DPMO (memiliki dua batas spesifikasi atas dan bawah, USL dan LSL):***

$$=1000000-normsdist((USL-X)/S)*1000000+normsdist((LSL-X)/S)*1000000$$

Susun nilai-nilai X dan S dalam *worksheet*, kemudian untuk kasus dalam Tabel III.20, gunakan formula berikut:

$$=1000000-normsdist((2,2575-X)/S)*1000000+normsdist((2,2425-X)/S)*1000000$$

Nilai-nilai X dan S ada dalam sel-sel dari *worksheet*, sehingga Anda hanya perlu menulis formula yang benar kemudian mengkopi formula itu, untuk memperoleh nilai-nilai DPMO pada berbagai nilai X dan S.

***Perhitungan Nilai Sigma:***

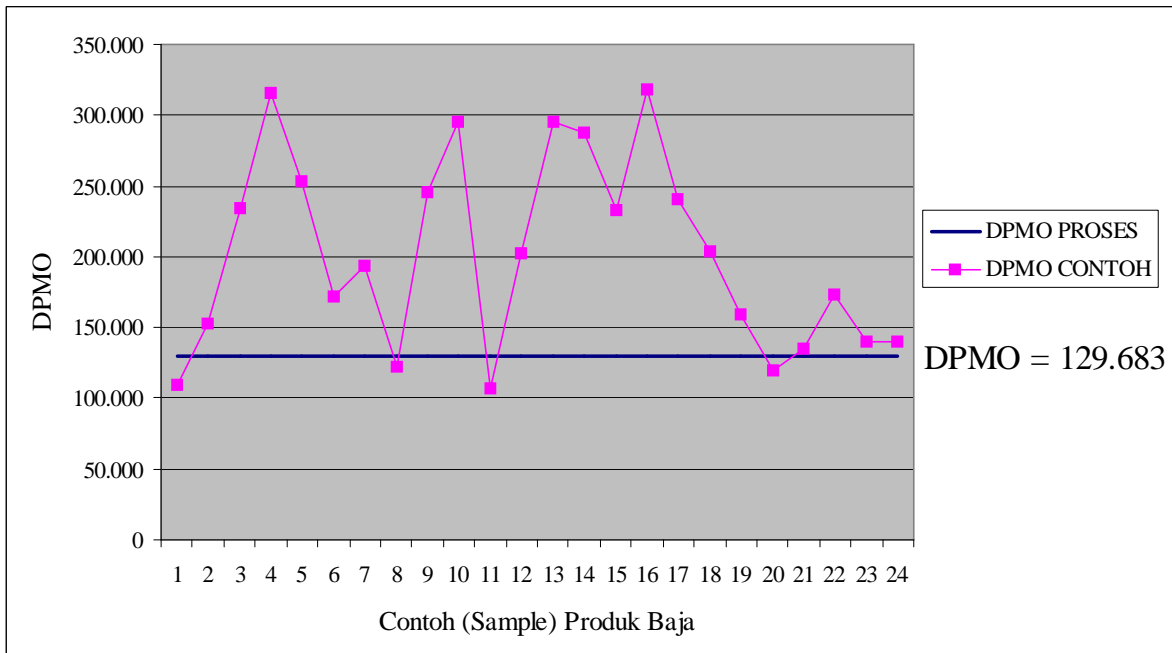
$$=normsinv((1000000-DPMO)/1000000)+1.5$$

Nilai-nilai DPMO telah diperoleh dan ada dalam sel-sel dari *worksheet*, sehingga Anda hanya perlu menulis formula yang benar dan mengkopi formula itu, untuk memperoleh nilai-nilai Sigma pada

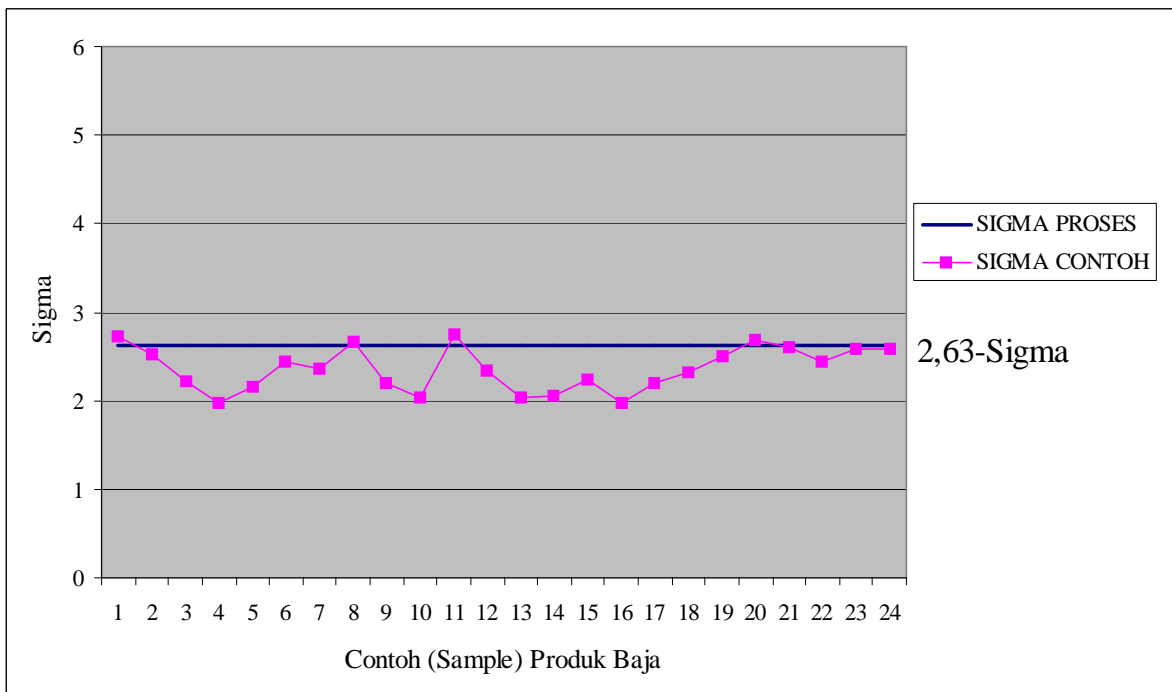


berbagai nilai DPMO. Angka 1.5 merupakan konstanta sesuai dengan konsep Motorola yang mengijinkan terjadi pergeseran pada nilai-nilai rata-rata sebesar  $\pm 1.5$ -Sigma

Berbagai nilai DPMO dan Kapabilitas Sigma dalam Tabel III.23, apabila ditebarkan ke dalam grafik, maka akan tampak seperti dalam Gambar III.24 dan Gambar III.25.



Gambar III.24 Grafik Pola DPMO Ketebalan Lembaran Baja Selama Proses Pembuatan Produk Baja



Gambar III.25 Grafik Pola Nilai Kapabilitas Sigma Selama Proses Pembuatan Produk Baja

Dari Gambar III.24 dan III.25 menunjukkan pola DPMO ketebalan produk baja dan pencapaian Sigma yang belum konsisten, masih bervariasi naik-turun, sekaligus menunjukkan bahwa proses produksi pembuatan produk baja itu belum dikelola secara tepat. Apabila suatu proses dikendalikan dan ditingkatkan terus-menerus, maka akan menunjukkan pola DPMO yang terus-menerus menurun sepanjang waktu dan pola Kapabilitas Sigma yang meningkat terus-menerus. Sebagai *baseline* kinerja, kita dapat menggunakan nilai DPMO = 129.683 dan Kapabilitas Sigma = 2,63-Sigma, untuk menetapkan proyek peningkatan kualitas Six Sigma. Berdasarkan pengalaman Penulis buku ini dalam memberikan praktek konsultasi dan pelatihan dalam perusahaan, diketahui bahwa rata-rata industri Indonesia masih berada pada tingkat sekitar 2-3 Sigma dengan DPMO masih berada di atas 100.000 ( $DPMO \geq 100.000$ ).

#### **Contoh Kasus 5. Pengukuran Baseline Kinerja Biaya Produksi untuk Penetapan Proyek Six Sigma**

Patut dicatat bahwa proyek-proyek Six Sigma tidak hanya diterapkan untuk peningkatan kualitas, tetapi dapat diterapkan dalam perencanaan dan pengendalian biaya produksi untuk mencapai nilai-nilai target biaya standar yang telah ditetapkan. Apabila proyek Six Sigma diterapkan dalam perencanaan dan pengendalian biaya produksi, maka istilah DPMO hendaknya diinterpretasikan sebagai kegagalan per sejuta kesempatan untuk mencapai nilai target biaya produksi yang ditetapkan oleh Bagian Akuntansi itu. Berdasarkan hal ini, maka secara konseptual proyek-proyek Six Sigma dapat diterapkan untuk pengendalian dan peningkatan efektivitas biaya (mencapai nilai target biaya standar), pengendalian dan peningkatan efektivitas pemasaran (mencapai nilai target penjualan), pengendalian dan peningkatan efektivitas di bidang-bidang keuangan (perencanaan dan pengendalian keuangan), perencanaan dan pengendalian untuk meningkatkan efektivitas produksi (mencapai nilai target produksi bebas cacat pertama kali (*first-pass yield*), peningkatan efektivitas pelayanan (perencanaan dan pengendalian pelayanan), dan lain-lain. Penerapan proyek Six Sigma dalam bidang perencanaan dan pengendalian produksi, biaya, *inventory*, dan lain-lain, menggunakan konsep pengukuran kinerja untuk contoh berukuran satu unit ( $n = 1$ ), seperti akan dibahas berikut ini.

Jika proyek Six Sigma akan diterapkan dalam perencanaan dan pengendalian produksi, maka perlu diperhatikan untuk memisahkan hasil-hasil produksi yang bebas cacat pertama kali (*first-pass yield*) dan hasil-hasil produksi yang dikerjakan ulang (*reworked*), agar karakteristik kinerja produksi yang akan dikendalikan dan ditingkatkan terus-menerus menjadi jelas dan terarah. Hal ini mencegah upaya-upaya pencapaian target produksi yang masih mengandalkan pada tambahan hasil produksi karena pekerjaan ulang dan/atau penambahan waktu kerja (*overtime*), dll. “*Penyakit*” yang umum dari manajemen produksi di Indonesia, adalah ketidakmampuan menghasilkan produk-produk bebas cacat pertama kali (*first-pass yield*) dalam persentase yang tinggi, sehingga produk-produk itu harus dikerjakan ulang (*reworked*), yang memberikan konsekuensi penambahan waktu kerja (*overtime*), penambahan biaya-biaya tenaga kerja, material, inspeksi, administrasi, dll, sehingga menurunkan efisiensi produksi.

Bayangkan bahwa suatu industri manufaktur tertentu berkeinginan untuk mengintegrasikan sistem produksi “*Just-In-Time (JIT)*” dengan program Six Sigma. Berdasarkan analisis secara hati-hati, Bagian Akuntansi telah menetapkan biaya standar maksimum adalah \$6,50/unit. Jadi spesifikasi yang ditetapkan oleh Bagian Akuntansi adalah: biaya standar maksimum \$6,50 per unit output. Misalkan data pengukuran biaya selama 20 periode produksi ditunjukkan dalam Tabel III.25.

Tabel III.25 Data Pengukuran Biaya Aktual Selama 20 Periode Waktu Produksi

Periode (1)	Volume Produksi (unit) (2)	Biaya Aktual (\$) (3)	Biaya Aktual Per Unit (\$) (4) = (3)/(2)
1.	1000	6.500	6,50
2.	900	5.580	6,20
3.	950	6.033	6,35
4.	1050	6.405	6,10
5.	1100	7.260	6,60
6.	1025	6.663	6,50
7.	1050	6.720	6,40
8.	1030	6.283	6,10
9.	1040	6.552	6,30
10.	1060	6.837	6,45
11.	990	6.534	6,60
12.	980	6.272	6,40
13.	1075	7.095	6,60
14.	1060	6.890	6,50
15.	1050	6.720	6,40
16.	1025	6.355	6,20
17.	1075	6.988	6,50
18.	1100	7.040	6,40
19.	1080	6.696	6,20
20.	1050	6.720	6,40

Selanjutnya data biaya aktual per unit produksi dalam Tabel III.25 beserta beberapa perhitungan yang diperlukan ditampilkan ke dalam Tabel III.26.

Selanjutnya hasil-hasil pengukuran biaya per unit (X) dan standar deviasi (S) dalam Tabel III.26 perlu dimasukkan ke dalam Tabel III.27 untuk ditentukan DPMO dan Kapabilitas Sigma (Nilai Sigma).

Tabel III.26 Data Pengukuran Biaya Aktual dan Perhitungan Yang Diperlukan

Periode	Biaya Per Unit (\$)	Range Bergerak MR	Standar Deviasi $S = MR/d_2$
1.	6,50	-	-
2.	6,20	0,30	0,265957
3.	6,35	0,15	0,132979
4.	6,10	0,25	0,221631
5.	6,60	0,50	0,443262
6.	6,50	0,10	0,088652
7.	6,40	0,10	0,088652
8.	6,10	0,30	0,265957
9.	6,30	0,20	0,177305
10.	6,45	0,15	0,132979
11.	6,60	0,15	0,132979
12.	6,40	0,20	0,177305
13.	6,60	0,20	0,177305
14.	6,50	0,10	0,088652

15.	6,40	0,10	0,088652
16.	6,20	0,20	0,177305
17.	6,50	0,30	0,265957
18.	6,40	0,10	0,088652
19.	6,20	0,20	0,177305
20.	6,40	0,20	0,177305
Jumlah	127,70	3,80	-
Rata-rata	6,3850	0,2000	0,177305

**Catatan:** MR = nilai absolut selisih pengukuran sesudah dan pengukuran sebelum, sebagai misal: MR untuk periode ke-2 adalah:  $Absolut(X_2 - X_1) = Absolut(6,50 - 6,20) = 0,30$ . Nilai MR selalu positif.

**Perhitungan untuk proses produksi selama periode waktu:**  
Rata-rata (mean) biaya produksi =  $\bar{X} = \$6,3850$   
Standar Deviasi Biaya Produksi =  $S = \bar{MR}/d_2 = 0,2000 / 1,128 = \$0,177305$   
Nilai  $d_2$  yang dipergunakan adalah untuk ukuran contoh  $n = 2$ , yaitu: 1,128 (lihat Tabel III.13)

Tabel III.27 Kapabilitas Sigma dan DPMO dari Biaya Produksi

Periode	Biaya Per Unit (\$)	Standar Deviasi $S = \bar{MR}/d_2$	DPMO	Sigma
1.	6,50	-	-	-
2.	6,20	0,265957	129.660	2,63
3.	6,35	0,132979	129.660	2,63
4.	6,10	0,221631	35.553	3,30
5.	6,60	0,443262	410.756	1,73
6.	6,50	0,088652	500.000	1,50
7.	6,40	0,088652	129.660	2,63
8.	6,10	0,265957	66.291	3,00
9.	6,30	0,177305	129.660	2,63
10.	6,45	0,132979	353.459	1,88
11.	6,60	0,132979	226.025	2,25
12.	6,40	0,177305	286.377	2,06
13.	6,60	0,177305	286.377	2,06
14.	6,50	0,088652	500.000	1,50
15.	6,40	0,088652	129.660	2,63
16.	6,20	0,177305	45.323	3,19
17.	6,50	0,265957	500.000	1,50
18.	6,40	0,088652	129.660	2,63

19.	6,20	0,177305	45.323	3,19
20.	6,40	0,177305	286.377	2,06
<b>Proses</b>	<b>6,3850</b>	<b>0,177305</b>	<b>258.298</b>	<b>2,15</b>

Contoh perhitungan DPMO dan Kapabilitas Sigma untuk proses dapat diikuti secara hati-hati dalam Tabel III.28.

Tabel III.28 Cara Memperkirakan Kapabilitas Sigma dan DPMO Untuk Data Variabel (CTQ = biaya produksi per unit, satuan pengukuran \$)

Langkah	Tindakan	Persamaan	Hasil Perhitungan
1	<i>Proses apa yang Anda ingin mengetahui?</i>	---	<i>Biaya Produksi</i>
2	<i>Tentukan nilai batas spesifikasi atas (upper specification limit)</i>	<i>USL</i>	\$6,50/unit (nilai maksimum toleransi)
3	<i>Tentukan nilai batas spesifikasi bawah (lower specification limit)</i>	<i>LSL</i>	Tidak Ada
4	<i>Tentukan nilai spesifikasi target</i>	<i>T</i>	Di bawah \$6,50/unit
5	<i>Berapa nilai rata-rata (mean) proses</i>	<i>X-bar</i>	\$6,3850/unit
6	<i>Berapa nilai standar deviasi (standard deviation) dari proses</i>	<i>S</i>	\$0,177305/unit
7	<i>Hitung kemungkinan kegagalan yang berada di atas nilai USL per satu juta kesempatan (DPMO)</i>	$P [z \geq \text{absolut} (USL - X\text{-bar}) / S] \times 1.000.000^{*)}$	257.846
8	<i>Hitung kemungkinan kegagalan yang berada di bawah nilai LSL per satu juta kesempatan (DPMO)</i>	Tidak Perlu Dilakukan	Tidak Ada (nol)
9	<i>Hitung kemungkinan cacat per satu juta kesempatan (DPMO) yang dihasilkan oleh proses di atas</i>	= (langkah 7) + (langkah 8)	
10	<i>Konversi DPMO (langkah 9) ke dalam nilai sigma (lihat Tabel Lampiran 5)</i>	---	2,15 <sup>**)</sup>
11	<i>Hitung kemampuan proses di atas dalam ukuran nilai Sigma</i>	---	Kapabilitas proses adalah 2,15-Sigma (rata-rata industri di Indonesia)

Catatan: \*)  $P [z \geq \text{absolut} (USL - X\text{-bar}) / S] \times 1.000.000 = P [z \geq \text{absolut} (6,50 - 6,3850) / 0,177305] \times 1.000.000 = P (z \geq 0,65) \times 1.000.000 = [1 - P (z \leq 0,65)] \times 1.000.000 = (1 - 0,742154) \times 1.000.000 = 0,257846 \times 1.000.000 = 257.846$

Nilai-nilai peluang kegagalan untuk distribusi normal baku, z, diperoleh dari tabel distribusi normal kumulatif (lihat Tabel Lampiran 1), yang dibangkitkan menggunakan formula: =normsdist(nilai Z) pada Microsoft Excel.

\*\*\*) Dari Tabel Lampiran 5 angka DPMO = 257.846 adalah sesuai dengan Nilai Sigma = 2,15; sehingga kita menetapkan Kapabilitas Sigma adalah 2,15-Sigma.

Perhitungan nilai Kapabilitas Sigma dan DPMO dari biaya produksi untuk setiap periode produksi dalam Tabel III.27 juga menggunakan cara yang sama.

Dari hasil perhitungan dalam Tabel III.27, kita mengetahui bahwa proses industri itu memiliki kapabilitas proses produksi untuk mencapai nilai target biaya produksi per unit sebesar maksimum \$6,50 adalah rendah, berada pada tingkat rata-rata industri di Indonesia pada saat sekarang (tahun 2002). Tampak bahwa DPMO masih tinggi, yaitu: 258.298, yang dapat diinterpretasikan bahwa dari

sejuta kesempatan yang ada akan terdapat 258.298 kemungkinan bahwa proses produksi itu tidak mampu memenuhi target spesifikasi biaya produksi per unit sebesar maksimum \$6,50. **Catatan:** Angka DPMO dari proses dalam Tabel III.27 adalah 258.298 yang diperoleh menggunakan formula dalam Microsoft Excel, adalah berbeda sedikit dengan hasil perhitungan dalam Tabel III.28 yang sebesar 257.846 DPMO, karena adanya pembulatan angka-angka dalam proses perhitungan. Pada saat sekarang banyak perusahaan kelas dunia (*world class companies*) yang memiliki kapabilitas proses pada tingkat pengendalian kualitas 5 – 6 sigma, sehingga hanya menghasilkan kemungkinan kegagalan per satu juta kesempatan di bawah 100 DPMO.

Penentuan kapabilitas proses untuk data variabel dari contoh kasus di atas apabila menggunakan kalkulator Six Sigma yang dapat di-*download* secara gratis dari [www.spewizard.com](http://www.spewizard.com), adalah:

Pilih ● variables

USL = 6.500000 (masukkan nilai USL)

Average = 6.385000 (masukkan nilai rata-rata CTQ dari proses)

LSL = (kosongkan, karena tidak ada nilai LSL)

Standard deviation = 0.177305 (masukkan nilai standar deviasi CTQ dari proses)

Pilih Calculate

Process Sigma = 2.1 (dihitung sendiri oleh kalkulator)

Selanjutnya jika kita ingin mengetahui tingkat kegagalan per satu juta kesempatan (DPMO), maka gunakan formula berikut dalam program Microsoft Excel:

=1000000-normsdist(-1.5+NILAISIGMA)\*1000000

Untuk NILAI SIGMA = 2.15, maka gunakan formula berikut:

=1000000-normsdist(-1.5+2.15)\*1000000

Maka akan diperoleh hasil DPMO = 257.846, yang berarti DPMO pada tingkat 2,15-Sigma adalah 257.846. Angka -1.5 untuk formula di atas merupakan konstanta dari konsep Motorola yang mengijinkan pergeseran nilai rata-rata (mean) dari proses terhadap nilai spesifikasi target CTQ yang diinginkan pelanggan (T) sebesar  $\pm 1,5$  sigma. Angka 2.15 merupakan tingkat Sigma, di mana kita ingin mengetahui berapa DPMO pada tingkat 2,15 Sigma. Formula di atas dapat dipergunakan untuk mencari nilai DPMO pada berbagai tingkat Sigma. Penulis telah membangkitkan nilai-nilai DPMO pada berbagai tingkat Sigma dan ditunjukkan dalam Tabel Lampiran 5. Dari Tabel Lampiran 5 dapat diketahui bahwa pada tingkat sigma 2,15 maka nilai DPMO sama dengan 257.846

Perhitungan nilai DPMO dan Kapabilitas Sigma dalam Tabel III.27 di atas, dapat juga dihitung secara sekaligus menggunakan program Microsoft Excel, sebagai berikut:

***Perhitungan DPMO (memiliki dua batas spesifikasi atas dan bawah, USL dan LSL):***

=1000000-normsdist(abs(USL-X)/S)\*1000000

Susun nilai-nilai X dan S ke dalam *worksheet*, kemudian untuk kasus dalam Tabel III.27, gunakan formula berikut:

=1000000-normsdist(abs(6,50-X)/S)\*1000000

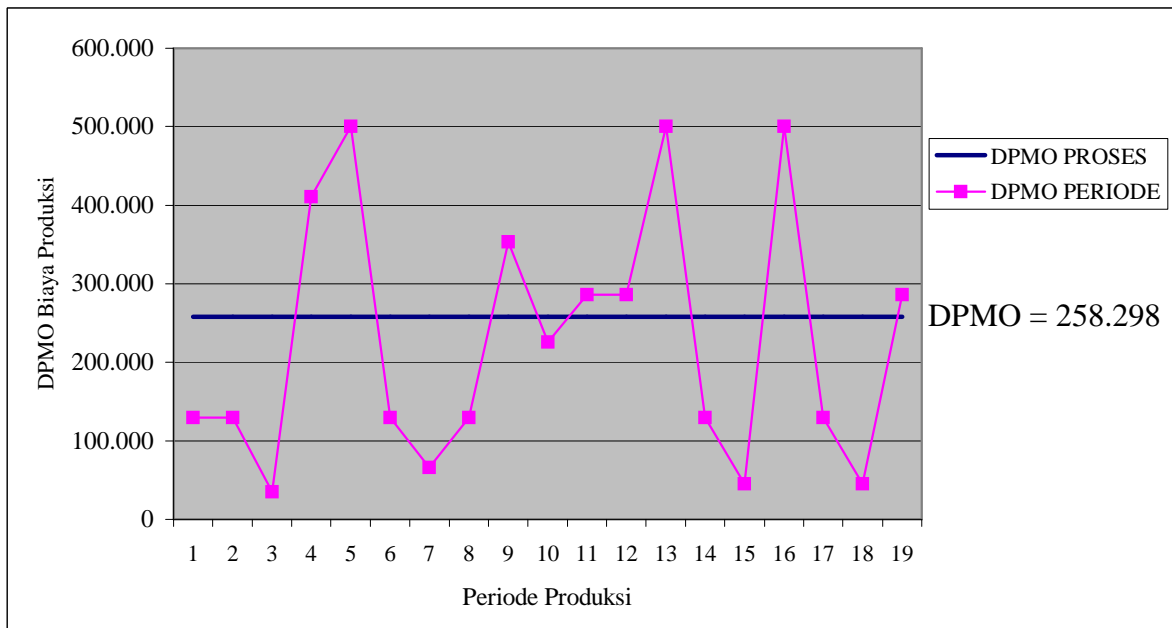
Nilai-nilai X dan S telah ada dalam sel-sel dari *worksheet*, sehingga Anda hanya perlu menulis formula yang benar kemudian mengkopi formula itu, untuk memperoleh nilai-nilai DPMO pada berbagai nilai X dan S.

**Perhitungan Nilai Sigma:**

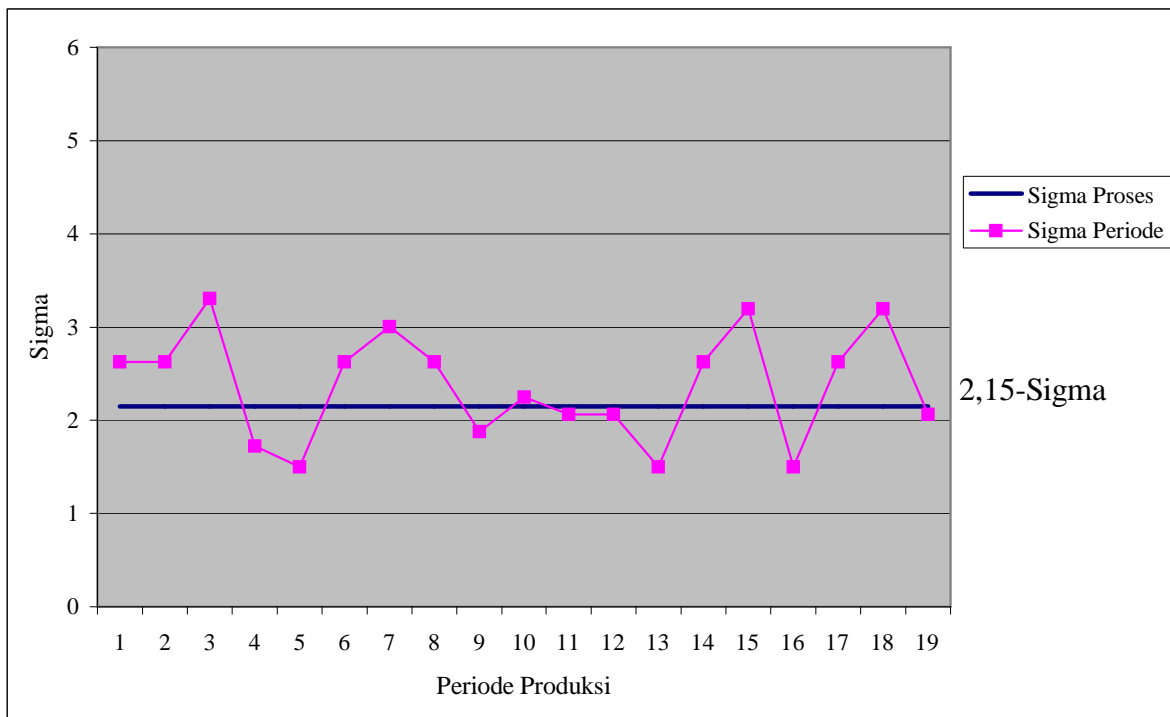
$$= \text{normsinv}((1000000 - \text{DPMO}) / 1000000) + 1.5$$

Nilai-nilai DPMO telah diperoleh dan ada dalam sel-sel dari *worksheet*, sehingga Anda hanya perlu menulis formula yang benar dan mengkopi formula itu, untuk memperoleh nilai-nilai Sigma pada berbagai nilai DPMO. Angka 1.5 merupakan konstanta sesuai dengan konsep Motorola yang mengijinkan terjadi pergeseran pada nilai-nilai rata-rata sebesar  $\pm 1.5$ -Sigma

Berbagai nilai DPMO dan Kapabilitas Sigma dalam Tabel III.27, apabila ditebarkan ke dalam grafik, maka akan tampak seperti dalam Gambar III.26 dan Gambar III.27.



Gambar III.26 Grafik Pola DPMO dari Biaya Produksi Per Unit Selama Periode Produksi



Gambar III.27 Grafik Pola Nilai Kapabilitas Sigma dari Biaya Produksi Selama Periode Produksi

Dari Gambar III.26 dan III.27 menunjukkan pola DPMO dari biaya produksi per unit dan pencapaian Sigma yang belum konsisten, masih bervariasi naik-turun sepanjang periode produksi, sekaligus menunjukkan bahwa proses produksi pembuatan produk itu belum dikelola secara tepat. Apabila suatu proses dikendalikan dan ditingkatkan terus-menerus, maka akan menunjukkan pola DPMO biaya produksi per unit yang terus-menerus menurun sepanjang waktu dan pola Kapabilitas Sigma yang meningkat terus-menerus. Sebagai *baseline* kinerja, kita dapat menggunakan nilai DPMO = 258.298 dan Kapabilitas Sigma = 2,15-Sigma, untuk menetapkan proyek Six Sigma agar mengendalikan dan meningkatkan efisiensi produksi menuju nilai target biaya per unit yang ditetapkan sebesar maksimum \$6,50/unit. Berdasarkan pengalaman Penulis buku ini dalam memberikan praktek konsultasi dan pelatihan dalam perusahaan, diketahui bahwa rata-rata industri Indonesia masih berada pada tingkat sekitar 2-3 Sigma dengan DPMO masih berada di atas 100.000 ( $DPMO \geq 100.000$ ).

#### **Contoh Kasus 6. Pengukuran Baseline Kinerja Atribut Karakteristik Kualitas pada Tingkat Output**

Seringkali kita membutuhkan pengukuran *baseline* kinerja atribut karakteristik kualitas pada tingkat output (barang dan/atau jasa), karena beberapa alasan berikut.

- Situasi-situasi yang berkaitan dengan data atribut ada dalam proses teknis dan administratif, sehingga pengukuran baseline kinerja atribut menjadi berguna dalam banyak penerapan. Kesulitan paling nyata dalam pengukuran kinerja atribut kualitas adalah mengembangkan definisi operasional secara tepat tentang apa itu ketidaksesuaian, kegagalan, atau kecacatan, sehingga suatu produk (barang dan/atau jasa) yang merupakan output dari suatu proses perlu diperhatikan, dikendalikan, dan ditingkatkan kinerjanya.



- Data atribut telah tersedia dalam banyak situasi termasuk dalam aktivitas inspeksi material, proses perbaikan/peningkatan, atau inspeksi akhir. Dalam kaitan ini, data yang telah tersedia itu hanya membutuhkan sedikit usaha untuk mengkonversinya ke dalam DPMO dan Kapabilitas Sigma untuk data atribut itu.
- Apabila data baru harus dikumpulkan, maka informasi atribut pada umumnya mudah diperoleh dan tidak mahal, serta tidak membutuhkan keterampilan khusus untuk mengumpulkan data atribut itu.
- Kebanyakan data yang dikumpulkan untuk pelaporan manajemen adalah dalam bentuk atribut dan akan menjadi lebih bermanfaat apabila dilakukan analisis untuk data atribut itu.
- Ketika memperkenalkan peta-peta tentang DPMO dan Kapabilitas Sigma dalam suatu organisasi Six Sigma, adalah penting untuk memprioritaskan area masalah dan menggunakan peta-peta itu di tempat yang paling membutuhkannya. *Signal* masalah dapat datang dari sistem pengendalian biaya, keluhan-keluhan pengguna, hambatan-hambatan internal, dll. Penggunaan peta-peta DPMO dan Kapabilitas Sigma untuk data atribut yang berkaitan dengan ukuran-ukuran kunci kualitas secara keseluruhan sering kali mampu memberikan petunjuk tentang area proses spesifik yang membutuhkan pengujian-pengujian lanjutan, termasuk kemungkinan menggunakan peta-peta itu untuk data variabel.

Sebelum suatu produk dapat dinyatakan sebagai cacat atau gagal, maka kriteria-kriteria tentang kegagalan atau kecacatan itu harus didefinisikan terlebih dahulu. Dalam terminologi Six Sigma, kriteria karakteristik kualitas yang menimbulkan dan/atau memiliki potensi untuk menimbulkan kegagalan atau kecacatan itu disebut sebagai CTQ potensial yang menimbulkan kegagalan/kecacatan. Banyaknya CTQ potensial harus diidentifikasi sebelum menentukan suatu output dikategorikan sebagai gagal atau cacat. Sebagai misal, dalam industri papan laminasi (*laminating board*), pihak manajemen organisasi pada umumnya mendefinisikan paling sedikit 16 item yang memungkinkan suatu papan laminasi dianggap cacat/gagal, yaitu: (1) warna tidak seragam, (2) mata kayu hidup, (3) mata kayu mati, (4) bergetah, (5) empulur/hati, (6) blue stain, (7) perubahan warna, (8) lubang gerak, (9) permukaan tidak rata, (10) pecah, (11) delaminasi, (12) ukuran tidak sesuai standar, (13) serat kasar, (14) kadar kelembaban melebihi batas toleransi maksimum, (15) pemotongan tidak siku (tidak membentuk 90 derajat), (16) cacat sander. Dalam contoh kasus semacam ini, kita menyatakan bahwa terdapat 16 CTQ potensial yang menimbulkan kecacatan bagi produk papan laminasi (*laminating board*).

Berikut ini akan diberikan dua contoh kasus tentang pengukuran *baseline* kinerja atribut karakteristik kualitas pada tingkat output dalam industri jasa (hotel) dan manufaktur (pabrik pembuatan boneka plastik).

### ***1. KASUS KESALAHAN ADMINISTRASI PENAGIHAN BIAYA HOTEL***

Banyak keluhan dari pelanggan yang berkaitan dengan kesalahan administrasi penagihan biaya hotel. Manajer kualitas dari hotel yang sedang berusaha meningkatkan kualitas pelayanan, bermaksud untuk menerapkan program Six Sigma. Sebelum proyek Six Sigma dimulai, manajer itu ingin mengetahui tingkat DPMO dan Kapabilitas Sigma untuk dijadikan sebagai *baseline* kinerja dari proyek peningkatan kualitas dalam bidang administrasi. Berdasarkan studi secara hati-hati, diketahui bahwa kesalahan administrasi penagihan biaya hotel yang dikeluhkan oleh pelanggan-pelanggan hotel selama ini, disebabkan oleh empat jenis kesalahan utama, yaitu: kesalahan pengisian nomor kamar hotel, kesalahan pengisian nama tamu, kesalahan pengisian alamat dari tamu, dan informasi yang tidak lengkap dalam formulir penagihan. Dalam terminologi Six Sigma, kita menyatakan bahwa banyaknya karakteristik kualitas (CTQ) potensial penyebab kegagalan dalam penagihan biaya hotel adalah sebanyak empat, atau CTQ potensial = 4. Selanjutnya, misalkan bahwa manajer hotel telah menetapkan untuk melakukan pemeriksaan secara hati-hati selama 10 periode waktu (10 hari) terhadap formulir-

formulir penagihan untuk menemukan kegagalan yang ada. Data hasil pemeriksaan terhadap formulir-formulir penagihan itu dicantumkan dalam Tabel III.29

Tabel III.29 Data Pengukuran Atribut Kesalahan Administrasi Penagihan Biaya Hotel

Periode (Hari)	Banyak Formulir Yang Diperiksa	Banyak Formulir Yang Salah	Banyak CTQ Potensial Penyebab Kesalahan	Deskripsi Kesalahan Potensial
1	50	5	4	Kesalahan nomor kamar, nama tamu, alamat tamu dan informasi tidak lengkap
2	45	4	4	
3	55	6	4	
4	60	7	4	
5	45	5	4	
6	50	6	4	
7	55	5	4	
8	60	7	4	
9	50	5	4	
10	55	6	4	
Jumlah	525	56	4	

**Catatan:** banyaknya CTQ potensial harus diidentifikasi sebelum menentukan kriteria untuk dianggap gagal atau cacat. Dalam kasus di atas, terdapat empat CTQ potensial penyebab kesalahan/kegagalan dalam administrasi penagihan biaya hotel. Untuk pengukuran atribut karakteristik kualitas pada tingkat output (barang dan/atau jasa), banyaknya CTQ potensial dapat bervariasi dari sedikit sampai banyak, tergantung pada kapabilitas proses serta situasi dan kondisi spesifik dari industri.

Selanjutnya data hasil pengukuran atribut karakteristik kualitas pada tingkat output dalam Tabel III.29 perlu dimasukkan ke dalam Tabel III.30 untuk ditentukan DPMO dan Kapabilitas Sigma.

Tabel III.30 Kapabilitas Sigma dan DPMO dari Administrasi Penagihan Biaya Hotel

Periode (Hari)	Banyak Formulir Yang Diperiksa	Banyak Formulir Yang Salah	Banyak CTQ Potensial Penyebab Kesalahan	DPMO	Sigma
1	50	5	4	25000	3,46
2	45	4	4	22.222	3,51
3	55	6	4	27.273	3,42
4	60	7	4	29.167	3,39
5	45	5	4	27.778	3,41
6	50	6	4	30.000	3,38
7	55	5	4	22.727	3,50
8	60	7	4	29.167	3,39
9	50	5	4	25.000	3,46
10	55	6	4	27.273	3,42
<b>Proses</b>	<b>525</b>	<b>56</b>	<b>4</b>	<b>26.667</b>	<b>3,43</b>

**Keterangan Perhitungan:**

DPMO = [Banyak Formulir Yang Salah / (Banyak Formulir Yang Diperiksa x CTQ Potensial)] x 1.000.000

Misal untuk Proses Secara Keseluruhan:

$$\text{DPMO Proses} = [ 56 / (525 \times 4) ] \times 1.000.000 = 0,026667 \times 1.000.000 = 26.667$$

Selanjutnya melalui konversi DPMO ke Nilai Sigma (Lihat Tabel Lampiran 5 dari buku ini) diketahui bahwa untuk DPMO = 26.667 adalah paling dekat dengan DPMO = 26.803 pada Nilai Sigma = 3,43; sehingga kita memilih angka ini.

Contoh perhitungan DPMO dan Kapabilitas Sigma untuk data proses di atas dapat diikuti secara hati-hati dalam Tabel III.31.

Tabel III.31 Cara Memperkirakan Kapabilitas Proses Untuk Data Atribut

Langkah	Tindakan	Persamaan	Hasil Perhitungan
1	<i>Proses apa yang Anda ingin mengetahui?</i>	---	<i>Administrasi Penagihan Biaya Hotel</i>
2	<i>Berapa banyak unit transaksi yang diperiksa?</i>	---	525
3	<i>Berapa banyak unit transaksi yang salah/gagal?</i>	---	56
4	<i>Hitung tingkat kegagalan (kesalahan) berdasarkan pada langkah 3</i>	$= (\text{langkah 3}) / (\text{langkah 2})$	0,106667
5	<i>Tentukan banyaknya CTQ potensial yang dapat mengakibatkan kesalahan</i>	= banyaknya karakteristik CTQ	4
6	<i>Hitung peluang tingkat kegagalan (kesalahan) per karakteristik CTQ</i>	$= (\text{langkah 4}) / (\text{langkah 5})$	0,026667
7	<i>Hitung kemungkinan gagal (kesalahan) per satu juta kesempatan (DPMO)</i>	$= (\text{langkah 6}) \times 1.000.000$	26.667
8	<i>Konversi DPMO (langkah 7) ke dalam nilai sigma (lihat Tabel Lampiran 5)</i>	---	3,43
9	<i>Buat kesimpulan</i>	---	Kapabilitas sigma adalah 3,43 (rata-rata kinerja industri di Indonesia)

Perhitungan nilai Kapabilitas Sigma dan DPMO dari kesalahan administrasi penagihan biaya hotel untuk setiap periode pengamatan dalam Tabel III.30 juga menggunakan cara yang sama.

Dari hasil perhitungan dalam Tabel III.30, kita mengetahui bahwa proses administrasi penagihan biaya hotel itu memiliki kapabilitas proses yang masih rendah, berada pada tingkat rata-rata industri di Indonesia pada saat sekarang (tahun 2002). Tampak bahwa DPMO masih cukup tinggi, yaitu: 26.667, yang dapat diinterpretasikan bahwa dari sejuta kesempatan yang ada akan terdapat 26.667 kemungkinan bahwa proses administrasi itu tidak mampu menghasilkan ketepatan dan keakuratan dalam penagihan biaya hotel sesuai yang diinginkan oleh pelanggan. Kemungkinan kesalahan-kesalahan masih akan ditemukan, apabila tidak diperbaiki dan ditingkatkan proses administrasi itu. **Catatan:** Pada saat sekarang banyak perusahaan kelas dunia (*world class companies*) yang memiliki kapabilitas proses pada tingkat pengendalian kualitas 5 – 6 sigma, sehingga hanya menghasilkan kemungkinan kegagalan per satu juta kesempatan di bawah 100 DPMO.

Jika pembaca memiliki kalkulator Six Sigma yang dapat di-*download* secara gratis dari [www.spcwizard.com](http://www.spcwizard.com), maka penentuan kapabilitas proses untuk data atribut dilakukan sebagai berikut:

Pilih ● defects

Defects: 56 (masukkan banyaknya unit yang gagal/cacat)

Unit Inspected: 525 (masukkan banyaknya unit yang diperiksa)

Opportunities per Unit: 4 (masukkan banyaknya CTQ potensial yang dapat mengakibatkan kegagalan/kecacatan)

Pilih Calculate

Process Sigma = 3.4 (dihitung sendiri oleh kalkulator)

DPMO: 26667 (dihitung sendiri oleh kalkulator)

Perhitungan nilai DPMO dan Kapabilitas Sigma dalam Tabel III.30 di atas, dapat juga dihitung secara sekaligus menggunakan program Microsoft Excel, sebagai berikut:

**Perhitungan DPMO:**

Susun nilai-nilai banyak unit yang diperiksa, banyak unit yang gagal, dan banyak CTQ potensial penyebab kegagalan ke dalam *worksheet*, kemudian untuk kasus dalam Tabel III.30, gunakan formula berikut:

$$=(\text{banyak unit yang gagal} / (\text{banyak unit diperiksa} * \text{CTQ potensial})) * 1000000$$

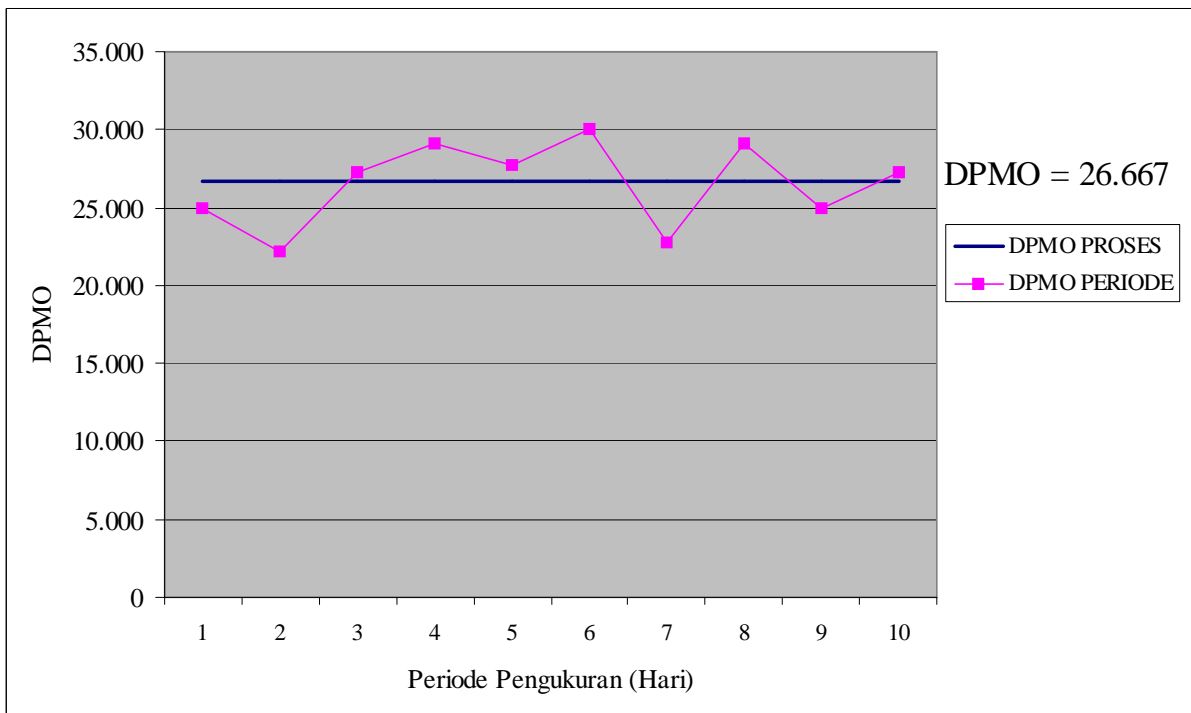
Karena nilai-nilai telah ada dalam sel-sel dari *worksheet*, maka Anda hanya perlu menulis formula yang benar kemudian mengkopi formula itu, untuk memperoleh nilai-nilai DPMO pada berbagai nilai kegagalan itu.

**Perhitungan Nilai Sigma:**

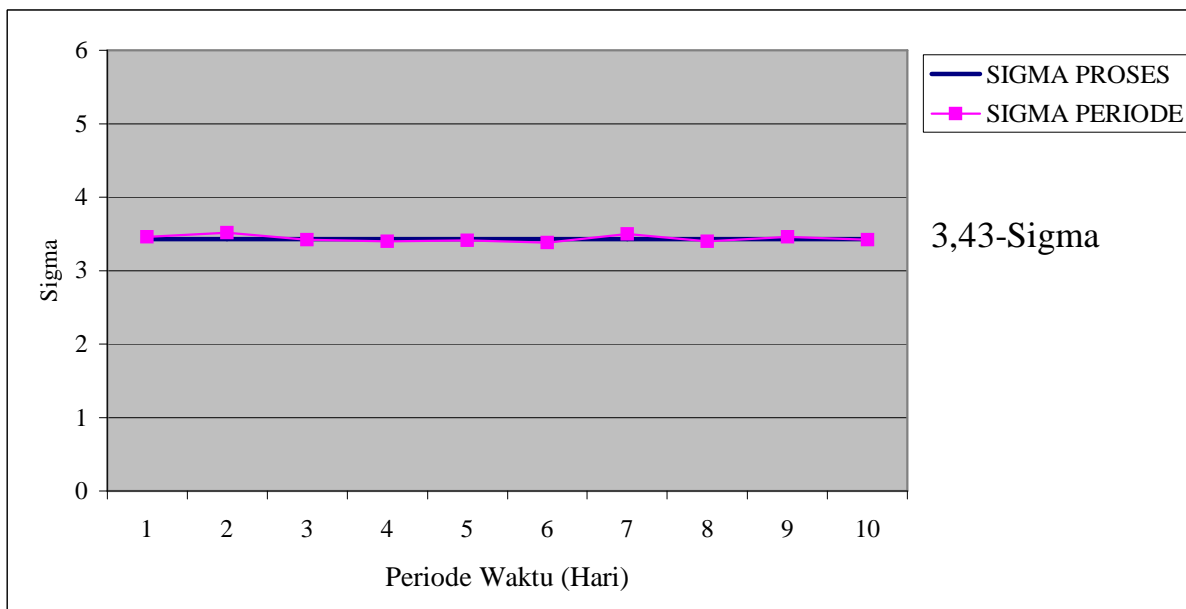
$$= \text{normsinv}((1000000 - \text{DPMO}) / 1000000) + 1.5$$

Nilai-nilai DPMO telah diperoleh dan ada dalam sel-sel dari *worksheet*, sehingga Anda hanya perlu menulis formula yang benar dan mengkopi formula itu, untuk memperoleh nilai-nilai Sigma pada berbagai nilai DPMO. Angka 1.5 merupakan konstanta sesuai dengan konsep Motorola yang mengijinkan terjadi pergeseran pada nilai-nilai rata-rata sebesar  $\pm 1.5$ -Sigma.

Berbagai nilai DPMO dan Kapabilitas Sigma dalam Tabel III.26, apabila ditebarkan ke dalam grafik, maka akan tampak seperti dalam Gambar III.28 dan Gambar III.29.



Gambar III.28 Grafik Pola DPMO Administrasi Penagihan Biaya Hotel Selama Periode Pengukuran



Gambar III.29 Grafik Pola Nilai Kapabilitas Sigma Proses Administrasi Penagihan Biaya Hotel Selama Periode Pengamatan

Dari Gambar III.28 dan III.29 menunjukkan pola DPMO dari kesalahan administrasi penagihan biaya hotel dan pencapaian Sigma yang belum konsisten, masih bervariasi naik-turun sepanjang periode pengamatan, sekaligus menunjukkan bahwa proses pelayanan administrasi penagihan biaya hotel belum dikelola secara tepat. Apabila suatu proses dikendalikan dan ditingkatkan terus-menerus, maka akan menunjukkan pola DPMO kesalahan administrasi penagihan yang terus-menerus menurun sepanjang waktu dan pola Kapabilitas Sigma yang meningkat terus-menerus. Sebagai *baseline* kinerja, kita dapat menggunakan nilai DPMO = 26.667 dan Kapabilitas Sigma = 3,43-Sigma, untuk menetapkan proyek Six Sigma agar mengendalikan dan meningkatkan keakuratan administrasi penagihan biaya hotel menuju nilai target kesalahan nol (*zero defects oriented*). Berdasarkan pengalaman Penulis buku ini dalam memberikan praktek konsultasi dan pelatihan dalam perusahaan, diketahui bahwa rata-rata industri Indonesia masih berada pada tingkat sekitar 2-3 Sigma dengan DPMO masih berada di atas 100.000 ( $DPMO \geq 100.000$ ).

## 2. KASUS PEMBUATAN PRODUK BONEKA PLASTIK:

Industri mainan dari plastik, ingin mengetahui kapabilitas proses produksi melalui pengukuran banyak produk cacat yang dihasilkan. Hasil pengamatan selama ini menunjukkan bahwa jenis-jenis cacat yang sering ditemukan pada produk boneka plastik adalah: (1) permukaan tergores, (2) retak, (3) bagian-bagian dari boneka tidak lengkap, dan (4) bentuk tidak serasi. Dalam terminologi Six Sigma, kita menyatakan bahwa CTQ potensial yang menimbulkan kegagalan (banyak karakteristik CTQ) adalah empat, jadi CTQ potensial = 4. Data hasil inspeksi yang dilakukan selama 15 periode produksi ditunjukkan dalam Tabel III.32.

Tabel III.32 Data Hasil Pemeriksaan Produk Boneka Plastik

Periode	Banyak Produk Yang Diperiksa	Banyak Produk Yang Cacat	Banyak CTQ Potensial Penyebab Kecacatan	Deskripsi CTQ Potensial
1	150	25	4	Permukaan tergores, retak, bagian-bagian tidak lengkap, dan bentuk tidak serasi
2	125	13	4	
3	100	12	4	
4	90	10	4	
5	120	15	4	
6	80	6	4	
7	100	7	4	
8	120	9	4	
9	150	24	4	
10	140	13	4	
11	130	15	4	
12	150	26	4	
13	100	9	4	
14	120	11	4	
15	125	12	4	
Jumlah	1800	207	4	

**Catatan:** banyaknya CTQ potensial harus diidentifikasi sebelum menentukan kriteria untuk dianggap gagal atau cacat. Dalam kasus di atas, terdapat empat CTQ potensial penyebab kegagalan dalam produk boneka plastik. Untuk pengukuran atribut karakteristik kualitas pada tingkat output (barang dan/atau jasa), banyaknya CTQ potensial dapat bervariasi dari sedikit sampai banyak, tergantung pada kapabilitas proses serta situasi dan kondisi spesifik dari industri.

Selanjutnya data hasil pengukuran atribut karakteristik kualitas pada tingkat output dalam Tabel III.32 perlu dimasukkan ke dalam Tabel III.33 untuk ditentukan DPMO dan Kapabilitas Sigma.

Tabel III.33 Kapabilitas Sigma dan DPMO dari Proses Pembuatan Produk Boneka Plastik

Periode	Banyak Produk Yang Diperiksa	Banyak Produk Yang Cacat	Banyak CTQ Potensial Penyebab Kecacatan	DPMO	Sigma
1	150	25	4	41.667	3,23
2	125	13	4	26.000	3,44
3	100	12	4	30.000	3,38
4	90	10	4	27.778	3,41
5	120	15	4	31.250	3,36
6	80	6	4	18.750	3,58
7	100	7	4	17.500	3,61
8	120	9	4	18.750	3,58
9	150	24	4	40.000	3,25
10	140	13	4	23.214	3,49
11	130	15	4	28.846	3,40
12	150	26	4	43.333	3,21
13	100	9	4	22.500	3,50
14	120	11	4	22.917	3,50
15	125	12	4	24.000	3,48
<b>Proses</b>	<b>1800</b>	<b>207</b>	<b>4</b>	<b>28.750</b>	<b>3,40</b>

**Keterangan Perhitungan:**

DPMO = [Banyak Produk Yang Cacat / (Banyak Produk Yang Diperiksa x CTQ Potensial)] x 1.000.000

Misal untuk Proses Secara Keseluruhan:

DPMO Proses = [ 207 / (1800 x 4) ] x 1.000.000 = 0,02875 x 1.000.000 = 28.750

Selanjutnya melalui konversi DPMO ke Nilai Sigma (Lihat Tabel Lampiran 5 dari buku ini) diketahui bahwa untuk DPMO = 28.750 adalah paling dekat dengan DPMO = 28.716 pada Nilai Sigma = 3,40; sehingga kita memilih angka ini.

Contoh perhitungan DPMO dan Kapabilitas Sigma untuk data proses di atas dapat diikuti secara hati-hati dalam Tabel III.34.

Tabel III.34 Cara Memperkirakan Kapabilitas Proses Untuk Data Atribut



Langkah	Tindakan	Persamaan	Hasil Perhitungan
1	<i>Proses apa yang Anda ingin mengetahui?</i>	---	<i>Pembuatan Boneka</i>
2	<i>Berapa banyak unit produk yang diperiksa?</i>	---	1800
3	<i>Berapa banyak unit produk yang gagal/cacat?</i>	---	207
4	<i>Hitung tingkat cacat (kegagalan) berdasarkan pada langkah 3</i>	$= (\text{langkah 3}) / (\text{langkah 2})$	0,115
5	<i>Tentukan banyaknya CTQ potensial yang dapat mengakibatkan cacat (kegagalan)</i>	$= \text{banyaknya karakteristik CTQ}$	4
6	<i>Hitung peluang tingkat cacat (kegagalan) per karakteristik CTQ</i>	$= (\text{langkah 4}) / (\text{langkah 5})$	0,02875
7	<i>Hitung kemungkinan cacat per satu juta kesempatan (DPMO)</i>	$= (\text{langkah 6}) \times 1.000.000$	28.750
8	<i>Konversi DPMO (langkah 7) ke dalam nilai sigma (lihat Tabel Lampiran 5)</i>	---	3,40
9	<i>Buat kesimpulan</i>	---	Kapabilitas sigma adalah 3,40 (rata-rata kinerja industri di Indonesia)

Perhitungan nilai Kapabilitas Sigma dan DPMO dari pembuatan produk boneka plastik untuk setiap periode pengamatan dalam Tabel III.33 juga menggunakan cara yang sama.

Dari hasil perhitungan dalam Tabel III.33, kita mengetahui bahwa proses pembuatan boneka plastik itu memiliki kapabilitas proses yang masih rendah, berada pada tingkat rata-rata industri di Indonesia pada saat sekarang (tahun 2002). Tampak bahwa DPMO masih cukup tinggi, yaitu: 28.750, yang dapat diinterpretasikan bahwa dari sejuta kesempatan yang ada akan terdapat 28.750 kemungkinan bahwa proses produksi itu akan menghasilkan produk boneka yang cacat. **Catatan:** Pada saat sekarang banyak perusahaan kelas dunia (*world class companies*) yang memiliki kapabilitas proses pada tingkat pengendalian kualitas 5 – 6 sigma, sehingga hanya menghasilkan kemungkinan kegagalan per satu juta kesempatan di bawah 100 DPMO.

Jika pembaca memiliki kalkulator Six Sigma yang dapat di-*download* secara gratis dari [www.spcwizard.com](http://www.spcwizard.com), maka penentuan kapabilitas proses untuk data atribut dilakukan sebagai berikut:

Pilih ● defects

Defects: 207 (masukkan banyaknya unit yang gagal/cacat)

Unit Inspected: 1800 (masukkan banyaknya unit yang diperiksa)

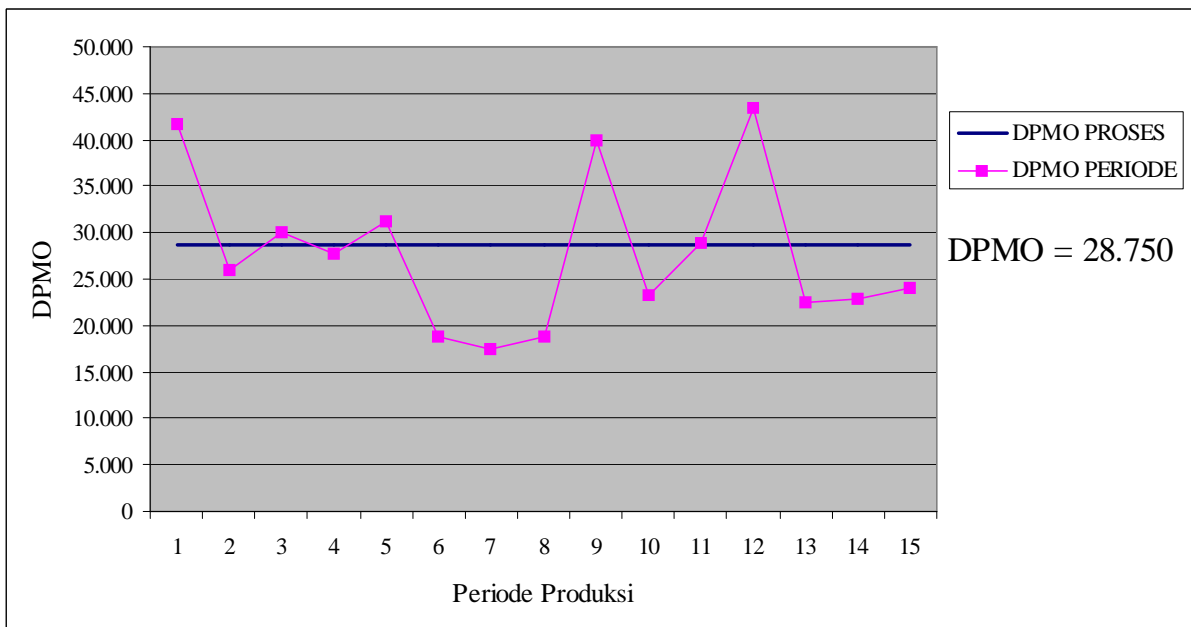
Opportunities per Unit: 4 (masukkan banyaknya CTQ potensial yang dapat mengakibatkan kegagalan/kecacatan)

Pilih Calculate

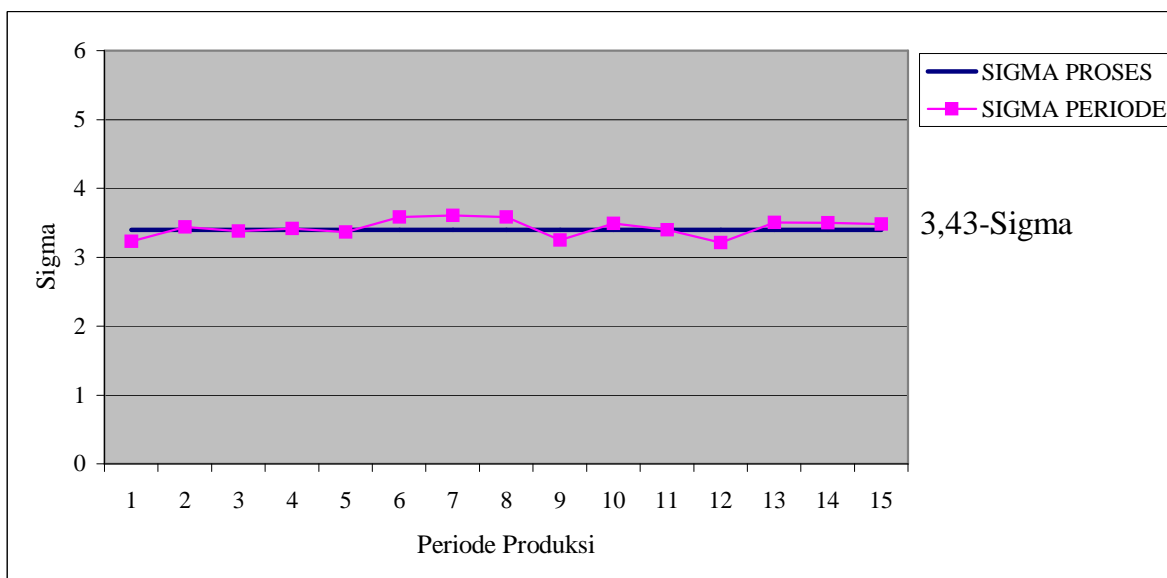
Process Sigma = 3.4 (dihitung sendiri oleh kalkulator)

DPMO: 28750 (dihitung sendiri oleh kalkulator)

Berbagai nilai DPMO dan Kapabilitas Sigma dalam Tabel III.33, apabila ditebarkan ke dalam grafik, maka akan tampak seperti dalam Gambar III.30 dan Gambar III.31.



Gambar III.30 Grafik Pola DPMO dari Produk Boneka Plastik Selama Periode Produksi



Gambar III.31 Grafik Pola Nilai Kapabilitas Sigma Proses Pembuatan Boneka Plastik Selama Periode Produksi

Dari Gambar III.30 dan III.31 menunjukkan pola DPMO dari kecacatan produk boneka plastik dan pencapaian Sigma yang belum konsisten, masih bervariasi naik-turun sepanjang periode produksi, sekaligus menunjukkan bahwa proses produksi itu belum dikelola secara tepat. Apabila suatu proses dikendalikan dan ditingkatkan terus-menerus, maka akan menunjukkan pola DPMO kecacatan produk yang terus-menerus menurun sepanjang waktu dan pola Kapabilitas Sigma yang meningkat terus-menerus. Sebagai *baseline* kinerja, kita dapat menggunakan nilai DPMO = 28.750 dan Kapabilitas Sigma = 3,43-Sigma, untuk menetapkan proyek Six Sigma agar mengendalikan dan meningkatkan produk bebas cacat menuju kecacatan nol (*zero defects oriented*). Berdasarkan pengalaman Penulis

buku ini dalam memberikan praktek konsultasi dan pelatihan dalam perusahaan, diketahui bahwa rata-rata industri Indonesia masih berada pada tingkat sekitar 2-3 Sigma dengan DPMO masih berada di atas 100.000 ( $DPMO \geq 100.000$ ).

### **III.3.3 Pengukuran Baseline Kinerja pada Tingkat Outcome**

Peter Drucker (1989) menyatakan bahwa apa yang dipikirkan perusahaan tentang apa yang dihasilkannya bukan hal pertama yang penting—khususnya tidak untuk masa depan perusahaan dan keberhasilannya. Apa yang dipikirkan pelanggan tentang apa yang dibeli dan “nilai” yang dirasakannya, itulah yang menentukan—menentukan apa perusahaan itu, apa yang dihasilkan, dan apakah akan berhasil dalam aktivitasnya.

Peningkatan kualitas membutuhkan kinerja yang tertinggi dalam setiap tahap dari siklus hidup produk, yaitu: (1) mulai dari riset kebutuhan pelanggan dan pasar sampai kepada desain dan pengembangan produk, (2) dari desain dan pengembangan produk sampai kepada proses operasional/manufaktur, dan (3) dari masukan-masukan pelanggan sampai kepada riset kebutuhan pelanggan dan pasar selanjutnya—hingga memasuki siklus hidup produk yang baru. Dr. Deming menyebut hal ini sebagai suatu siklus yang berkesinambungan: riset pasar—desain dan pengembangan produk—proses produksi—pemasaran.

Pengukuran *baseline* kinerja pada tingkat *outcome* dilakukan secara langsung pada pelanggan-pelanggan yang menerima output (produk) dari suatu proses. Aktivitas ini dalam program peningkatan kualitas Six Sigma disebut sebagai: “*Mendengarkan Suara Pelanggan*”.

Pada umumnya terdapat enam cara untuk “*mendengarkan suara pelanggan*”, di mana masing-masing cara akan membangkitkan beberapa jenis data yang berbeda yang akan menjelaskan kebutuhan spesifik dan ekspektasi rasional dari pelanggan. Keenam cara itu adalah:

1. **Survei kepuasan pelanggan global**, merupakan suatu survei berskala besar kepada pelanggan, pada umumnya menggunakan ukuran contoh (*sample size*) hingga 200 atau lebih. Survei global ini mengukur secara komprehensif tentang area kinerja: image (reputasi), hubungan-hubungan, kualitas produk, kualitas pelayanan, harga/biaya, dan karakteristik demografi.

Output utama dari survei global ini adalah model nilai (*value model*) yang mengidentifikasi karakteristik kualitas kunci (CTQ) yang mengendalikan kepuasan pelanggan. Contoh model nilai dari perusahaan AT&T yang diperoleh melalui survei global dapat dilihat dalam Gambar III.2 dan Tabel III.1.

2. **Survei transaksi mengikuti suatu kejadian**. Sebagai misal, seorang pelanggan mungkin disurvei setelah adanya panggilan telepon untuk perbaikan, instalasi, atau ketika mengajukan suatu keluhan (*complaint*). Survei transaksi biasanya pendek, pada umumnya kurang dari 20 pertanyaan, tetapi sangat spesifik dan terperinci. Aktivitas survei ini bermanfaat untuk memantau persepsi pelanggan dalam upaya-upaya peningkatan proses.
3. **Data keluhan (*complaint data*) yang diperoleh melalui pelanggan yang mengeluhkan tentang isu-isu yang berkaitan dengan produk dan pelayanan**. Data keluhan seringkali menjadi indikator yang baik untuk menunjukkan kinerja dari proses dan efektivitas upaya-upaya peningkatan proses. Keluhan-keluhan seyogianya dikelompokkan ke dalam kategori-kategori dan dianalisis untuk mengetahui akar penyebabnya. Data keluhan dapat diperoleh melalui saluran komunikasi yang ada dengan pelanggan, misal: telepon, *customer care and service*, kotak-kotak saran, dll.

4. **Analisis kehilangan pelanggan yang membutuhkan survei terhadap pelanggan yang telah berpindah atau memindahkan bisnis mereka kepada pesaing lain.** Survei ini mengidentifikasi penyebab-penyebab dari ketidakpuasan pelanggan dan alasan-alasan kepindahan pelanggan itu.
5. **Kontak proaktif yang menanyakan lebih jauh kepada pelanggan tentang bagaimana mereka menggunakan produk itu serta persepsi mereka tentang produk dan pelayanan yang diterima.** Kontak proaktif dapat berbentuk kunjungan ke tempat pelanggan, program-program kontak pelanggan, dll.
6. **Kebanyakan organisasi memiliki pelanggan-pelanggan kunci yang menentukan kesuksesan dari organisasi.** Pelanggan-pelanggan kunci biasa memiliki *key accounts*. Pelanggan-pelanggan ini membutuhkan perlakuan khusus dan hubungan yang lebih akrab. Tujuan dari mengembangkan hubungan dengan *key accounts* adalah mengharmonisasikan output dari proses dan input ke proses di antara pemasok dan pelanggan, memberikan umpan-balik langsung tentang bagaimana proses itu seharusnya ditingkatkan.

Masing-masing dari keenam pendekatan di atas akan memberikan masukan bagi pengembangan pemahaman yang lebih baik tentang kebutuhan spesifik dan ekspektasi rasional dari pelanggan. Kebutuhan spesifik dan ekspektasi rasional mengindikasikan batas-batas kinerja yang dapat diterima ketika menentukan batas-batas spesifikasi atas dan bawah (USL dan LSL) untuk analisis kapabilitas proses.

Berikut ini akan dikemukakan dua contoh pendekatan yang dilakukan oleh Xerox Company, yaitu: survei kepuasan pelanggan global dan menanyakan kepada pelanggan-pelanggan kunci. Contoh survei kepuasan pelanggan global ditunjukkan dalam Tabel III.35, sedangkan pertanyaan untuk pelanggan kunci ditunjukkan dalam Tabel III.36. Melalui penerapan program peningkatan kualitas yang konsisten, Xerox berhasil meningkatkan kepuasan pelanggan dari 83% pada tahun 1988 menjadi 98,6% pada tahun 1989, dan mencapai tingkat kepuasan total 100% pada tahun 1990.

Tabel III.35 Daftar Pertanyaan dalam Survei Kepuasan Pelanggan Xerox

XEROX CUSTOMER SATISFACTION SURVEY: OPERATORS-C/D					
Please answer the following questions with reference to your Xerox ....., serial number: .....					
SECTION I: GENERAL SATISFACTION					
	Very Satisfied	Somewhat Satisfied	Neither Satisfied Nor Dissatisfied	Somewhat Dissatisfied	Very Dissatisfied
1. Based on your recent experience, how satisfied are you with Xerox?					
	Definitely	Probably	Might or Might Not	Probably Not	Definitely Not
2. Based on your recent experience, would you acquire another product from Xerox?					
3. Based on your recent experience, would you recommend Xerox to a business associate?					
	Very Satisfied	Somewhat Satisfied	Neither Satisfied Nor Dissatisfied	Somewhat Dissatisfied	Very Dissatisfied
4. How satisfied are you overall with the quality of: a) Your Xerox product(s) b) Sales Support you receive c) Technical Service you receive d) Administrative Support you receive e) Handling of inquiries f) Supplies support you receive					
SECTION II: PRODUCT, SERVICES AND SUPPLIES					
	Very Satisfied	Somewhat Satisfied	Neither Satisfied Nor Dissatisfied	Somewhat Dissatisfied	Very Dissatisfied
5. Based on your recent experience, how satisfied are you with the performance of your Xerox product?  a) Hardware features and capabilities b) Ease of use c) Frequency with which service is needed d) Copy quality e) Stability of copy quality f) Frequency of paper jams g) Ease of clearing paper jams h) Amount of "up" time					
6. How satisfied are you with Xerox Technical Service with regard to:  a) Ease of obtaining technical service b) Response time for service calls c) Time required to repair the machine					

d) Service Representative's overall ability to repair the machine e) Ability to repair the machine on the 1 <sup>st</sup> visit f) Service Representative's professionalism					
7. How satisfied are you with Xerox Supplies support with regard to:					
a) Ease of ordering supplies from Xerox b) Speed of Xerox supplies delivery c) Quality of supplies purchased from Xerox					

**SECTION III: CUSTOMER SUPPORT**

8. What was the purpose of your most recent call to Xerox?	Inquiry	Problem	Haven't called, can't answer
--	---------	---------	------------------------------

9. How long ago did you make this call?	< 3 months	3-6 months	6-12 months	> 12 months
---	------------	------------	-------------	-------------

10. What Xerox function did you contact?	Sales	Service	Billing	Collection	Supplies	Customer Relation
--	-------	---------	---------	------------	----------	-------------------

	Very Satisfied	Somewhat Satisfied	Neither Satisfied Nor Dissatisfied	Somewhat Dissatisfied	Very Dissatisfied
11. How satisfied are you with the support you received? a) Ability to get to the right person(s) quickly b) Attitude of Xerox personnel who assisted you c) Ability to provide a solution d) Time required to provide a solution e) Effectiveness of the solution f) Overall satisfaction with support received					

12. What specific things can we do to increase your satisfaction with Xerox, our products and our services? Thank you for your feedback!

Your Name: \_\_\_\_\_  
 Position: \_\_\_\_\_  
 Tel No: \_\_\_\_\_  
 Date: \_\_\_\_\_

Account Number: 123456789

Tabel III.36 Daftar Pertanyaan Singkat untuk Pelanggan Utama

<b><i>“ASK THE CUSTOMER”</i></b>	
ACCOUNT NAME: _____ Serial Number: _____ CONTACT NAME: _____ CSE Name: _____	
1.	Are you satisfied with the level of service you are presently receiving?  a) If not, what problems exist (i.e. Response Time, Reliability, Copy Quality, Etc.?)  b) What do we do well?
2.	What can we do to improve our service to help you meet your needs?
3.	Do you have any special needs (i.e. Peak workload times, etc.)?
4.	What are you expectations of us regarding:  a) Response Time? b) Callbacks? c) Reliability? d) Supplies? e) Other?  How are we doing in the above areas: (Rate 1-2-3-4-5 with 1 being the worst and 5 being the best)  a) _____ b) _____ c) _____ d) _____ e) _____
5.	Survey-Review Customer Survey Form with customer (4 or 5 being our goal)  a) What individual should receive the Customer Survey form?

Contoh lain—meskipun dengan format yang berbeda adalah formulir survei untuk pelanggan hotel dan pelanggan internal (karyawan), seperti ditunjukkan berikut ini.

**Contoh Daftar Pertanyaan untuk Pelanggan Eksternal dari Hotel  
Ambassador Perth, 196 Adelaide Terrace, Perth 6004, WA**

DEAR GUEST

Welcome to the Perth Ambassador Hotel.

We are delighted to have you with us and hope you are pleased with our facilities and services.

It would be greatly appreciated if you would take a few minutes to complete this form. Your evaluation of our performance will enable us to maintain or improve the quality of our facilities and services.

You may leave the completed Guest Questionnaire with the Front Desk or mail it later.

Thank you for staying with us.

RICHARD SIN  
Managing Director

**RESERVATIONS:**

How was your Reservation made	
By this Hotel directly .....	<input type="checkbox"/>
By Utell International .....	<input type="checkbox"/>
By Travel Agent* .....	<input type="checkbox"/>
By an Airline .....	<input type="checkbox"/>
By your Office in Australia .....	<input type="checkbox"/>
By others (please specify) .....	<input type="checkbox"/>
-----	
* Please indicate name .....	
.....	
.....	

**GUEST ROOMS:**

Was your Guest Room		
	Yes	No
Clean .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pleasant .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Comfortable .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Is there anything you would like to see changed or added to your Guest Room. If yes, please specify: .....		

**GENERAL INFORMATION:**

	Yes	No
Is this your first visit? .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Will you stay at this hotel again?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Please state your reasons: .....		

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

--



Is your stay .....

Commercial Business .....

Convention Business .....

Package/Group Tour .....

Is your stay, Holiday, Business or both  
.....

Why did you choose this hotel  
.....

**RESTAURANT AND BAR:**

	Food		Beverage	
	Yes	No	Yes	No
Was quality satisfactory?..	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Was service friendly and courteous? .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Was service fast enough?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Please comment specifically if you are not satisfied with any of the above: .....

**RECEPTION AND GUEST SERVICES:**

Was our services Courteous, Friendly, Efficient, or Unsatisfactory (Please explain why)

C F E U

Reception Staff .....

Bellman .....

Room Attendant .....

Valent & Laundry Service ...

Comments:  
.....  
.....

C = Courteous, F = Friendly, E = Efficient, U = Unsatisfactory

**BETWEEN US:**

Do you have any other suggestions or comments which would help make your next visit more enjoyable:

.....  
.....  
.....

Thank you for helping us to serve you better

Name: .....

Address: .....

Company (optional): .....

Date of your stay: .....

Room Number: .....

**Contoh Daftar Pertanyaan untuk Pelanggan Internal dari Thomas & Betts Corporation  
Greenville, South Carolina, 29616-2401, USA**

**THOMAS & BETTS EMPLOYEE PERCEPTION OF QUALITY SURVEY**

The following survey is designed to allow you the opportunity to provide critical feedback about your work environment and the quality of products produced by Thomas & Betts.

Completing this survey honestly is your opportunity to have a positive, long-term effect on your job.

If you do not understand a question, **don't** circle a response. Go to the next question.

Feel free to provide any comments you may have in the space below each question.

The results of this survey will be confidential.

	YES	NO	SOME WHAT	DON'T KNOW
1. I know and understand our divisional goals COMMENTS: _____	1	2	3	4
2. I know and understand how my job performance helps us reach our divisional goals COMMENTS: _____	1	2	3	4
3. We collect information in my department to improve quality and service COMMENTS: _____	1	2	3	4
4. My manager/supervisor is committed to improving the quality of the work product in my department COMMENTS: _____	1	2	3	4
5. We work together as a team in my department to meet the quality goals of the company COMMENTS: _____	1	2	3	4
6. I am encouraged to come up with new and better ways of doing things in my job COMMENTS: _____	1	2	3	4
7. I have made suggestions for quality improvement COMMENTS: _____	1	2	3	4
8. The management of my department uses employees' suggestions for improving the work we do COMMENTS: _____	1	2	3	4
9. I have worked with employees from other departments to identify and solve work-related problems COMMENTS: _____	1	2	3	4
10. Our management lets us know when the things we are doing have improved quality COMMENTS: _____	1	2	3	4
11. My department has made progress in improving quality COMMENTS: _____	1	2	3	4
12. Thomas & Betts has trained me in the knowledge and skills I need to do a good job COMMENTS: _____	1	2	3	4
13. Thomas & Betts has provided me with the equipment and tools I need to do a good job	1	2	3	4

- COMMENTS: \_\_\_\_\_
14. Employees from different departments work together as a team to solve problems and improve quality 1 2 3 4  
COMMENTS: \_\_\_\_\_
15. I am satisfied with the quality of product or service I receive from other departments 1 2 3 4  
COMMENTS: \_\_\_\_\_
16. I am satisfied with the quality of materials and supplies purchased for use in my department 1 2 3 4  
COMMENTS: \_\_\_\_\_
17. Thomas & Betts is a safe and healthy work place 1 2 3 4  
COMMENTS: \_\_\_\_\_
18. My department meets the needs of the other departments that depend on us 1 2 3 4  
COMMENTS: \_\_\_\_\_
19. I have a clear understanding of the needs of the customers who use our products and services 1 2 3 4  
COMMENTS: \_\_\_\_\_
20. Thomas & Bett's overall quality has improved during the past year 1 2 3 4  
COMMENTS: \_\_\_\_\_

The final five questions concern your relationship with customers. For purposes of this survey, your “**customer**” should be others **within Thomas & Betts** who depend on your products and services. In other words , think of your “**internal customers**” when responding to these questions.

21. I know who my internal customers are (Go to #26 if you don't know your internal customers are) 1 2 3 4  
COMMENTS: \_\_\_\_\_
22. I know what my internal customers need from my department 1 2 3 4  
COMMENTS: \_\_\_\_\_
23. I find out from my internal customers how well I am meeting their needs 1 2 3 4  
COMMENTS: \_\_\_\_\_
24. I feel I have the authority to solve my internal customers' problem for them if I can 1 2 3 4  
COMMENTS: \_\_\_\_\_
25. I use the information I get from my internal customers to improve the quality of my work 1 2 3 4  
COMMENTS: \_\_\_\_\_

### General Information:

Finally, we would like to ask you a few questions about **yourself**. Please be assured that your individual responses to this survey will remain **confidential**. Please check the boxes that apply to you:

- 
26. Are You (check only one)
- ( ) Management/Supervisor  
( ) Non-Management
27. Where do you work? (check only one)
- ( ) Inman ( ) Greenville  
( ) Irvine ( ) Other

27. What type of work do you do? (check only one)

( ) ADMINISTRATIVE

- Secretary/Clerical
- Finance
- Human Resources

( ) OPERATIONS

- Manufacturing
- Planning
- Purchasing
- Customer Service
- Quality Control

( ) SALES/MARKETING

- Product Manager
- Quotations
- Sales Representatives
- Account Executives

( ) TECHNOLOGY

- Manufacturing Engineering
- Lab Engineering
- Sustaining Engineering
- Product Engineering
- Quality Engineering

**Contoh Daftar Pertanyaan untuk Pelanggan Internal (Karyawan)**

Nama Karyawan:		Tugas Pokok:									
Departemen/Organisasi:		Penanggung Jawab:	Pengumpul Data:								
No.	Karakteristik Kualitas (CTQ)	Rating Kepentingan					Rating Keadaan Sekarang (Kepuasan)				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1.	Keterampilan manajemen dan kepemimpinan										
2.	Perhatian yang seimbang dan adil kepada semua karyawan										
3.	Pemberdayaan karyawan										
4.	Komunikasi internal dalam organisasi										
5.	Pendidikan dan pelatihan										
6.	Kompensasi dan manfaat-manfaat										
7.	Kesehatan dan keselamatan kerja										
8.	Lingkungan kerja										
9.	Manajemen kinerja										
10.	Pengakuan dan penghargaan										
11.	Perhatian dari bagian personalia terhadap karyawan										
12.	Hubungan manajemen dengan karyawan										
13.	Keterampilan multifungsional										
14.	Sistem pensiun bagi karyawan										
15.	Perencanaan karier										
16.	Pengakuan terhadap keberagaman										
17.	Pengembangan manajemen										
18.	Penilaian keterampilan										
19.	Pembangunan tim										
20.	Dan lain-lain (dapat diisi sendiri, sebagai tambahan)										
21.											
22.											
23.											

**Keterangan rating:**

*Kepentingan:* 1 = sangat tidak penting, 2 = tidak penting, 3 = cukup (*medium*), 4 = penting, 5 = sangat penting.

*Kepuasan:* 1 = sangat tidak puas, 2 = tidak puas, 3 = cukup (*medium*), 4 = puas, 5 = sangat puas

Alat-alat riset kepuasan pelanggan yang dipergunakan sebagai bentuk pengukuran baseline kinerja pada tingkat *outcome*, bervariasi dari sederhana sampai kompleks yang mempelajari secara mendalam tentang persepsi pelanggan terhadap suatu produk (barang dan/atau jasa) yang ditawarkan kepada pelanggan. Riset kepuasan pelanggan dapat dilakukan menggunakan metode pengumpulan data melalui wawancara langsung, melalui surat, melalui telepon, dan lain-lain. Pilihan terhadap instrumen pendekatan ini sangat tergantung pada berbagai pertimbangan, sebagai berikut:

1. Kebutuhan untuk memperoleh data dari segmen yang berbeda dalam populasi.
2. Lingkupan atau cakupan geografi.
3. Kebutuhan untuk mengetahui identitas responden sebagai referensi di masa yang akan datang.
4. Kompleksitas dari informasi yang dibutuhkan.
5. Banyaknya tenaga bantuan sebagai pewawancara yang tersedia.
6. Kuantitas dari informasi yang diperlukan.
7. Kecepatan untuk memperoleh data.
8. Dana yang tersedia untuk pengumpulan data.
9. Preferensi personal dari pewawancara atau pengumpul data.

☞ **Metode pengumpulan data menggunakan instrumen telepon** memiliki beberapa keuntungan seperti: mudah memperoleh daftar nama dalam buku telepon, peneliti dapat membantu responden dengan saran dan petunjuk, informasi dapat diperoleh secara cepat. Sedangkan kelemahannya adalah: informasi visual tidak diperoleh, serta lamanya waktu pengumpulan data menjadi pendek karena responden akan menjadi "lelah" (tidak dapat berbicara lama melalui telepon, hambatan komunikasi, dll.).

☞ **Survei menggunakan surat** yang dikirimkan kepada pelanggan relatif lebih murah dalam biaya per responden dan hal ini menjadi efektif apabila data yang diperlukan bersifat sederhana dan langsung dapat dijawab. Bagaimana pun juga kita akan menghadapi kesulitan untuk memperoleh daftar nama-nama pelanggan yang tepat untuk dikirim surat survei, tingkat respon biasanya rendah, waktu pengumpulan data menjadi lebih lama, informasi dapat menjadi tidak lengkap apabila responden gagal atau keliru menjawab pertanyaan dalam kuesioner itu.

☞ **Pendekatan wawancara langsung** dalam riset kepuasan pelanggan bermanfaat apabila isu-isu yang akan diteliti bersifat kompleks atau sensitif atau bila pewawancara memandang perlu untuk menerangkan lebih jauh tentang pertanyaan-pertanyaan yang ada. Kelemahan dari teknik ini adalah membutuhkan waktu pengumpulan data yang panjang serta biaya yang dikeluarkan relatif lebih tinggi karena kita harus membiayai pewawancara untuk menemui pelanggan secara langsung di tempat kerja atau rumah mereka.

Pada dasarnya proses riset kepuasan pelanggan akan mengikuti beberapa langkah berikut:

1. **Definisikan karakteristik kualitas kunci (CTQ) yang akan diukur.** Langkah pertama dari riset kepuasan pelanggan adalah menentukan isu utama yang berkaitan dengan karakteristik kualitas kunci (CTQ) apa yang dianggap mengendalikan atau mempengaruhi kepuasan pelanggan yang perlu dikaji kembali atau diselesaikan karena ada masalah, dll, hal mana mungkin mencakup pengembangan atau pencarian solusi awal yang kemudian dapat diuji melalui riset itu.

2. **Menetapkan sasaran atau tujuan dari riset itu.** Tujuan dari riset harus menspesifikasikan bagaimana data dikumpulkan yang akan memberikan kontribusi dalam solusi terhadap masalah kualitas yang ada, yang berguna untuk pengendalian dan peningkatan proses guna mencapai sasaran tingkat kepuasan 100% (*zero defects*) dalam program peningkatan kualitas Six Sigma.
3. **Mencari data sekunder.** Sebelum memulai mengumpulkan data primer langsung dari pelanggan, maka seyogianya kita perlu mengumpulkan data sekunder yang mungkin telah tersedia di mana hasil-hasil yang diperoleh dari data sekunder itu dapat menjadi pertimbangan atau landasan dalam pengumpulan data primer atau mungkin dalam merumuskan kembali sasaran atau tujuan dari riset itu.
4. **Melaksanakan riset eksplorasi.** Riset pendahuluan yang bersifat eksplorasi terhadap kelompok-kelompok tertentu atau sejumlah responden yang terbatas jumlahnya sebaiknya dilakukan, di mana hasil-hasil riset pendahuluan yang pada umumnya bersifat kualitatif itu dapat dipergunakan sebagai landasan atau pertimbangan dalam memperjelas atau mempertajam isu-isu utama yang akan diteliti dalam riset kepuasan pelanggan itu.
5. **Merencanakan strategi pengumpulan data primer.** Dalam tahap ini memerlukan pertimbangan yang berkaitan dengan: bagaimana data seharusnya dikumpulkan (menyangkut metode pengumpulan data), siapa yang menjadi responden apakah pelanggan individual atau kelompok, dan ukuran contoh (*sample size*) berkaitan dengan banyaknya responden yang diteliti atau diamati.
6. **Merancang instrumen riset kepuasan pelanggan,** berkaitan dengan merumuskan pertanyaan-pertanyaan dalam daftar pertanyaan (kuesioner) serta petunjuk pengisian atau wawancara.
7. **Melaksanakan pengumpulan data primer.** Setelah selesai merancang kuesioner dan menetapkan banyaknya pelanggan yang harus dihubungi, maka kita meminta pelanggan itu untuk menjawab atau memberikan respon berkaitan dengan pertanyaan-pertanyaan yang ada dalam daftar pertanyaan (kuesioner).
8. **Proses dan analisis data** berkaitan dengan tabulasi dan analisis terhadap data yang telah dikumpulkan dari pelanggan, untuk menentukan baseline kinerja sebagai langkah awal dalam melaksanakan program peningkatan kualitas Six Sigma.
9. **Interpretasi dan implementasi hasil riset.** Setelah evaluasi terhadap hasil-hasil riset kepuasan pelanggan yang diperoleh, maka kita menarik kesimpulan dan membuat rekomendasi yang berkaitan dengan isu-isu kualitas untuk implementasi guna peningkatan kualitas terus-menerus menuju tingkat kepuasan pelanggan 100% (*zero defects*) sesuai dengan target dari program peningkatan kualitas Six Sigma. Hal ini merupakan awal dari proses peningkatan kualitas secara sistematis dan konsisten dalam rangka meningkatkan kepuasan pelanggan total 100%.

Contoh perusahaan lain yang melakukan riset kepuasan pelanggan secara teratur adalah Goodyear—perusahaan industri ban. Goodyear dalam perkembangannya sebagai perusahaan yang berorientasi pada pelanggan dan pasar, secara teratur melakukan survei pasar terhadap pemilik mobil. Dalam survei terhadap pemilik mobil, Goodyear menanyakan tentang atribut karakteristik kualitas yang dipertimbangkan mereka ketika membeli ban. Lima atribut ban yang paling penting, disusun dari yang tertinggi sampai terendah adalah: “*tread life, wet traction, handling, snow traction, and dry traction*”. Goodyear juga melakukan survei secara teratur kepada pemilik mobil berkaitan dengan kriteria yang digunakan mereka untuk memilih penjual atau distributor ban. Terdapat tujuh kriteria terpenting yang disusun dari tertinggi sampai terendah, sebagai berikut:

1. Harga
2. Menawarkan pelayanan cepat
3. Orang dapat dipercaya
4. Toko atau tempat yang menarik
5. Menawarkan jaminan terhadap produk ban
6. Pemilihan berdasarkan nama atau merk ban
7. "Maintains convenient hours"

Berdasarkan hasil survei pasar yang dilakukan secara teratur, Goodyear membagi segmen pasar pembeli ban ke dalam empat kategori, yaitu: (1) *price-constrained buyers*, (2) *value-oriented buyers*, (3) *quality buyers*, dan (4) *commodity buyers*. Dalam survei yang dilakukan oleh Goodyear pada tahun 1991 diketahui bahwa ban-ban Michelin memiliki *image* yang lebih kuat di antara "*value-oriented and quality buyers*", sedangkan ban-ban Goodyear memiliki *image* yang lebih kuat di antara "*price-constrained buyers and commodity buyers*". Hasil survei juga menunjukkan bahwa persentase pelanggan yang tidak mengetahui ban merk apa yang direncanakan untuk dibeli pada masa yang akan datang naik menjadi 53% pada tahun 1992, dibandingkan 36% pada tahun 1982. Indikator ini menunjukkan bahwa kompetisi dalam industri ban semakin tinggi, sehingga tingkat loyalitas pelanggan terhadap ban-ban tertentu menjadi berkurang karena pelanggan dapat beralih ke ban-ban merk lain dengan kualitas dan harga yang sama. Hasil survei yang dilakukan Goodyear memperlihatkan bahwa pemilik mobil yang menggunakan ban Michelin adalah yang paling loyal, diikuti pemilik mobil yang menggunakan ban Goodyear. Pengalihan di antara merk ban dari pemilik mobil tahun 1991 berdasarkan survei yang dilakukan oleh Goodyear ditunjukkan dalam Tabel III.37.

Tabel III.37 Pengalihan Di antara Merk Ban dari Pemilik Mobil, 1991

Merk Ban yang Dibeli							
Merk Ban yang Diganti	BS	FS	Gy	M	Mb	PI	Total
Bridgestone (BS)	29%	4%	8%	8%	7%	43%	100%
Firestone (FS)	2	27	11	11	6	7	100
Goodyear (Gy)	2	5	39	39	5	9	100
Michelin (M)	3	3	7	7	44	6	100
Minor brands (Mb)	2	4	10	10	7	32	100
Private label (PI)	2	5	8	8	5	70	100

Dari Tabel III.37 tampak bahwa 39% dari pemilik mobil yang menggunakan ban Goodyear membeli ban merk Goodyear untuk mengganti ban Goodyear yang dipakai itu. Persentase ini dalam Tabel III.37 dapat dijadikan ukuran loyalitas dari pelanggan pemilik mobil dalam membeli ban merk tertentu untuk mengganti ban yang dipakainya. Persentase tertinggi adalah "*private label*", kemudian diikuti oleh Michelin, dan selanjutnya adalah Goodyear.

Informasi lain tentang Goodyear yang berkaitan dengan upaya memuaskan pelanggan secara terus-menerus adalah pengenalan produk baru *Aquatred* yang diumumkan pada permulaan tahun 1990-an. Pada tahun 1989, Goodyear memulai proyek NEWEX, guna mengembangkan ban model baru dari Goodyear. Ban *Aquatred* yang merupakan produk baru dari Goodyear dikembangkan setelah membandingkan 10 desain yang berbeda tentang kinerja dan preferensi pelanggan. Menurut Goodyear, "*the Aquatred's tread design*" menyalurkan air keluar dari bawah ban, mengurangi "*hydroplaning*" dan meningkatkan daya cengkeram ban dalam kondisi basah. Goodyear merencanakan untuk menjual *Aquatred* dengan jaminan 60.000 mil serta memposisikan ban jenis ini pada pasar segmen atas. Ban jenis terakhir yang dikenal mampu meningkatkan daya cengkeram dalam kondisi basah pada segmen

pasar atas adalah *Uniroyal Rain Tire* yang diperkenalkan pada awal tahun 1970-an. Ketika Goodyear pertama kali memperkenalkan *Aquatred* di Amerika Serikat, menimbulkan pemikiran skeptis apakah pelanggan cukup siap untuk membayar lebih dari US\$ 95 per unit ban jenis ini. Namun waktu yang membuktikan, bahwa setelah dua tahun diperkenalkan, penjualan ban jenis *Aquatred* menunjukkan peningkatan melebihi 2.000.000 unit. Sebanyak 14 penghargaan telah diterima Goodyear berkaitan dengan ban jenis *Aquatred* ini. Pada tahun 1994, "*Eagle Aquatred*" diumumkan pada "*Geneva Motor Show for high-performance saloons*".

Ban ketiga dari Goodyear yang menggunakan teknologi "*aqua-channel*" diperkenalkan pada bulan Juni 1994, dengan harga yang lebih rendah, sekitar US\$ 30 lebih kecil daripada ketika *Aquatred* pertama kali diperkenalkan, serta jaminan masa pakai hingga 50.000 mil. Chairman Goodyear, Stanley Gault menyatakan bahwa Goodyear merupakan pemimpin untuk kategori ban-ban yang memiliki daya cengkeram tinggi dalam kondisi basah. Dalam suatu survei pasar yang dilakukan, Goodyear menanyakan tentang daya cengkeram dalam kondisi jalan basah kepada pengemudi mobil yang menggunakan salah satu ban *Aquatred* atau *Invicta GS*—jenis ban Goodyear lainnya yang paling mahal. Hasil survei itu ditunjukkan dalam Tabel III.38.

Tabel III.38 Respons Pengemudi Mobil yang Menggunakan Ban *Aquatred* dan *Invicta GS*

Respons	Pengemudi <i>Aquatred</i>	Pengemudi <i>Invicta GS</i>
1 (daya cengkeram jelek)	5	3
2	5	5
3 (rata-rata)	30	27
4	80	81
5 (daya cengkeram unggul)	180	184
Total	300	300

Dari Tabel III.38, tampak bahwa ban *Aquatred* memiliki respons yang tidak berbeda dibandingkan dengan ban *Invicta GS* (jenis ban Goodyear yang paling mahal). Goodyear memperkirakan bahwa pembeli *Aquatred* mungkin akan mengganti ban-ban dari pesaing lain, karena memiliki keunggulan baik dari segi harga maupun keandalan daya cengkeram dalam kondisi jalan basah.

Survei lain yang dilakukan Goodyear untuk membandingkan perilaku pembeli ban *Aquatred* dan *Invicta GS* ditunjukkan dalam Tabel III.39.

Berbagai informasi tentang perilaku pembeli *Aquatred* dan *Invicta GS* memperlihatkan bahwa ban-ban Goodyear dapat diandalkan untuk merebut pasar ban mobil penumpang di masa datang. Kompetisi dalam pasar ban mobil penumpang selama ini sangat ketat terutama di antara tiga industri ban kelas dunia, yaitu: Michelin, Bridgestone, dan Goodyear. Tingkat loyalitas pelanggan terhadap Goodyear cukup tinggi, yaitu sekitar 38% pembeli *Aquatred* dan 51% pembeli *Invicta GS* mengganti kembali ban-ban Goodyear yang dipakai sebelumnya.



Tabel III.39. Data Uji Pasar Amerika Serikat tentang Aquatred dan Invicta GS

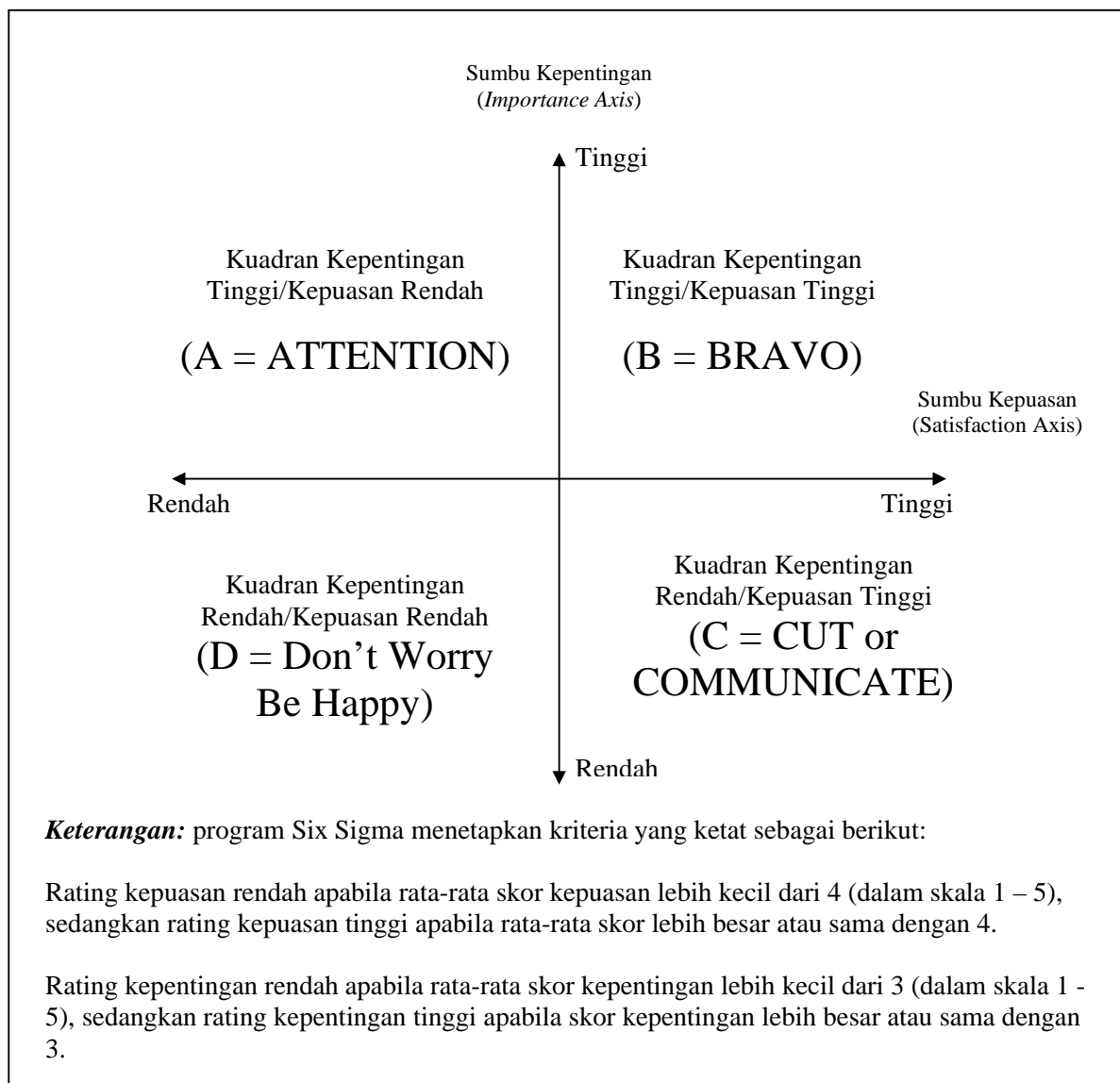
Informasi	Pembeli Aquatred	Pembeli Invicta GS
Ban merk apa yang diganti?		
Goodyear	38%	51%
Michelin	17	15
Lain-lain	25	16
Tidak tahu	20	18
Langkah-langkah dalam mencari informasi:		
Memeriksa iklan surat kabar	33%	23%
Outlet telepon	21	14
Distributor lain	20	12
Orientasi utama dalam pembelian:		
Toko (outlet) yang bagus	36%	44%
Merk	56	47
Harga	8	9
Segmen pasar pembeli:		
Price-constrained buyers	6%	6%
Value-oriented buyers	23	13
Quality buyers	61	64
Commodity buyers	10	17
Membeli 4 buah ban?	91%	54%
Alasan-alasan membeli ban Goodyear (dapat lebih dari satu jawaban):		
Pengalaman lalu	36%	49%
Ingin merk Goodyear	33	33
Ingin Aquatred	25	N/A
Kenyamanan	11	18
Kenal dengan penjual ban	11	12
Iklan	9	N/A
Harga yang terjangkau	8	13
Direkomendasikan oleh teman	4	4
Selalu pergi ke distributor itu	4	9
Lain-lain	25	20
Asal kendaraan yang digunakan (perakitan):		
Domestik	74%	94%
Impor	26	6

Features atau manfaat apa tentang Aquatred yang diceriterakan oleh penjual ban (dapat lebih dari satu jawaban):		
Memiliki jaminan sampai 60.000 mil		
Unggul dalam kondisi jalan basah	41%	10%
Tidak menceritakan apa-apa	33	38
<i>Won't hydroplane</i>	13	42
Lain-lain	16	9
	29	18

Keterangan: N/A = data tidak tersedia.

Hal yang paling penting untuk dicatat ketika kita melakukan pengukuran kinerja pada tingkat *outcome* melalui menanyakan langsung kepada pelanggan, adalah sangat penting untuk mengumpulkan dua informasi kunci berikut: (1) karakteristik kualitas yang dianggap penting oleh pelanggan (*rating* kepentingan), dan (2) tingkat kepuasan yang telah dirasakan oleh pelanggan (*rating* kepuasan) pada karakteristik kualitas kunci itu. Formulir kosong untuk memperoleh informasi ini dapat dilihat dalam Tabel II.5, Tabel III.6, serta contoh penggunaan pada Tabel III.7 dan Tabel III.8.

Selanjutnya karakteristik-karakteristik kualitas kunci yang diukur pada tingkat *outcome* itu ditebarkan ke dalam diagram IS (*Importance-Satisfaction*) seperti ditunjukkan dalam Gambar III.32.



Gambar III.32 Diagram IS (*Importance-Satisfaction*)

Dari Gambar III.32 kita mengetahui bahwa terdapat empat kuadran yang masing-masing kuadran memiliki pengertian dan tindakan manajemen yang berbeda.

- A (*Attention*) : pelanggan menginginkan karakteristik kualitas (CTQ) itu serta menganggap sebagai hal yang penting (rata-rata skor kepentingan di atas nilai tiga, dalam skala nilai 1-5) tetapi mereka tidak mendapatkan sesuai dengan ekspektasi, sehingga memberikan tingkat kepuasan yang rendah (rata-rata skor kepuasan di bawah nilai empat, dalam skala nilai 1-5).
- B (*Bravo*): pelanggan menginginkan karakteristik kualitas (CTQ) itu serta menganggap sebagai hal yang penting (rata-rata skor kepentingan di atas nilai tiga, dalam skala nilai 1-5), dan mereka memperoleh sesuai ekspektasi, sehingga memberikan tingkat kepuasan yang tinggi (rata-rata skor kepuasan di atas nilai empat, dalam skala nilai 1-5).
- C (*Cut or Communicate*): pelanggan tidak menginginkan karakteristik kualitas (CTQ) itu, serta menganggap sebagai hal yang tidak penting (rata-rata skor kepentingan di bawah nilai tiga, dalam

skala nilai 1-5), namun mereka memperoleh kepuasan dari karakteristik kualitas (CTQ) yang ditawarkan itu (rata-rata skor kepuasan di atas nilai empat, dalam skala nilai 1-5).

D (*Don't Worry Be Happy*): pelanggan tidak menginginkan karakteristik kualitas (CTQ) itu, serta menganggap sebagai hal yang tidak penting (rata-rata skor kepentingan di bawah nilai tiga, dalam skala nilai 1-5), juga mereka tidak memperoleh kepuasan dari karakteristik kualitas (CTQ) yang ditawarkan itu (rata-rata skor kepuasan di bawah nilai empat, dalam skala nilai 1-5).

Menggunakan diagram IS (*Importance-Satisfaction*) untuk pengukuran *baseline* kinerja pada tingkat *outcome*, akan memudahkan kita dalam mengetahui apakah posisi produk (barang dan/atau jasa) dan pelayanan kita berada di kuadran A, B, C, atau D. Posisi terbaik apabila berada dalam kuadran **B (*Bravo*)**, di mana dalam hal ini pelanggan memperoleh apa yang dibutuhkannya dari menggunakan produk dan pelayanan yang ditawarkan sehingga mereka akan puas. Apabila posisi berada dalam kuadran **A (*Attention*)**, maka pihak manajemen organisasi harus memberikan perhatian serius, karena pelanggan tidak memperoleh apa yang dibutuhkannya sehingga mereka menjadi tidak puas. Jika posisi berada dalam kuadran **C (*Cut or Communicate*)**, maka pihak manajemen organisasi perlu melakukan analisis ulang secara hati-hati, dan mengambil dua kemungkinan tindakan berikut: (1) menghilangkan karakteristik kualitas (CTQ) itu dari produk dan pelayanan, apabila karakteristik kualitas (CTQ) itu benar-benar tidak penting, atau (2) mengkomunikasikan secara intensif kepada pelanggan tentang kepentingan dari karakteristik kualitas (CTQ) itu yang diberikan bersama dengan produk dan pelayanan, karena kemungkinan besar pelanggan belum memahami bahwa karakteristik kualitas (CTQ) itu memang benar-benar penting. Jika posisi dari produk dan pelayanan berada dalam kuadran **D (*Don't Worry Be Happy*)**, maka pihak manajemen tidak perlu menghiraukannya dan boleh menghilangkan karakteristik kualitas (CTQ) itu dari produk dan pelayanan, serta pada survei berikutnya karakteristik kualitas (CTQ) itu dapat dihilangkan dari daftar pertanyaan yang diajukan kepada pelanggan. Dalam kuadran **D (*Don't Worry Be Happy*)**, pelanggan memang tidak memperoleh apa yang tidak dibutuhkannya.

Selanjutnya hasil-hasil yang diperoleh dari pelanggan berkaitan dengan persepsi mereka tentang kepentingan (*importance rating*) dan kepuasan (*satisfaction rating*) terhadap setiap karakteristik kualitas (CTQ) kunci itu, perlu dimasukkan atau didaftarkan ke dalam Tabel Perencanaan Kualitas (*Quality Planning Table*) yang merupakan bentuk modifikasi dari *Quality Function Deployment (QFD)*, seperti ditunjukkan dalam Tabel IV.40.

Tabel IV.40 Tabel Perencanaan Kualitas Berdasarkan Rating Kepentingan dari Pelanggan

Karakteristik Kualitas (CTQ)	Rating Kepentingan dari Pelanggan (I)	Rating Kepuasan Aktual dari Pelanggan (S)	Gap/ Kesenjangan IS ( <i>Importance-Satisfaction</i> )	Karakteristik Produk, Pelayanan, dan Proses Kunci Yang Harus Diperbaiki				
				K-1	K-2	K-3	.....	K-n
CTQ-1								
CTQ-2								
CTQ-3								
CTQ-4								
:								
:								
CTQ-n								

**Catatan:** karakteristik produk, pelayanan, dan proses kunci yang diperbaiki (K-1, K-2, ..., K-n) harus berkorelasi atau berhubungan secara langsung dan erat dengan CTQ-1, CTQ-2, ... CTQ-n yang memperoleh rating kepentingan tinggi dari pelanggan.

Sebagai ilustrasi pengukuran *baseline* kinerja pada tingkat outcome, perhatikan contoh pengukuran empat karakteristik kualitas kunci (CTQ) yang dilakukan melalui suatu survei kepada 250 orang pelanggan seperti ditunjukkan dalam Tabel III.41.

Tabel III.41 Pengukuran *Baseline* Kinerja pada Tingkat *Outcome*

CTQ (1)	Rating Kepentingan (2)	Rating Kepuasan (3)	Gap terhadap Kepentingan Pelanggan (4)=(2)-(3)	Target Kepuasan (5)	Tingkat Kepuasan Sekarang (6) = [(3)/(5)]x100%	DPMO (7)	Sigma (8)	Posisi Kuadran IS (9)
1	4,68	3,13	1,55	5,00	62,6%	374.000	1,82	A
2	4,86	3,53	1,33	5,00	70,6%	294.000	2,04	A
3	4,65	3,37	1,28	5,00	67,4%	326.000	1,95	A
4	4,84	3,60	1,20	5,00	72,0%	280.000	2,09	A

**Keterangan**

1. Kode CTQ: 1 = kualitas produk, 2 = pelayanan, 3 = ketepatan waktu penyerahan, 4 = harga produk
2. Rating kepentingan dan kepuasan menggunakan skala nilai 1 – 5, dengan urutan kepentingan: 1 = sangat tidak penting, 2 = tidak penting, 3 = cukup (*medium*), 4 = penting, 5 = sangat penting dan urutan kepuasan: 1 = sangat tidak puas, 2 = tidak puas, 3 = cukup (*medium*), 4 = puas, 5 = sangat puas.
3. Target Kepuasan dalam program Six Sigma adalah 100% atau pada skor nilai 5 dalam skala nilai 1-5. DPMO = (1 – tingkat kepuasan) x 1.000.000, sebagai misal: pada tingkat kepuasan dari CTQ No. 1, yaitu: 62,6%, maka DPMO = (1 – 62,6%) x 1.000.000 = (1 – 0,626) x 1.000.000 = 0,374 x 1.000.000 = 374.000
4. Nilai Sigma dilihat dalam Tabel Lampiran 5, yaitu untuk DPMO = 374.000 adalah paling dekat dengan nilai DPMO = 374.484 pada tingkat Sigma = 1,82-Sigma.
5. Kuadran A (*Attention*) adalah kuadran kepentingan tinggi/kepuasan rendah, sehingga manajemen organisasi harus memberikan perhatian serius pada karakteristik kualitas (CTQ) yang berada pada kuadran A ini.

Contoh lain pengukuran *baseline* kinerja pada tingkat outcome adalah pada GE Capital Mortgage Insurance, yang diberi nama sebagai “Kartu Skor Kualitas (*Quality Score Card*)” seperti ditunjukkan dalam Tabel III.42.

Tabel III.42 Pengukuran *Baseline* Kinerja pada GE Capital Mortgage Insurance

Karakteristik Kualitas (CTQ)	Spesifikasi Pelanggan	Kinerja Aktual	DPMO	Sigma	Evaluasi				
<b>Underwriting</b>									
Turn Around Time	4 Hours	99,9%	968	4,60	1	2	3	4	5
Accessibility	100%	99,5%	4.940	4,08	1	2	3	4	5
Knowledgeable	Consistent application of guidelines	95,5%	44.565	3,20	1	2	3	4	5
<b>Billing</b>									
Timeliness	3 <sup>rd</sup> - 5 <sup>th</sup> of month	99,9%	968	4,60	1	2	3	4	5
Completeness	100%	98,9%	11.011	3,79	1	2	3	4	5
<b>Claims</b>									
Timely Payments	30 days	84,0%	161.087	2,49	1	2	3	4	5
Work Out Cycle Time	To Guidelines 100%	95,0%	50.503	3,14	1	2	3	4	5
<b>Sales</b>									
Meeting Frequency	Monthly/Quarterly	100,0%	0	> 6,00	1	2	3	4	5
Knowledge	Answer Questions When Asked	86,0%	140.071	2,58	1	2	3	4	5
<p><b>Keterangan Evaluasi:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Skor nilai 1 = sangat jelek, 2 = jelek, 3 = cukup, 4 = baik, dan 5 = sangat baik</li> <li>Hubungan nilai-nilai Sigma dengan Skor Evaluasi: <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt;5-Sigma = 5; 4-Sigma – 4,99-Sigma = 4; 3-Sigma – 3,99-Sigma = 3; 2-Sigma – 2,99-Sigma = 2;</li> <li>&lt;2-Sigma = 1</li> </ul> </li> <li>Manajemen Organisasi harus memberikan perhatian serius apabila hasil evaluasi memperoleh skor nilai sama dengan atau di bawah tiga (<math>\leq 3</math>).</li> </ol>									

Chase et al (2001) mengemukakan contoh pengukuran kualitas pelayanan menggunakan SERVQUAL seperti ditunjukkan dalam Lampiran 9 dari buku ini.

Contoh lain tentang pengukuran *baseline* kinerja pada tingkat *outcome* adalah pada sebuah rumah sakit yang cukup terkenal berikut ini. Pihak manajemen rumah sakit ingin menerapkan program peningkatan kualitas Six Sigma, oleh karena itu akan diukur *baseline* kinerja yang berkaitan dengan banyaknya keluhan dari pasien-pasien yang menggunakan jasa perawatan menginap di rumah sakit itu. Berdasarkan analisis secara hati-hati diketahui bahwa terdapat 10 karakteristik kualitas (CTQ) yang berpotensi menyebabkan munculnya keluhan-keluhan (*complaints*) dari pasien rawat inap itu. Pengukuran dilakukan selama 20 periode waktu, dalam minggu. Data hasil pencatatan tentang keluhan ditunjukkan dalam Tabel III.43.

Tabel III.43 Pengukuran *Baseline* Kinerja pada Rumah Sakit

Periode	Banyak <i>Patient-Days</i>	Banyak Keluhan dari Pasien	Banyak CTQ Potensial Penyebab Keluhan	Deskripsi CTQ Potensial (kolom ini disiapkan untuk mendeskripsikan jenis-jenis keluhan yang diidentifikasi, dalam kasus ini sebanyak 10)
1	560	12	10	
2	625	15	10	
3	575	21	10	
4	600	15	10	
5	590	14	10	
6	580	12	10	
7	620	16	10	
8	610	20	10	
9	612	19	10	
10	615	16	10	
11	590	18	10	
12	580	15	10	
13	575	12	10	
14	585	10	10	
15	580	12	10	
16	610	13	10	
17	615	12	10	
18	618	10	10	
19	621	13	10	
20	605	10	10	
Jumlah	119.66	285	10 <sup>*)</sup>	

\*) Banyak CTQ potensial yang menimbulkan keluhan adalah 10.

Selanjutnya data hasil pengukuran atribut karakteristik kualitas pada tingkat *outcome* dalam Tabel III.43 perlu dimasukkan ke dalam Tabel III.44 untuk ditentukan DPMO dan Kapabilitas Sigma.

Tabel III.44 Kapabilitas Sigma dan DPMO dari Pelayanan Perawatan Menginap pada Rumah Sakit

Periode	Banyak <i>Patient-Days</i>	Banyak Keluhan dari Pasien	Banyak CTQ Potensial Penyebab Keluhan	DPMO	Sigma
1	560	12	10	2.143	4,36
2	625	15	10	2.400	4,32
3	575	21	10	3.652	4,18
4	600	15	10	2.500	4,31
5	590	14	10	2.373	4,32
6	580	12	10	2.069	4,37
7	620	16	10	2.581	4,30
8	610	20	10	3.279	4,22
9	612	19	10	3.105	4,24
10	615	16	10	2.602	4,29
11	590	18	10	3.051	4,24
12	580	15	10	2.586	4,30
13	575	12	10	2.087	4,36

14	585	10	10	1.709	4,43
15	580	12	10	2.069	4,37
16	610	13	10	2.131	4,36
17	615	12	10	1.951	4,39
18	618	10	10	1.618	4,44
19	621	13	10	2.093	4,36
20	605	10	10	1.653	4,44
Proses	11.966	285	10	2.382	4,32

**Keterangan Perhitungan:**

$DPMO = [\text{Banyak Produk Yang Cacat} / (\text{Banyak Produk Yang Diperiksa} \times \text{CTQ Potensial})] \times 1.000.000$

Misal untuk Proses Secara Keseluruhan:

$DPMO \text{ Proses} = [ 285 / (11.966 \times 10) ] \times 1.000.000 = 0,002382 \times 1.000.000 = 2.382$

Selanjutnya melalui konversi DPMO ke Nilai Sigma (Lihat Tabel Lampiran 5 dari buku ini) diketahui bahwa untuk  $DPMO = 2.382$  adalah paling dekat dengan  $DPMO = 2.401$  pada Nilai Sigma = 4,32; sehingga kita memilih angka ini.

Contoh perhitungan DPMO dan Kapabilitas Sigma untuk data proses di atas dapat diikuti secara hati-hati dalam Tabel III.45.

Tabel III.45 Cara Memperkirakan Kapabilitas Proses Untuk Data Atribut

Langkah	Tindakan	Persamaan	Hasil Perhitungan
1	<i>Proses apa yang Anda ingin mengetahui?</i>	---	<i>Perawatan Menginap pada Rumah Sakit</i>
2	<i>Berapa banyak patient-days yang diperiksa?</i>	---	11.966
3	<i>Berapa banyak keluhan dari pasien yang diterima?</i>	---	285
4	<i>Hitung tingkat keluhan (kegagalan) berdasarkan pada langkah 3</i>	$= (\text{langkah 3}) / (\text{langkah 2})$	0,02382
5	<i>Tentukan banyaknya CTQ potensial yang dapat mengakibatkan keluhan (kegagalan)</i>	$= \text{banyaknya karakteristik CTQ}$	10
6	<i>Hitung peluang tingkat keluhan (kegagalan) per karakteristik CTQ</i>	$= (\text{langkah 4}) / (\text{langkah 5})$	0,002382
7	<i>Hitung kemungkinan keluhan per satu juta kesempatan (DPMO)</i>	$= (\text{langkah 6}) \times 1.000.000$	2.382
8	<i>Konversi DPMO (langkah 7) ke dalam nilai sigma (lihat Tabel Lampiran 5)</i>	---	4,32
9	<i>Buat kesimpulan</i>	---	Kapabilitas sigma adalah 4,32 (rata-rata kinerja rumah sakit di Amerika Serikat)

Perhitungan nilai Kapabilitas Sigma dan DPMO dari pelayanan perawatan menginap untuk setiap periode waktu (minggu) dalam Tabel III.44 juga menggunakan cara yang sama.

Dari hasil perhitungan dalam Tabel III.44, kita mengetahui bahwa proses pelayanan perawatan menginap pada rumah sakit itu memiliki kapabilitas proses yang cukup, berada pada tingkat rata-rata rumah sakit di Amerika Serikat pada saat sekarang (tahun 2002). Tampak bahwa DPMO masih cukup tinggi, yaitu: 2.382, yang dapat diinterpretasikan bahwa dari sejuta kesempatan yang ada akan terdapat



2.382 kemungkinan bahwa proses pelayanan perawatan menginap pada rumah sakit itu akan menimbulkan keluhan dari pasien. **Catatan:** Pada saat sekarang banyak perusahaan kelas dunia (*world class companies*) yang memiliki kapabilitas proses pada tingkat pengendalian kualitas 5 – 6 sigma, sehingga hanya menghasilkan kemungkinan kegagalan per satu juta kesempatan di bawah 100 DPMO.

Jika pembaca memiliki kalkulator Six Sigma yang dapat di-*download* secara gratis dari [www.spcwizard.com](http://www.spcwizard.com), maka penentuan kapabilitas proses untuk data atribut dilakukan sebagai berikut:

Pilih ● defects

Defects: 285 (masukkan banyak unit yang gagal/cacat, dalam kasus ini banyak keluhan dari pasien)

Unit Inspected: 11.966 (masukkan banyak unit yang diperiksa, dalam kasus ini banyak *patient-days*)

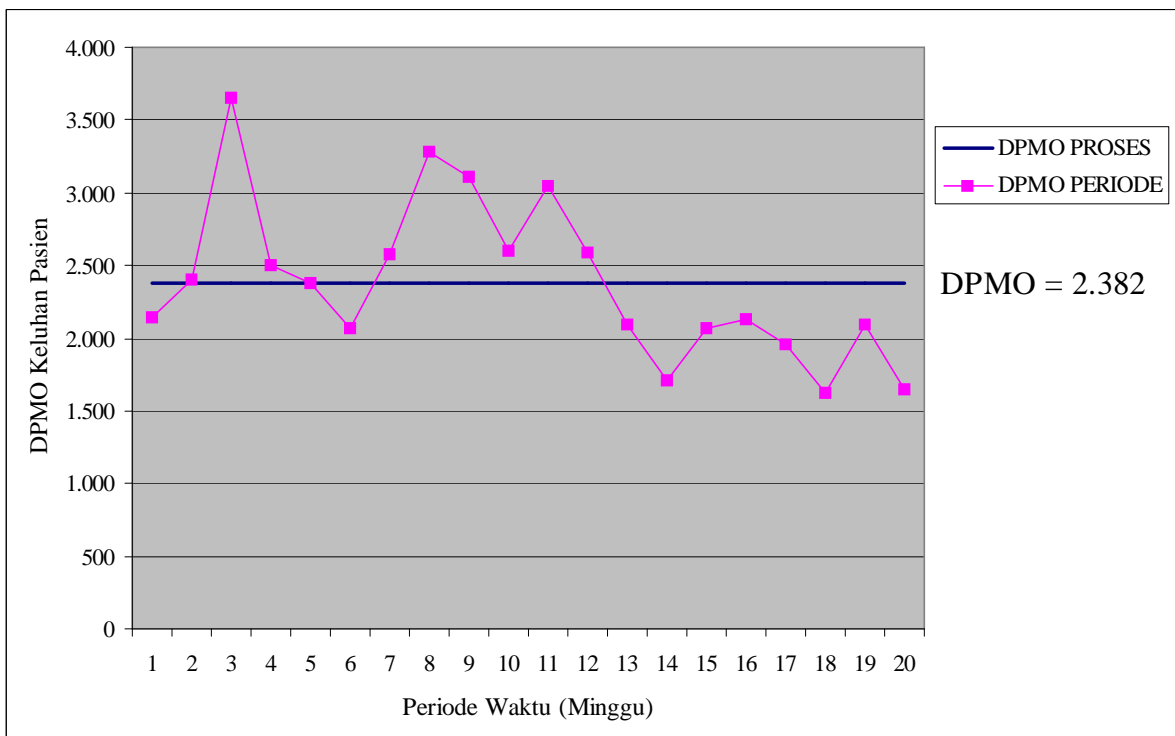
Opportunities per Unit: 10 (masukkan banyaknya CTQ potensial yang dapat mengakibatkan kegagalan/kecacatan, dalam kasus ini menyebabkan keluhan dari pasien)

Pilih Calculate

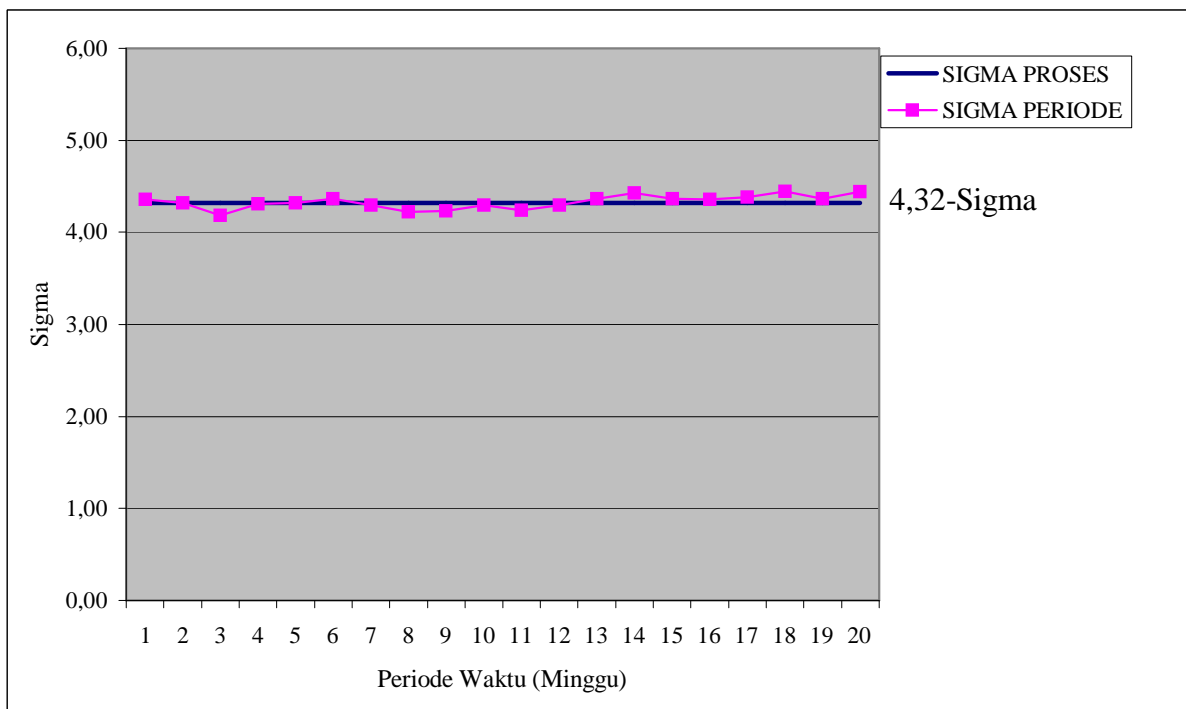
Process Sigma = 4,3 (dihitung sendiri oleh kalkulator)

DPMO: 2382 (dihitung sendiri oleh kalkulator)

Berbagai nilai DPMO dan Kapabilitas Sigma dalam Tabel III.44, apabila ditebarkan ke dalam grafik, maka akan tampak seperti dalam Gambar III.33 dan Gambar III.34.



Gambar III.33 Grafik Pola DPMO dari Keluhan Pasien Rawat Inap pada Rumah Sakit



Gambar III.34 Grafik Pola Nilai Kapabilitas Sigma Proses Pelayanan Perawatan Menginap Selama Periode Mingguan

Dari Gambar III.33 dan III.34 menunjukkan pola DPMO dari keluhan pasien rawat inap di rumah sakit dan pencapaian Sigma yang belum konsisten, masih bervariasi naik-turun sepanjang periode waktu, sekaligus menunjukkan bahwa proses pelayanan perawatan menginap di rumah sakit itu belum dikelola secara tepat. Apabila suatu proses dikendalikan dan ditingkatkan terus-menerus, maka akan menunjukkan pola DPMO keluhan pasien yang terus-menerus menurun sepanjang waktu dan pola Kapabilitas Sigma yang meningkat terus-menerus. Sebagai *baseline* kinerja, kita dapat menggunakan nilai DPMO = 2.382 dan Kapabilitas Sigma = 4,32-Sigma, untuk menetapkan proyek Six Sigma agar mengendalikan dan meningkatkan pelayanan perawatan menginap di rumah sakit itu menuju nilai target keluhan dari pasien adalah nol (*zero defects oriented*). Berdasarkan pengalaman Penulis buku ini dalam memberikan praktek konsultasi dan pelatihan dalam perusahaan, diketahui bahwa rata-rata industri Indonesia masih berada pada tingkat sekitar 2-3 Sigma dengan DPMO masih berada di atas 100.000 ( $DPMO \geq 100.000$ ).

#### III.4 Daftar Periksa pada Tahap MEASURE (M)

Untuk memudahkan sekaligus meyakinkan kita bahwa kita telah menyelesaikan tahap MEASURE (M) dengan baik, maka daftar periksa yang ditampilkan dalam Tabel III.46 dapat dijadikan panduan atau pedoman kerja. Jika semua pertanyaan dalam daftar periksa itu telah dijawab dengan YA, maka berarti kita boleh melangkah ke tahap berikut, yaitu tahap ANALYZE (A) yang akan dibahas dalam Bab IV dari buku ini.

Tabel III.46 Daftar Periksa pada Tahap MEASURE (M)

No.	Pertanyaan	YA	TIDAK
1.	Apakah Tim Proyek Six Sigma telah menetapkan karakteristik kualitas kunci (CTQ) yang akan diukur dan dipelajari?		
2.	Apakah karakteristik kualitas kunci (CTQ) itu merupakan CTQ potensial yang mempengaruhi kepuasan pelanggan? Berkaitan langsung dengan kebutuhan spesifik dari pelanggan?		
3.	Apakah telah diidentifikasi CTQ yang berkaitan dengan pengukuran pada tingkat proses (input utama dan proses-proses kunci)?		
4.	Apakah telah diidentifikasi CTQ yang berkaitan dengan pengukuran pada tingkat output (produk)?		
5.	Apakah telah diidentifikasi CTQ yang berkaitan dengan pengukuran pada tingkat <i>outcome</i> (pelanggan)?		
6.	Apakah CTQ yang diidentifikasi itu telah didefinisikan secara tegas, jelas, tidak menimbulkan penafsiran ganda, dan secara operasional dapat diukur?		
7.	Apakah semua definisi operasional yang berkaitan dengan pengukuran telah dipahami oleh semua anggota tim dan pihak lain yang terkait untuk menjamin kejelasan dan interpretasi yang konsisten?		
8.	Apakah telah ditetapkan rencana pengumpulan data? (Gunakan formulir rencana pengumpulan data dalam Gambar III.9 dari buku ini)		
9.	Apakah telah melakukan perbandingan berkaitan dengan efektivitas dan efisiensi—jika dapat diterapkan: antara melakukan pengumpulan data baru dan menggunakan data yang telah ada dalam organisasi?		
10.	Apakah telah melakukan persiapan-persiapan teknik pengumpulan data berkaitan dengan keterampilan dari orang yang akan mengumpulkan data dan metode pengumpulan data? Menjamin bahwa orang yang akan mengumpulkan data itu benar-benar telah terlatih, memahami metode dan teknik pengumpulan data, termasuk pengujian terhadap sistem pengukuran agar memperoleh data yang akurat?		
11.	Apakah Tim Proyek Six Sigma menjamin bahwa orang yang akan mengumpulkan data itu benar-benar telah terlatih, memahami metode dan teknik pengumpulan data, termasuk pengujian terhadap sistem pengukuran agar memperoleh data yang akurat?		
12.	Apakah Tim Proyek Six Sigma telah menetapkan <i>baseline</i> kinerja pada tingkat proses, output, dan <i>outcome</i> , menggunakan satuan pengukuran DPMO dan Kapabilitas Sigma?		

## BAB IV ANALYZE (A)

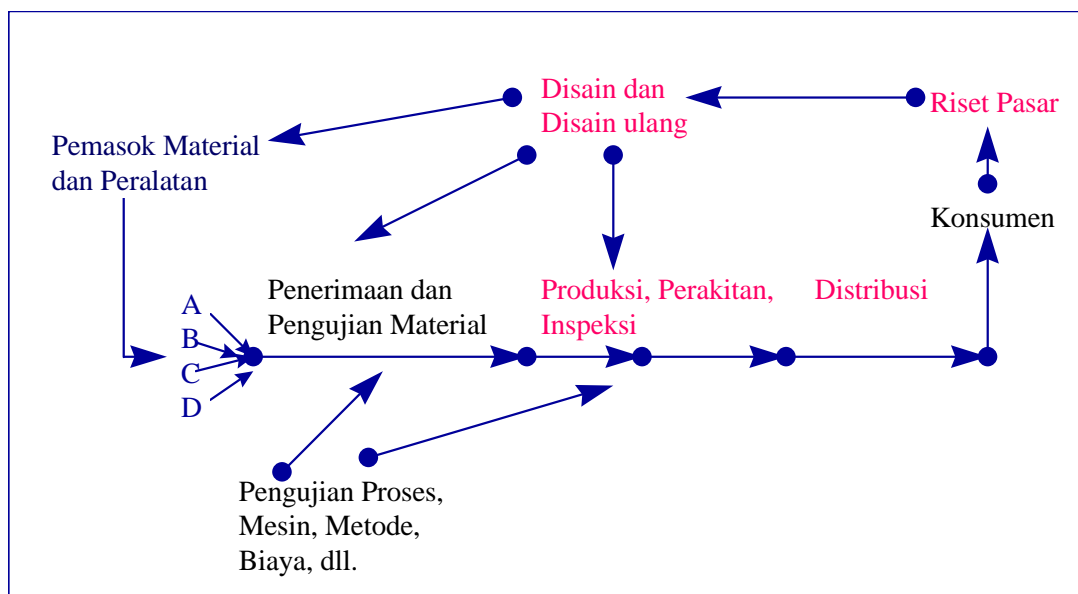
**ANALYZE (A)** merupakan langkah operasional ketiga dalam program peningkatan kualitas Six Sigma. Pada tahap ini kita perlu melakukan beberapa hal berikut: (1) menentukan kestabilan (*stability*) dan kapabilitas/kemampuan (*capability*) dari proses, (2) menetapkan target-target kinerja dari karakteristik kualitas kunci (CTQ) yang akan ditingkatkan dalam proyek Six Sigma, (3) mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab kecacatan atau kegagalan, dan (4) mengkonversikan banyak kegagalan ke dalam biaya kegagalan kualitas (*cost of poor quality*).

### IV.1 Menentukan Kestabilan dan Kemampuan (Kapabilitas) Proses

*Proses industri* harus dipandang sebagai suatu peningkatan terus-menerus (*continuous improvement*), yang dimulai dari sederet siklus sejak adanya ide-ide untuk menghasilkan suatu produk (barang dan/atau jasa), pengembangan produk, proses produksi/operasi, sampai kepada distribusi kepada pelanggan. Seterusnya berdasarkan informasi sebagai umpan-balik yang dikumpulkan dari pengguna produk (pelanggan) itu kita dapat mengembangkan ide-ide untuk menciptakan produk baru atau memperbaiki produk lama beserta proses produksi/operasi yang ada saat ini.

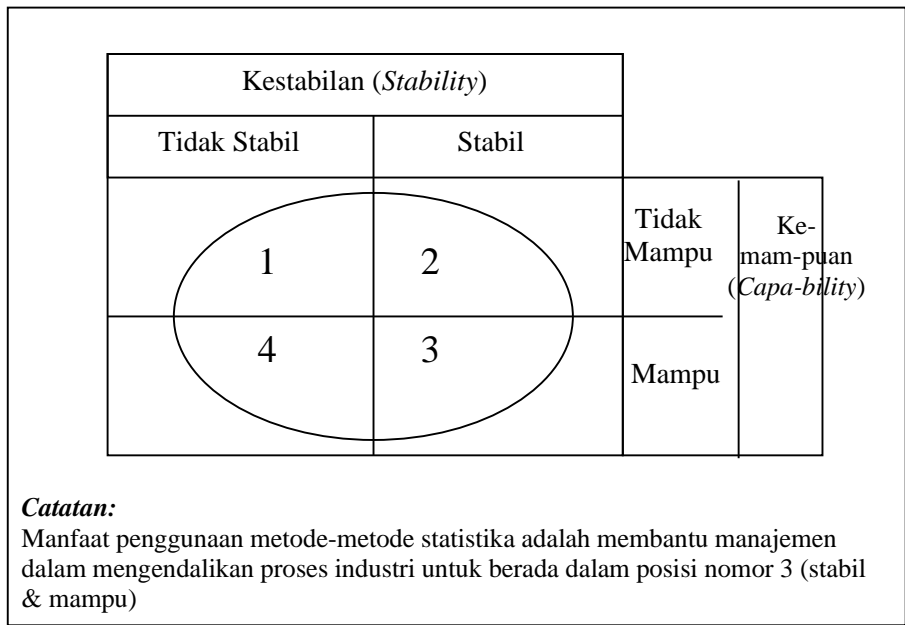
Dr. William Edwards Deming, seorang guru manajemen kualitas dari Amerika Serikat, pada bulan Agustus 1950 dalam suatu konferensi dengan manajemen puncak di Hotel de Yama, Mount Hakone, Jepang, memperkenalkan suatu diagram yang memandang industri sebagai suatu sistem seperti ditunjukkan dalam Gambar IV.1.

Perbaikan kinerja sistem industri modern harus mencakup keseluruhan sistem industri itu dari kedatangan material sampai kepada pelanggan dan desain ulang produk (barang dan/atau jasa) untuk masa mendatang. Dalam organisasi jasa, sumber-sumber A, B, C, dan D dalam Gambar IV.1, dapat menjadi sumber-sumber data, atau kerja dari operasi sebelumnya seperti dokumentasi-dokumentasi yang berkaitan dengan permintaan konsumen, pembelian bahan baku dari pemasok, proses operasi, perhitungan biaya, pengiriman produk ke distributor sebagai konsumen antara atau ke konsumen akhir secara langsung, dan lain-lain.



Gambar IV.1 Proses Industri Dipandang Sebagai Suatu Sistem

Pada dasarnya pengendalian dan peningkatan proses industri mengikuti konsep siklus hidup proses (*process life cycle*) seperti ditunjukkan dalam Gambar IV.2. Interpretasi dari siklus hidup proses industri dapat dilihat dalam Tabel IV.1.



Gambar IV.2 Siklus Hidup Proses Industri

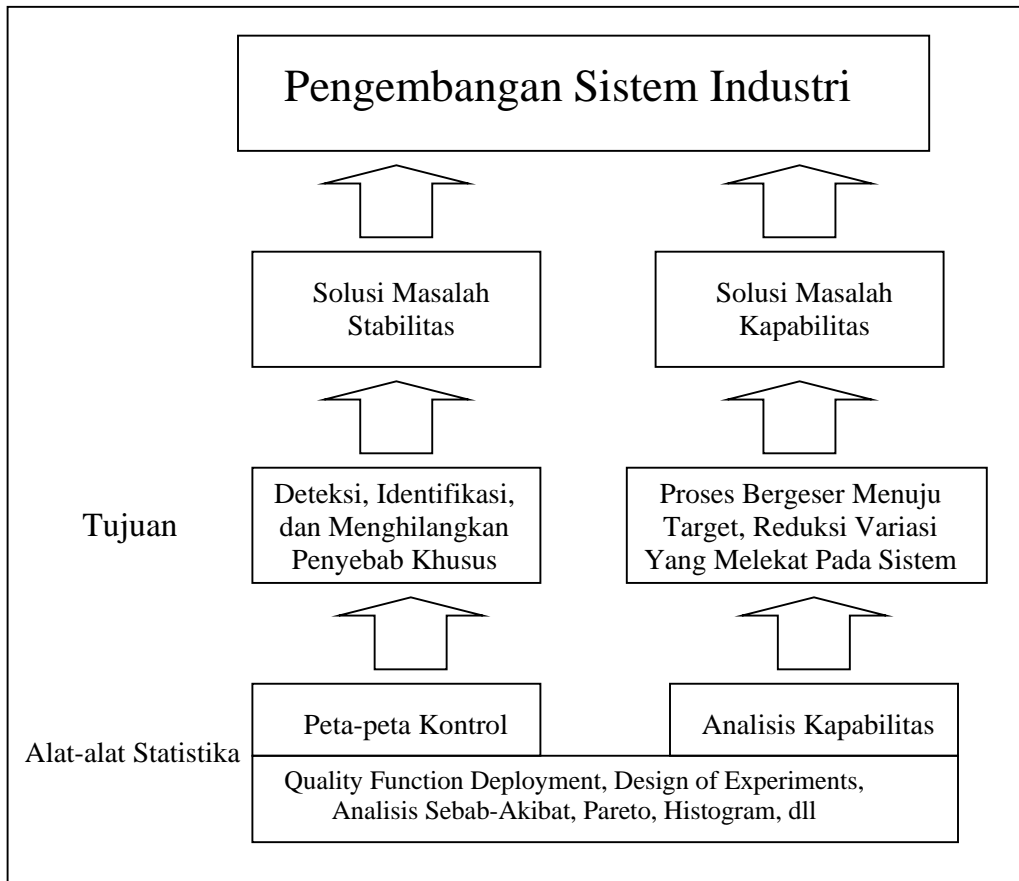
Tabel IV.1 Analisis Sistem Industri Sepanjang Siklus Hidup Proses Industri

Status Proses				
No.	Kestabilan ( <i>Stability</i> )	Kemampuan ( <i>Capability</i> )	Situasi	Analisis
1.	Tidak	Tidak	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keadaan proses di luar pengendalian</li> <li>Proses akan menghasilkan produk cacat terus-menerus (keadaan kronis)</li> </ul>	Sistem industri berada dalam kondisi paling buruk
2.	Ya	Tidak	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keadaan proses berada di dalam pengendalian</li> <li>Proses masih menghasilkan produk cacat</li> </ul>	Sistem industri berada dalam status antara menuju peningkatan kualitas global
3.	Ya	Ya	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keadaan proses berada di dalam pengendalian</li> <li>Proses tidak menghasilkan produk cacat (<i>zero defects</i>)</li> </ul>	Sistem industri berada dalam kondisi paling baik, merupakan target dari program Six Sigma
4.	Tidak	Ya	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proses berada di luar pengendalian</li> </ul>	Sistem industri tidak dapat diperkirakan ( <i>unpredictable</i> ) dan tidak

			<ul style="list-style-type: none"> <li>Proses menimbulkan masalah kualitas secara sporadis</li> </ul>	diinginkan ( <i>undesirable</i> ) oleh manajemen industri
--	--	--	---	---

Dari Gambar IV.2 dan Tabel IV.1, kita mengetahui bahwa target dari program Six sigma adalah membawa proses industri untuk beroperasi pada kondisi No. 3, yaitu proses industri yang memiliki kestabilan (*stability*) dan kemampuan (*capability*), sehingga mencapai tingkat kegagalan nol (*zero defects oriented*).

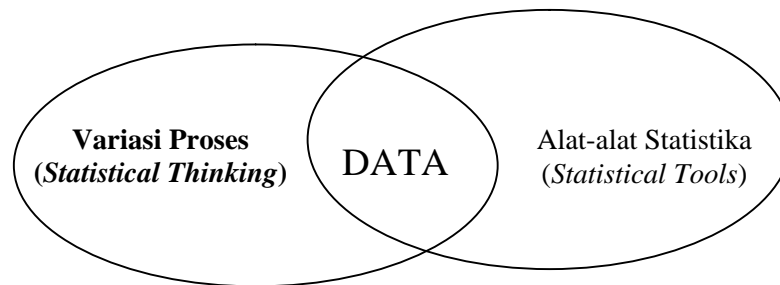
Dalam menentukan apakah suatu proses berada dalam kondisi stabil dan mampu, maka kita membutuhkan alat-alat atau metode statistika sebagai alat analisis. Prosedur lengkap penggunaan alat-alat statistika untuk pengembangan sistem industri menuju kondisi stabil dan mampu (*stability and capability*) ditunjukkan dalam Gambar IV.3.



Gambar IV.3. Penggunaan Alat-alat Statistika untuk Pengembangan Sistem Industri

Dari Gambar IV.3 tampak bahwa pemahaman yang baik tentang metode-metode statistika dan perilaku proses industri akan mampu meningkatkan kinerja sistem industri secara terus-menerus menuju target kegagalan nol (*zero defects oriented*). Pemahaman terhadap kedua hal, yaitu: (1) perilaku proses industri (*statistical thinking*), dan (2) alat-alat statistika (*statistical tools*) merupakan dua hal utama yang harus dimiliki oleh Tim Peningkatan Kualitas Six Sigma (Tim Proyek Six Sigma).

Agar Tim Proyek Six Sigma dapat berhasil secara efektif dan efisien melaksanakan pengendalian dan peningkatan proses industri, maka anggota-anggota tim itu harus memiliki pemahaman tentang proses industri itu dan menguasai penerapan metode statistika dalam pengendalian proses industri itu. Pemahaman tentang proses industri ini disebut sebagai “*statistical thinking*” yang harus dibedakan dengan “*statistical tools*”. Dengan demikian penggunaan metode statistika dalam industri bukan sekedar menerapkan alat-alat statistika (*statistical tools*), tetapi lebih diutamakan untuk mengendalikan dan meningkatkan proses industri guna meningkatkan kinerja sistem industri itu menuju target kegagalan nol (*statistical thinking*). Dengan demikian pengendalian proses statistikal (*statistical process control*) lebih menekankan pada *pengendalian dan peningkatan proses* berdasarkan data yang dianalisis menggunakan alat-alat statistika, bukan sekedar penerapan alat-alat statistika dalam proses industri. Berdasarkan hal ini, maka pemahaman proses industri dan metode statistika dalam sistem industri dapat dikemukakan dalam Gambar IV.4.



Gambar IV.4 Pemahaman Proses Vs. Metode Statistika Dalam Industri

Pemahaman tentang proses industri yang diperlukan adalah memahami bagaimana suatu proses itu bervariasi dari waktu ke waktu dalam menghasilkan produk (*statistical thinking*), sehingga dapat diambil tindakan-tindakan yang tepat untuk meningkatkan kinerja dari proses industri itu menuju tingkat kegagalan nol menggunakan bantuan alat-alat statistika (*statistical tools*).

**Variasi** adalah ketidakseragaman dalam sistem industri sehingga menimbulkan perbedaan dalam kualitas pada produk (barang dan/atau jasa) yang dihasilkan. Pada dasarnya dikenal ada dua sumber atau penyebab timbulnya variasi, yang diklasifikasikan sebagai berikut:

- a. **Variasi Penyebab-Khusus (Special-Causes Variation)** adalah kejadian-kejadian di luar sistem industri yang mempengaruhi variasi dalam sistem industri itu. Penyebab khusus dapat bersumber dari faktor-faktor: manusia, peralatan, material, lingkungan, metode kerja, dll. Penyebab khusus ini mengambil pola-pola nonacak (*nonrandom patterns*) sehingga dapat diidentifikasi/ditemukan, sebab mereka tidak selalu aktif dalam proses tetapi memiliki pengaruh yang lebih kuat pada proses sehingga menimbulkan variasi. Dalam konteks pengendalian proses statistikal menggunakan peta-peta kontrol (*control charts*), jenis variasi ini sering ditandai dengan titik-titik pengamatan yang melewati atau keluar dari batas-batas pengendalian yang didefinisikan (*defined control limits*).
- b. **Variasi Penyebab-Umum (Common-Causes Variation)** adalah faktor-faktor di dalam sistem industri atau yang melekat pada proses industri yang menyebabkan timbulnya variasi dalam sistem industri serta hasil-hasilnya. Penyebab umum sering disebut juga sebagai penyebab acak (*random causes*) atau penyebab sistem (*system causes*). Oleh karena penyebab umum ini selalu melekat pada sistem, maka untuk menghilangkannya harus menelusuri pada elemen-elemen dalam sistem itu dan hanya pihak manajemen industri yang dapat memperbaikinya, karena pihak manajemen industri yang mengendalikan sistem industri itu. Dalam konteks pengendalian

proses statistikal menggunakan peta-peta kontrol (*control charts*), jenis variasi ini sering ditandai dengan titik-titik pengamatan yang berada dalam batas-batas pengendalian yang didefinisikan (*defined control limits*).

Suatu proses di mana hanya mempunyai variasi penyebab-umum (*common-causes variation*) yang mempengaruhi output atau “*outcomes*” adalah merupakan proses yang stabil karena penyebab sistem yang mempengaruhi variasi biasanya relatif stabil sepanjang waktu. Variasi penyebab-umum dapat diperkirakan dalam batas-batas pengendalian yang ditetapkan secara statistikal. Sedangkan apabila variasi penyebab-khusus terjadi dalam proses, maka akan menyebabkan proses itu menjadi tidak stabil. Upaya-upaya menghilangkan variasi penyebab-khusus akan membawa proses ke dalam pengendalian statistikal.

Pemahaman dan pengendalian variasi merupakan inti dari teori Deming. Dr. William Edwards Deming menyatakan bahwa sasaran dari pengendalian proses industri guna meningkatkan kualitas dan produktivitas industri adalah mengurangi variasi sebanyak mungkin. Pendekatannya adalah menstandarisasikan proses melalui setiap orang menggunakan prosedur kerja, material, dan peralatan yang sama. Di samping itu pihak manajemen industri harus mempelajari proses, mencari sumber-sumber potensial dari variasi, mengumpulkan data, dan kemudian menghilangkan variasi penyebab-khusus. Sedangkan variasi penyebab-umum merupakan tindakan konkrit berikut sebagai bukti komitmen dari manajemen industri untuk perbaikan proses terus-menerus (*continuous process improvement*) setelah variasi penyebab-khusus dihilangkan dari proses itu.

Kontribusi utama dari penggunaan metode-metode statistika dalam pengendalian sistem industri adalah memisahkan variasi total dalam proses ke dalam dua sumber di atas. Suatu sistem industri disebut berada dalam pengendalian statistikal apabila sistem itu terbebas dari variasi yang ditimbulkan oleh penyebab khusus. Kinerja dari sistem industri yang berada dalam pengendalian statistikal akan dapat diprediksi dengan baik.

Penggunaan metode-metode statistika dalam industri yang bersifat massal akan meningkatkan efisiensi penggunaan bahan baku dan proses industri, sehingga memberikan dampak ekonomis bagi industri itu untuk menghadapi persaingan global yang sangat kompetitif.

#### ***IV.1.1 Contoh Analisis Kapabilitas Proses yang Memiliki Dua Batas Spesifikasi (USL dan LSL)***

Sebagai contoh untuk menentukan kestabilan dan kemampuan proses yang memiliki dua batas spesifikasi karakteristik kualitas yang ditetapkan oleh pelanggan, akan dipergunakan kembali data tentang pengukuran ketebalan produk kayu lapis (lihat Tabel III.12) yang akan ditampilkan kembali dalam Tabel IV.2.



Tabel IV.2 Data Hasil Pengukuran Ketebalan Produk Kayu Lapis

Contoh ( <i>sample</i> )	Pengukuran Pada Unit Contoh (n = 5)					Perhitungan Yang Diperlukan			
	X <sub>1</sub> (mm)	X <sub>2</sub> (mm)	X <sub>3</sub> (mm)	X <sub>4</sub> (mm)	X <sub>5</sub> (mm)	Jumlah	Rata-rata (X-bar)	Range ( R )	Standar Deviasi S = R/d <sub>2</sub>
1.	2,36	2,43	2,42	2,37	2,39	11,97	2,39	0,07	0,030095
2.	2,39	2,40	2,35	2,42	2,40	11,96	2,39	0,07	0,030095
3.	2,40	2,36	2,39	2,37	2,43	11,95	2,39	0,07	0,030095
4.	2,39	2,39	2,37	2,43	2,37	11,95	2,39	0,06	0,025795
5.	2,35	2,42	2,39	2,38	2,41	11,95	2,39	0,07	0,030095
6.	2,41	2,35	2,40	2,37	2,39	11,92	2,38	0,06	0,025795
7.	2,42	2,37	2,36	2,43	2,36	11,94	2,39	0,07	0,030095
8.	2,35	2,42	2,39	2,40	2,39	11,95	2,39	0,07	0,030095
9.	2,39	2,37	2,40	2,36	2,44	11,96	2,39	0,08	0,034394
10.	2,37	2,43	2,39	2,42	2,39	12,00	2,40	0,06	0,025795
11.	2,39	2,38	2,35	2,42	2,43	11,97	2,39	0,08	0,034394
12.	2,42	2,37	2,41	2,38	2,36	11,94	2,39	0,06	0,025795
13.	2,39	2,40	2,35	2,42	2,40	11,96	2,39	0,07	0,030095
14.	2,40	2,36	2,39	2,37	2,43	11,95	2,39	0,07	0,030095
15.	2,39	2,39	2,37	2,43	2,37	11,95	2,39	0,06	0,025795
16.	2,42	2,37	2,36	2,43	2,36	11,94	2,39	0,07	0,030095
17.	2,35	2,42	2,39	2,40	2,39	11,95	2,39	0,07	0,030095
18.	2,39	2,37	2,40	2,36	2,42	11,94	2,39	0,06	0,025795
19.	2,40	2,36	2,39	2,37	2,43	11,95	2,39	0,07	0,030095
20.	2,39	2,39	2,37	2,43	2,37	11,95	2,39	0,06	0,025795
						Jumlah	47,81	1,35	-
						Rata-rata	2,3905	0,0675	
<b>Perhitungan untuk proses secara keseluruhan:</b>									
Rata-rata (mean) proses = $\bar{X}$ = 2,3905									
Standar Deviasi Proses = $S = \bar{R}/d_2 = 0,0675 / 2,326 = 0,029020$									
Nilai $d_2$ untuk ukuran contoh n = 5 adalah 2,326 (lihat Tabel III.13)									

Selanjutnya berdasarkan analisis yang telah dilakukan (lihat Tabel III.14, Tabel III.15, Gambar III.18, dan Gambar III.19) diketahui bahwa: DPMO = 101.584 dan Kapabilitas Sigma = 2,77. Pertanyaannya adalah: apakah proses produksi dari industri kayu lapis ini berada dalam kestabilan (*stability*) menghasilkan ketebalan produk 2,40 mm ± 0,05 mm pada tingkat kapabilitas 2,77-Sigma? Untuk mengetahui hal ini, maka kita dapat membangun peta kontrol melalui mendefinisikan batas-batas pengendalian (*control limits*) pada tingkat 2,77-Sigma menggunakan konsep Six Sigma Motorola sebagai berikut.

UCL = upper control limit = batas kontrol atas =  $T + (1,5 \times \text{standar deviasi maksimum})$   
 LCL = lower control limit = batas kontrol bawah =  $T - (1,5 \times \text{standar deviasi maksimum})$

Pada tingkat kapabilitas 2,77-Sigma, kita mengetahui melalui Lampiran 7, bahwa batas toleransi standar deviasi maksimum dari proses adalah:  $0,181818 \times (USL - LSL)$ . **Catatan:** kita mengambil nilai Kapabilitas Sigma terdekat, yaitu: 2,75-Sigma untuk tingkat kapabilitas 2,77-Sigma. Berdasarkan informasi dari pelanggan, kita juga mengetahui bahwa nilai-nilai ketebalan kayu lapis yang diinginkan pelanggan adalah:  $T = 2,40 \text{ mm} \pm 0,05 \text{ mm}$ ; sehingga:  $T = 2,40 \text{ mm}$ ;  $USL = 2,45 \text{ mm}$ ; dan  $LSL = 2,35 \text{ mm}$ .

Berdasarkan informasi di atas, kita mengetahui bahwa batas toleransi standar deviasi maksimum bagi proses produksi kayu lapis pada tingkat 2,77-Sigma (kita menggunakan nilai 2,75-Sigma) adalah:  $0,181818 \times (USL - LSL) = 0,181818 \times (2,45 - 2,35) = 0,181818 \times 0,10 = 0,0181818$ .

$$UCL = T + 1,5 S_{maks} = 2,40 + 1,5(0,0181818) = 2,40 + 0,027 = 2,427 = 2,43 \text{ mm (dibulatkan)}$$

$$LCL = T - 1,5 S_{maks} = 2,40 - 1,5(0,0181818) = 2,40 - 0,027 = 2,373 = 2,37 \text{ mm (dibulatkan)}$$

Jika pembaca ingin mengetahui secara tepat nilai batas toleransi  $S_{maks}$  pada tingkat 2,77-Sigma, maka gunakan formula umum berikut:  $S_{maks} = [1 / (2 \times \text{nilai kapabilitas sigma})] \times (USL - LSL) = [1 / (2 \times 2,77)] \times (USL - LSL) = 0,180505 \times (USL - LSL) = 0,180505 \times (2,45 - 2,35) = 0,0180505$ . Dengan demikian, batas-batas kontrol yang ditetapkan pada tingkat kapabilitas 2,77-Sigma adalah:

$$UCL = T + 1,5 S_{maks} = 2,40 + 1,5(0,0180505) = 2,40 + 0,027 = 2,427 = 2,43 \text{ mm (dibulatkan)}$$

$$LCL = T - 1,5 S_{maks} = 2,40 - 1,5(0,0180505) = 2,40 - 0,027 = 2,373 = 2,37 \text{ mm (dibulatkan)}$$

Jika kita ingin mengetahui apakah variasi proses telah mampu memenuhi batas toleransi standar deviasi maksimum,  $S_{maks}$ , pada tingkat kapabilitas 2,77-Sigma, maka perlu melakukan pengujian hipotesis berikut:

$$H_0: \sigma^2 \geq (S_{maks})^2 \text{ atau } H_0: \sigma^2 \geq (0,0180505)^2 = 0,000326$$

$$H_1: \sigma^2 < (S_{maks})^2 \text{ atau } H_1: \sigma^2 < (0,0180505)^2 = 0,000326$$

Gunakan kriterium pengujian berikut:

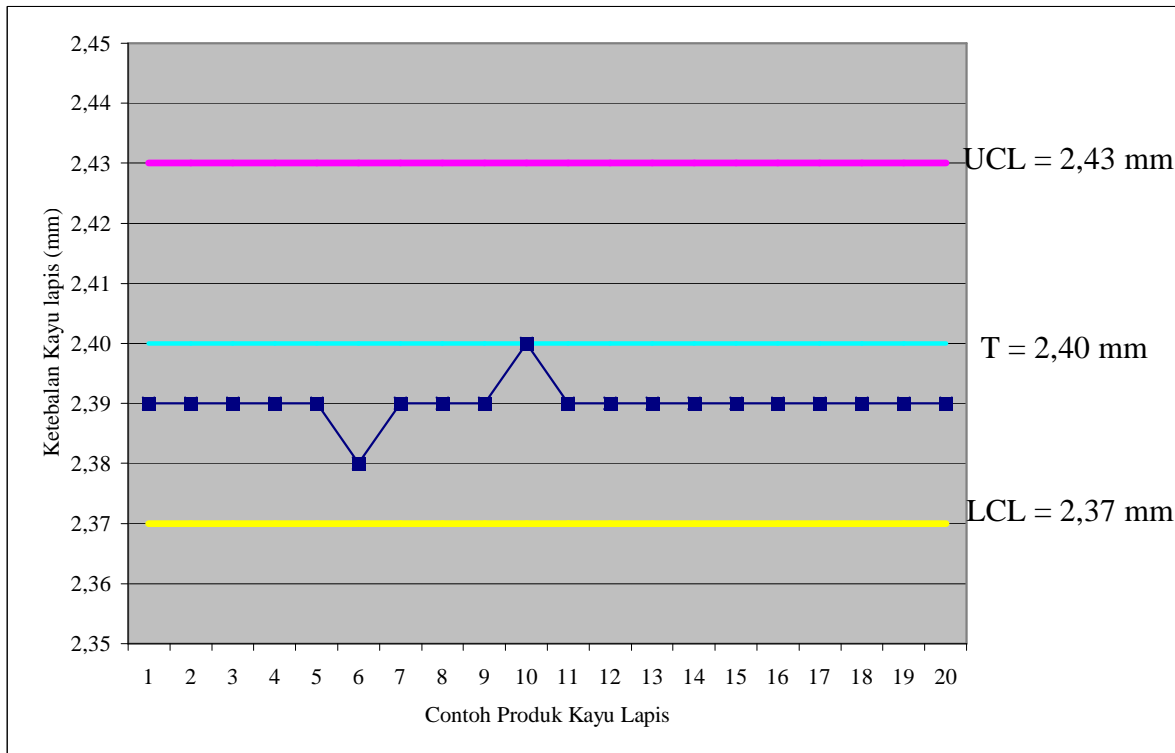
Jika  $[(n - 1)S^2 / (S_{maks})^2] \geq \chi^2(\alpha; n-1)$ , maka terima  $H_0$ ; sedangkan jika  $[(n - 1)S^2 / (S_{maks})^2] < \chi^2(\alpha; n-1)$ , maka tolak  $H_0$ . Untuk kasus di atas,  $n =$  ukuran contoh yang dipergunakan untuk menghitung nilai  $S^2$ , yaitu: 5 unit per pengamatan  $\times$  20 pengamatan = 100 unit produk, sedangkan  $\chi^2(\alpha; n-1)$  dilihat dalam Lampiran 4 dari buku ini. Hasil perhitungan sebagai berikut:

$$[(n - 1)S^2 / (S_{maks})^2] = \{[(100 - 1)(0,029020)^2] / (0,000326)\} = 255,7481. \chi^2(0,05; 99) = 124,3421.$$

Karena nilai  $[(n - 1)S^2 / (S_{maks})^2] = 255,7481 > \chi^2(0,05; 99) = 124,3421$ ; maka kita menolak  $H_0$ , dan menyimpulkan bahwa pada tingkat signifikansi  $\alpha = 0,05$  atau tingkat kepercayaan  $1 - 0,05 = 95\%$ , variasi ketebalan produk kayu lapis dalam proses pembuatan kayu lapis pada tingkat 2,77-Sigma lebih besar daripada batas toleransi maksimum standar deviasi yang diharuskan pada tingkat 2,77-Sigma itu. Hal ini berarti bahwa kita harus secara serius melakukan reduksi terhadap variasi proses yang ada. Penurunan variasi proses dapat dilakukan melalui memperhatikan keseragaman material, tenaga kerja, mesin-mesin, metode kerja, lingkungan kerja, dll.

Selanjutnya, nilai rata-rata pengukuran ketebalan kayu lapis ( $\bar{X}$ ) dalam Tabel IV.2 ditebarkan ke dalam peta kontrol  $\bar{X}$ -Bar menggunakan batas-batas kontrol yang didefinisikan yaitu:

UCL = batas kontrol atas = 2,43 mm dan LCL = batas kontrol bawah = 2,37 mm. Peta kontrol X-Bar menggunakan konsep Six Sigma Motorola ditunjukkan dalam Gambar IV.5.



Gambar IV.5 Peta Kontrol X-bar Menggunakan Konsep Six Sigma Motorola

Dari Gambar IV.5 tampak bahwa nilai rata-rata ketebalan produk kayu lapis bervariasi dalam batas-batas kontrol yang ditetapkan pada tingkat kapabilitas proses sebesar 2,77-Sigma. Dari Gambar IV.5 sekaligus juga memberikan informasi bahwa variasi proses yang melebihi batas toleransi maksimum standar deviasi pada tingkat 2,77-Sigma disebabkan oleh variasi dalam nilai-nilai individual. Hal ini menunjukkan bahwa nilai rata-rata memiliki kestabilan atau dengan kata lain nilai rata-rata tidak terlalu bervariasi, sebaliknya nilai-nilai individual sangat bervariasi, terbukti dari pengujian terhadap variasi proses yang menolak  $H_0$ , berarti variasi proses melebihi batas toleransi maksimum standar deviasi,  $S_{maks}$ , yang diijinkan pada tingkat kapabilitas 2,77-Sigma.

Mengingat bahwa nilai rata-rata dari proses cukup stabil pada tingkat 2,77-Sigma, maka kita dapat melanjutkan untuk menganalisis kemampuan proses menggunakan indeks  $C_{pm}$  dan  $C_{pmk}$ . **Catatan:** jika ditemukan adanya ketidakstabilan dalam nilai rata-rata proses pada tingkat Sigma tertentu, maka analisis kapabilitas proses tidak boleh dilakukan, kecuali setelah proses itu distabilkan. Dengan demikian, analisis kapabilitas proses hanya boleh dilakukan apabila nilai rata-rata proses berada dalam keadaan stabil.

Indeks  $C_{pm}$  dihitung menggunakan formula berikut:

$$C_{pm} = (USL - LSL) / [6\sqrt{(X\text{-bar} - T)^2 + S^2}] = (2,45 - 2,35) / [6\sqrt{(2,3905 - 2,40)^2 + (0,029020)^2}] = 0,10 / (6\sqrt{0,0009324}) = 0,10 / 0,18 = 0,56$$

Karena nilai  $C_{pm} = 0,56$  berarti kapabilitas proses sangat rendah dan tidak mampu untuk memenuhi spesifikasi target ketebalan produk kayu lapis: 2,40 mm  $\pm$  0,05 mm. Hal ini tampak pula

dari nilai DPMO = 101.584 dan Kapabilitas Sigma = 2,77, yang berarti dari satu juta kesempatan yang ada, maka akan terdapat 101.584 kemungkinan bahwa proses akan tidak mampu memenuhi spesifikasi target ketebalan produk kayu lapis: 2,40 mm ± 0,05 mm.

Sebagai *rule of thumb*, maka gunakan kriteria berikut:

Jika  $C_{pm} \geq 2,0$ ; berarti proses sangat mampu memenuhi spesifikasi target kualitas yang ditetapkan oleh pelanggan dengan tingkat kegagalan mendekati nol (*zero defects*), berada pada status proses industri nomor 3 (stabil dan mampu, lihat Gambar IV.2 dan Tabel IV.1); jika  $C_{pm}$  berada di antara 1,0 sampai 1,99; berarti proses berada antara tidak sampai cukup mampu, sehingga perlu peningkatan proses guna menuju target kegagalan nol (*zero defects*)—dalam hal ini status proses industri berada pada kondisi nomor 2 (stabil dan tidak mampu, lihat Gambar IV.2 dan Tabel IV.1); sedangkan jika  $C_{pm} < 1,0$ ; maka status proses industri dianggap sangat tidak mampu untuk mencapai target kualitas pada tingkat kegagalan nol (*zero defects oriented*).

Jika kita ingin mengetahui berapa persen range (*interval*) toleransi spesifikasi bagi nilai rata-rata (interval toleransi spesifikasi = USL – LSL) menyimpang dari nilai target (T), maka dapat dihitung menggunakan formula berikut:

$$\begin{aligned} \% \text{ Off-target} &= \text{Absolut } (X\text{-bar} - T) / (USL - LSL) \times 100\% \\ &= \text{Absolut } (2,3905 - 2,40) / (2,45 - 2,35) \times 100\% = (0,9960/0,10) \times 100\% \\ &= 9,96\%. \end{aligned}$$

Tampak bahwa interval toleransi spesifikasi bagi nilai rata-rata (*mean*) proses telah bergeser atau menyimpang dari nilai target (T) sebesar 9,96%. Ukuran ini merupakan ukuran diagnostik tambahan, di mana semakin besar nilai % *Off-target* menunjukkan bahwa kemampuan proses semakin rendah untuk mencapai nilai target (T) yang ditetapkan, sehingga peningkatan proses harus dilakukan.

Pengujian hipotesis terhadap pergeseran nilai rata-rata proses ( $\mu$ ) dari target (T) yang ditetapkan berdasarkan konsep Motorola dapat dilakukan sebagai berikut:

$H_0: \mu = T \pm 1,5 S_{maks}$  atau  $H_0: \mu = 2,40 \pm 1,5(0,0180505)$  mm atau  $H_0: \mu = 2,40 \pm 0,027$  mm atau  $H_0: 2,373 \text{ mm} < \mu < 2,427 \text{ mm}$  (berarti interval nilai 2,373 mm dan 2,427 mm akan mencakup nilai rata-rata proses yang sesungguhnya)

$H_1$ : nilai rata-rata proses yang sesungguhnya ( $\mu$  = baca: mu) telah bergeser melewati batas toleransi yang ditetapkan berdasarkan konsep Six Sigma Motorola.

Kriterium pengujian hipotesis adalah:

Jika nilai  $[X\text{-bar} - t_{0,05/2; n-1} (S / \sqrt{n})] < \mu < [X\text{-bar} + t_{0,05/2; n-1} (S / \sqrt{n})]$  sesuai dengan  $H_0 = 2,373 \text{ mm} < \mu < 2,427 \text{ mm}$ , maka  $H_0$  diterima, sedangkan apabila  $[X\text{-bar} - t_{0,05/2; n-1} (S / \sqrt{n})] < \mu < [X\text{-bar} + t_{0,05/2; n-1} (S / \sqrt{n})]$  berada di luar batas yang ditetapkan dalam  $H_0$ , maka  $H_0$  ditolak.

Untuk kasus di atas, telah diketahui bahwa:  $X\text{-bar} = 2,3905$  mm;  $T = 2,40$  mm;  $S = 0,029020$ ;  $S_{maks}$  pada tingkat kapabilitas proses 2,77-Sigma = 0,0180505;  $n$  = ukuran contoh = 5 x 20 = 100 unit produk kayu lapis, dan  $t(0,05/2; 100-1) = t(0,05/2; 99) = 1,984$  (lihat Lampiran 2 dari buku ini untuk pengujian dua arah  $\alpha = 0,05$  dan derajat bebas = 100). Hasil perhitungan sebagai berikut:

$$[2,3905 - (1,984)(0,029020 / \sqrt{100})] < \mu < [2,3905 + (1,984)(0,029020 / \sqrt{100})] =$$

$$[2,3905 - 0,0058] < \mu < [2,3905 + 0,0058] = 2,3847 < \mu < 2,3963$$

Karena batas-batas  $2,3847 < \mu < 2,3963$  masih berada dalam batas-batas yang ditetapkan  $H_0$ :  $2,373 \text{ mm} < \mu < 2,427 \text{ mm}$ ; maka berdasarkan data yang ada kita belum dapat menolak  $H_0$ . Hal ini berarti pergeseran nilai rata-rata proses yang sesungguhnya ( $\mu$ ) dari nilai target yang ditetapkan oleh pelanggan (T) masih berada dalam batas-batas toleransi menurut konsep Six Sigma Motorola.

Selanjutnya varians (*variance*) dari *Off-target* dihitung sebagai berikut:

$$S^2_{(Off-target)} = (X\text{-bar} - T)^2 = (2,3905 - 2,40)^2 = (0,0095)^2 = 0,00009025 \text{ mm}^2$$

$$S_{(Off-target)} = \sqrt{0,00009025 \text{ mm}^2} = 0,0095 \text{ mm}$$

Tampak bahwa nilai rata-rata (*mean*) proses ( $X\text{-bar} = 2,3905 \text{ mm}$ ) telah bergeser atau menyimpang sebesar  $0,0095 \text{ mm}$  dari nilai target ( $T = 2,40 \text{ mm}$ ), namun pergeseran ini masih berada dalam batas-batas toleransi yang ditetapkan oleh konsep Six Sigma Motorola, yaitu:  $T \pm 1,5\text{-Sigma}$ .

Bersamaan dengan penggunaan indeks  $C_{pm}$ , juga dipergunakan indeks  $C_{pmk}$  yang mengukur tingkat pada mana output proses itu berada dalam batas-batas toleransi (batas-batas spesifikasi atas dan bawah, USL dan LSL) yang diinginkan oleh pelanggan.

Indeks  $C_{pmk}$  dihitung menggunakan formula:

$$C_{pmk} = C_{pk} / \sqrt{1 + [(X\text{-bar} - T) / S]^2}$$

di mana  $C_{pk} = \text{minimum} [ (X\text{-bar} - LSL)/3S ; (USL - X\text{-bar})/3S ]$

USL = batas atas spesifikasi CTQ yang diinginkan oleh pelanggan

LSL = batas bawah spesifikasi CTQ yang diinginkan oleh pelanggan

T = spesifikasi target CTQ yang diinginkan oleh pelanggan

X-bar = nilai rata-rata contoh (*sample mean*) CTQ dari proses

S = standar deviasi CTQ dari proses

Perhitungan indeks  $C_{pmk}$  untuk kasus di atas, adalah:

$$C_{pk} = \text{minimum} [ (X\text{-bar} - LSL)/3S ; (USL - X\text{-bar})/3S ] = \text{minimum} [ (2,3905 - 2,35)/(3 \times 0,029020) ;$$

$$(2,45 - 2,3905)/(3 \times 0,029020)] = \text{minimum} (0,465; 0,339) = 0,339.$$

$$C_{pmk} = C_{pk} / \sqrt{1 + [(X\text{-bar} - T) / S]^2} = 0,339 / \sqrt{1 + [(2,3905 - 2,40) / 0,029020]^2} = 0,339 / 1,052 = 0,322.$$

Berdasarkan indeks  $C_{pmk} = 0,322$  (sangat rendah); kita mengetahui bahwa nilai rata-rata CTQ ketebalan produk kayu lapis dari proses lebih mendekati ke batas spesifikasi bawah ( $LSL = 2,35 \text{ mm}$ ), sekaligus menunjukkan bahwa proses produksi kayu lapis tidak mampu memenuhi batas spesifikasi bawah ( $LSL = 2,35 \text{ mm}$ ) yang diinginkan oleh pelanggan. Hal ini menunjukkan bahwa proses produksi kayu lapis banyak menghasilkan kegagalan, karena banyak kayu lapis yang dihasilkan akan berpeluang besar memiliki ketebalan di bawah nilai  $LSL = 2,35 \text{ mm}$ , atau banyak kayu lapis yang dihasilkan akan memiliki ketebalan lebih kecil daripada  $2,35 \text{ mm}$ . Hasil analisis yang telah dilakukan untuk data dalam Tabel IV.2 menunjukkan bahwa dari DPMO total sebesar 100.939, terdapat sekitar 80.757 DPMO dari produk kayu lapis yang dihasilkan akan berpeluang untuk tidak mampu memenuhi batas spesifikasi bawah (ketebalan lebih kecil daripada  $LSL = 2,35 \text{ mm}$ ) dan sekitar 20.182 DPMO dari produk kayu

lapis yang dihasilkan akan berpeluang untuk tidak mampu memenuhi batas spesifikasi atas (ketebalan lebih besar daripada  $USL = 2,45$  mm). Pembaca dapat mengikuti hasil analisis ini melalui melihat Tabel III.15 dalam Bab III dari buku ini.

Selanjutnya, jika kita masih ingin melakukan analisis lebih jauh secara statistika, dapat melakukan pengujian hipotesis sebagai berikut:

$H_0: C_{pmk} \leq 1,0$  (berarti proses sangat tidak mampu, perlu pembenahan besar-besaran sebelum menerapkan proyek Six Sigma)

$H_1: C_{pmk} > 1,0$  (berarti proses cukup mampu serta memiliki kesempatan terbaik untuk menerapkan proyek Six Sigma)

Gunakan formula berikut untuk menguji hipotesis di atas:

$L_{C_{pmk};0,05} = C_{pmk} - z_{0,05} \sqrt{(1/9n) + (C_{pmk}^2 / (2n-2))} = 0,322 - 1,645 \sqrt{(1 / (9 \times 100)) + ((0,322)^2 / (2 \times 100 - 2))} = 0,322 - 1,645 \sqrt{0,001635} = 0,322 - 0,040 = 0,282$ . **Catatan:** n = ukuran contoh pengamatan yang digunakan untuk menghitung  $C_{pmk}$ , untuk kasus contoh produk kayu lapis adalah sebanyak 5 unit per pengamatan x 20 pengamatan = 100 unit.  $Z_{0,05} = 1,645$  dilihat dalam Tabel Distribusi Normal Standar, Z.

Karena nilai  $L_{C_{pmk};0,05} = 0,282$  berada dalam kriterium  $H_0: C_{pmk} \leq 1,0$ ; ( $0,282 < 1,0$ ), maka kita menyatakan bahwa pada tingkat signifikansi  $\alpha = 0,05$  atau tingkat kepercayaan  $1 - 0,05 = 95\%$ , berdasarkan data yang ada kita belum dapat menolak  $H_0: C_{pmk} \leq 1,0$ ; sehingga kita menyimpulkan bahwa proses pembuatan kayu lapis sangat tidak mampu untuk memenuhi spesifikasi ketebalan produk yang diinginkan oleh pelanggan, yaitu:  $2,40\text{mm} \pm 0,05\text{mm}$ .

Berdasarkan analisis kemampuan proses di atas, maka kita merasa yakin bahwa proses pembuatan kayu lapis memiliki kapabilitas 2,77-Sigma dengan  $DPMO = 101.584$ . Berdasarkan kenyataan ini, maka perusahaan harus melakukan pembenahan mendasar dan komprehensif agar mampu untuk menerapkan proyek peningkatan kualitas Six Sigma serta harus mampu menggeser proses untuk lebih mendekati ke nilai spesifikasi target (T) dari CTQ ketebalan produk kayu lapis sama dengan 2,40 mm.

#### ***IV.1.2 Contoh Analisis Kapabilitas Proses yang Memiliki Hanya Satu Batas Spesifikasi (USL atau LSL)***

Contoh analisis kapabilitas proses yang hanya memiliki satu batas spesifikasi akan dibahas menggunakan data kandungan kelembaban (*moisture content*) dari produk kayu lapis. Pelanggan hanya menetapkan batas spesifikasi atas (USL), yaitu: kandungan MC dari produk kayu lapis tidak boleh lebih besar dari 14 persen. Untuk memudahkan dalam pembahasan, maka data pengukuran *moisture content* (MC) dalam Tabel III.16 ditampilkan kembali dalam Tabel IV.3.

Tabel IV.3 Data Hasil Pengukuran Kadar Kelembaban (*Moisture Content = MC*) pada Produk Kayu Lapis

Contoh ( <i>sample</i> )	Pengukuran Pada Unit Contoh (n = 5)					Perhitungan Yang Diperlukan			
	X <sub>1</sub> (%)	X <sub>2</sub> (%)	X <sub>3</sub> (%)	X <sub>4</sub> (%)	X <sub>5</sub> (%)	Jumlah	Rata-rata (X-bar)	Range (R)	Standar Deviasi S = R/d <sub>2</sub>
1.	11	12	13	14	12	62	12,40	3	1,289768
2.	12	13	12	13	14	64	12,80	2	0,859845
3.	12	12	14	12	14	64	12,80	2	0,859845
4.	13	12	12	14	11	62	12,40	3	1,289768
5.	11	13	14	13	12	63	12,60	3	1,289768
6.	12	13	11	14	13	63	12,60	3	1,289768
7.	12	12	13	11	14	62	12,40	3	1,289768
8.	13	14	12	14	11	64	12,80	3	1,289768
9.	11	12	13	11	14	61	12,20	3	1,289768
10.	12	14	13	13	13	65	13,00	2	0,859845
11.	12	13	12	14	11	62	12,40	3	1,289768
12.	13	12	14	12	13	64	12,80	2	0,859845
13.	11	14	12	12	14	63	12,60	3	1,289768
14.	12	11	14	13	11	61	12,20	3	1,289768
15.	12	13	12	14	13	64	12,80	2	0,859845
16.	13	12	11	13	14	63	12,60	3	1,289768
17.	12	11	13	14	12	62	12,40	3	1,289768
18.	11	13	12	14	14	64	12,80	3	1,289768
19.	12	11	14	12	12	61	12,20	3	1,289768
20.	13	12	11	13	14	63	12,60	3	1,289768
						Jumlah	251,40	55	-
						Rata-rata	12,57	2,75	
<b>Perhitungan untuk proses secara keseluruhan:</b>									
Rata-rata (mean) proses = $\bar{X} = 12,57$									
Standar Deviasi Proses = $S = R\text{-bar}/d_2 = 2,75 / 2,326 = 1,182287$									
Nilai $d_2$ untuk ukuran contoh $n = 5$ adalah 2,326 (lihat Tabel III.13)									

Selanjutnya berdasarkan analisis yang telah dilakukan (lihat Tabel III.18, Tabel III.19, Gambar III.20, dan Gambar III.21) diketahui bahwa: DPMO = 113.232 dan Kapabilitas Sigma = 2,71-Sigma. Pertanyaannya adalah: apakah proses produksi dari industri kayu lapis ini berada dalam kestabilan (*stability*) menghasilkan kandungan MC dalam kayu lapis pada tingkat kapabilitas 2,71-Sigma? Untuk mengetahui hal ini, maka kita dapat membangun peta kontrol melalui mendefinisikan batas pengendalian (*control limit*)—dalam kasus ini batas kontrol atas (UCL) menggunakan konsep Six Sigma Motorola sebagai berikut.

UCL = upper control limit = batas kontrol atas =  $T + (1,5 \times \text{standar deviasi maksimum})$

**Catatan:** karena nilai target (T) tidak ditentukan oleh pelanggan, maka kita mengganti dengan nilai rata-rata proses ( $\bar{X}$ ), asalkan nilai rata-rata proses itu berada di bawah nilai batas spesifikasi atas yang ditetapkan ( $\bar{X} < \text{USL}$ ). Jika ditemukan bahwa nilai  $\bar{X}$  berada di atas nilai USL yang ditetapkan, maka proses itu HARUS dihentikan dan diperbaiki, karena akan menimbulkan kecacatan atau kegagalan yang sangat besar. Dalam hal semacam ini, analisis kapabilitas proses menjadi tidak diperlukan lagi, karena proses dianggap sangat tidak mampu untuk menghasilkan produk sesuai spesifikasi yang diinginkan oleh pelanggan. Demikian pula halnya apabila yang ditetapkan hanya batas spesifikasi bawah (LSL), maka persyaratan penggantian nilai target (T) yang tidak ditetapkan oleh pelanggan dengan nilai  $\bar{X}$ , apabila nilai rata-rata proses itu berada di atas nilai batas spesifikasi bawah ( $\bar{X} > \text{LSL}$ ). Dalam hal hanya ada nilai LSL, maka apabila ditemukan  $\bar{X}$  berada di bawah nilai LSL yang ditetapkan, maka proses itu HARUS dihentikan dan diperbaiki, karena akan menimbulkan kecacatan atau kegagalan yang sangat besar. Jika nilai target (T) ditetapkan oleh pelanggan, maka nilai target (T) itu yang akan dipergunakan sebagai pedoman atau sasaran target, bukan nilai rata-rata proses ( $\bar{X}$ ).

Untuk kasus di atas:  $\text{UCL} = \bar{X} + (1,5 \times \text{standar deviasi maksimum})$ .

Pada tingkat kapabilitas 2,71-Sigma, kita mengetahui melalui Lampiran 8, bahwa batas toleransi standar deviasi maksimum untuk proses yang hanya memiliki satu batas spesifikasi (SL) adalah:  $0,370370 \times \text{nilai absolut} (SL - T)$ . Dalam kasus ini, karena nilai target (T) tidak ditetapkan, maka nilai T diganti dengan  $\bar{X}$ . **Catatan:** kita mengambil nilai Kapabilitas Sigma terdekat, yaitu: 2,70-Sigma untuk tingkat kapabilitas 2,71-Sigma. Berdasarkan informasi dari pelanggan, kita juga mengetahui bahwa kandungan kelembaban (MC) kayu lapis yang diinginkan pelanggan adalah:  $\text{USL} = 14\%$  (batas spesifikasi atas untuk toleransi kandungan MC). Nilai rata-rata proses ( $\bar{X}$ ) adalah:  $12,57\%$ . Karena nilai rata-rata proses ( $\bar{X} = 12,57\%$ ) berada di bawah nilai  $\text{USL} = 14\%$ , maka kita boleh mengganti nilai target (T) yang tidak ditetapkan oleh pelanggan dengan nilai  $\bar{X} = 12,57\%$ .

Berdasarkan informasi di atas, kita mengetahui bahwa batas toleransi standar deviasi maksimum bagi kandungan MC dalam proses produksi kayu lapis pada tingkat 2,71-Sigma (kita menggunakan nilai 2,70-Sigma) adalah:  $0,370370 \times (\text{USL} - \bar{X}) = 0,370370 \times (14\% - 12,57\%) = 0,370370 \times 1,43\% = 0,53\%$ .

$\text{UCL} = \bar{X} + 1,5 S_{\text{maks}} = 12,57 + 1,5(0,53) = 12,57 + 0,795 = 13,365 = 13,36\%$  (dibulatkan ke bawah)

**Catatan:** dalam kasus hanya memiliki satu batas spesifikasi atas (USL), maka nilai batas kontrol atas (UCL) tidak boleh lebih besar daripada nilai batas spesifikasi atas (UCL harus lebih kecil daripada USL), sebaliknya apabila hanya memiliki satu batas spesifikasi bawah (LSL), maka nilai batas kontrol bawah (LCL) harus lebih besar daripada nilai batas spesifikasi bawah (LCL harus lebih besar daripada LSL).

Jika pembaca ingin mengetahui secara tepat nilai batas toleransi  $S_{\text{maks}}$  pada tingkat 2,71-Sigma untuk proses yang hanya memiliki satu batas spesifikasi ( $SL = \text{specification limit}$ ), maka gunakan formula umum berikut:  $S_{\text{maks}} = [1 / (\text{nilai kapabilitas sigma})] \times \text{absolut} (SL - T) = [1 / 2,71] \times (\text{USL} - \bar{X}) = 0,369004 \times (\text{USL} - \bar{X}) = 0,369004 \times (14\% - 12,57\%) = 0,528\% = 0,53\%$  (dibulatkan).

Jika kita ingin mengetahui apakah variasi proses telah mampu memenuhi batas toleransi standar deviasi maksimum,  $S_{\text{maks}}$ , pada tingkat kapabilitas 2,71-Sigma, maka perlu melakukan pengujian hipotesis berikut:



$$H_0: \sigma^2 \geq (S_{maks})^2 \text{ atau } H_0: \sigma^2 \geq (0,53)^2 = 0,2809$$

$$H_1: \sigma^2 < (S_{maks})^2 \text{ atau } H_1: \sigma^2 < (0,53)^2 = 0,2809$$

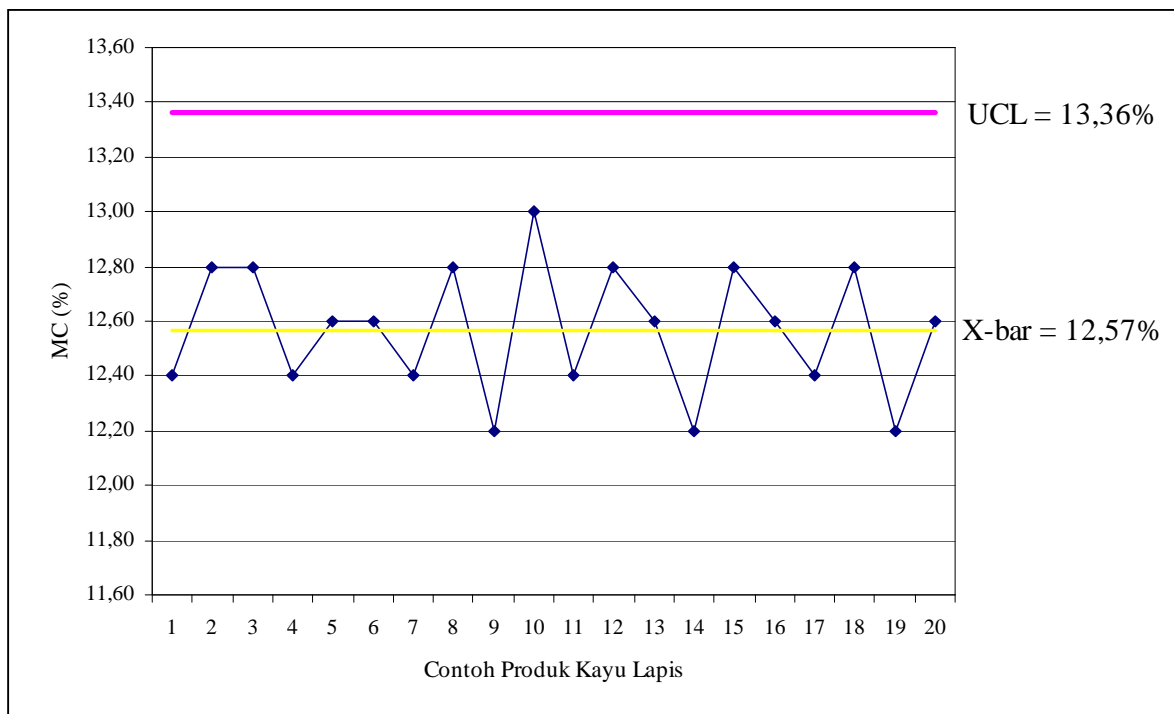
Gunakan kriterium pengujian berikut:

Jika  $[(n - 1)S^2 / (S_{maks})^2] \geq \chi^2 (\alpha; n-1)$ , maka terima  $H_0$ ; sedangkan jika  $[(n - 1)S^2 / (S_{maks})^2] < \chi^2 (\alpha; n-1)$ , maka tolak  $H_0$ . Untuk kasus di atas,  $n =$  ukuran contoh yang dipergunakan untuk menghitung nilai  $S^2$ , yaitu: 5 unit per pengamatan x 20 pengamatan = 100 unit produk, sedangkan  $\chi^2 (\alpha; n-1)$  dilihat dalam Lampiran 4 dari buku ini. Hasil perhitungan sebagai berikut:

$$[(n - 1)S^2 / (S_{maks})^2] = \{[(100 - 1)(1,182287)^2] / (0,2809)^2\} = 897,6063. \chi^2 (0,05; 99) = 124,3421.$$

Karena nilai  $[(n - 1)S^2 / (S_{maks})^2] = 897,6063 > \chi^2 (0,05; 99) = 124,3421$ ; maka kita menolak  $H_0$ , dan menyimpulkan bahwa pada tingkat signifikansi  $\alpha = 0,05$  atau tingkat kepercayaan  $1 - 0,05 = 95\%$ , variasi kandungan MC produk kayu lapis dalam proses pembuatan kayu lapis pada tingkat 2,71-Sigma lebih besar daripada batas toleransi maksimum standar deviasi yang diharuskan pada tingkat 2,71-Sigma itu. Hal ini berarti bahwa kita harus secara serius melakukan reduksi terhadap variasi proses yang ada, sehingga menurunkan variasi kandungan MC yang dihasilkan dalam produk kayu lapis. Penurunan variasi proses dapat dilakukan melalui memperhatikan keseragaman material, tenaga kerja, mesin-mesin, metode kerja, lingkungan kerja, dll.

Selanjutnya, nilai rata-rata pengukuran kandungan MC kayu lapis ( $X\text{-bar}$ ) dalam Tabel IV.3 ditebarkan ke dalam peta kontrol  $X\text{-Bar}$  menggunakan batas kontrol yang didefinisikan yaitu: UCL = batas kontrol atas = 13,36%. Peta kontrol  $X\text{-Bar}$  menggunakan konsep Six Sigma Motorola ditunjukkan dalam Gambar IV.6.



Gambar IV.6 Peta Kontrol MC dalam Produk Kayu Lapis Berdasarkan Konsep Six Sigma Motorola

Dari Gambar IV.6 tampak bahwa nilai rata-rata MC bervariasi dalam batas-batas kontrol yang ditetapkan pada tingkat kapabilitas proses sebesar 2,71-Sigma. Dari Gambar IV.6 sekaligus juga memberikan informasi bahwa variasi proses yang melebihi batas toleransi maksimum standar deviasi pada tingkat 2,71-Sigma disebabkan oleh variasi dalam nilai-nilai individual. Hal ini menunjukkan bahwa nilai rata-rata memiliki kestabilan atau dengan kata lain nilai rata-rata tidak terlalu bervariasi, sebaliknya nilai-nilai individual sangat bervariasi, terbukti dari pengujian terhadap variasi proses yang menolak  $H_0$ , berarti variasi proses melebihi batas toleransi maksimum standar deviasi,  $S_{maks}$ , yang diijinkan pada tingkat kapabilitas 2,71-Sigma.

Mengingat bahwa nilai rata-rata dari proses cukup stabil pada tingkat 2,71-Sigma, maka kita dapat melanjutkan untuk menganalisis kemampuan proses menggunakan indeks  $C_{pm}$  dan  $C_{pmk}$ . **Catatan:** jika ditemukan adanya ketidakstabilan dalam nilai rata-rata proses pada tingkat Sigma tertentu, maka analisis kapabilitas proses tidak boleh dilakukan, kecuali setelah proses itu distabilkan. Dengan demikian, analisis kapabilitas proses hanya boleh dilakukan apabila nilai rata-rata proses berada dalam keadaan stabil.

Indeks  $C_{pm}$  untuk proses yang hanya memiliki satu batas spesifikasi (SL) dihitung menggunakan formula berikut:

$$C_{pm} = [2 \text{ Absolut } (SL - T)] / [6\sqrt{(X\text{-bar} - T)^2 + S^2}] = \text{Absolut } (SL - T) / [3\sqrt{(X\text{-bar} - T)^2 + S^2}]$$

Karena dalam kasus yang dikemukakan ini tidak ada nilai target (T) yang ditetapkan oleh pelanggan, kecuali hanya nilai batas spesifikasi atas (USL), maka formula di atas dapat dimodifikasi dengan jalan mengganti nilai T dengan nilai X-bar, dan menetapkan  $SL = USL$ , sebagai berikut:

$$C_{pm} = [2 \text{ Absolut } (USL - X\text{-bar})] / [6\sqrt{(X\text{-bar} - X\text{-bar})^2 + S^2}] = \text{Absolut } (USL - X\text{-bar}) / [3\sqrt{S^2}]$$

$$= (13,36 - 12,57) / (3 \sqrt{(1,182287)^2}) = 0,79 / 3,55 = 0,22$$

Karena nilai  $C_{pm} = 0,22$  berarti kapabilitas proses sangat rendah dan tidak mampu untuk memenuhi spesifikasi target MC produk kayu lapis: maksimum 14%. Hal ini tampak pula dari nilai DPMO = 113.232 dan Kapabilitas Sigma = 2,71 (lihat Tabel III.18, Tabel III.19, Gambar III.20, dan Gambar III.21), yang berarti dari satu juta kesempatan yang ada, maka akan terdapat 113.232 kemungkinan bahwa proses akan tidak mampu memenuhi batas spesifikasi MC maksimum 14%.

Sebagai *rule of thumb*, maka gunakan kriteria berikut:

Jika  $C_{pm} \geq 2,0$ ; berarti proses sangat mampu memenuhi spesifikasi target kualitas yang ditetapkan oleh pelanggan dengan tingkat kegagalan mendekati nol (*zero defects*), berada pada status proses industri nomor 3 (stabil dan mampu, lihat Gambar IV.2 dan Tabel IV.1); jika  $C_{pm}$  berada di antara 1,0 sampai 1,99; berarti proses berada antara tidak mampu sampai cukup mampu, sehingga perlu peningkatan proses guna menuju target kegagalan nol (*zero defects*)—dalam hal ini status proses industri berada pada kondisi nomor 2 (stabil dan tidak mampu, lihat Gambar IV.2 dan Tabel IV.1); sedangkan jika  $C_{pm} < 1,0$ ; maka status proses industri dianggap sangat tidak mampu untuk mencapai target kualitas pada tingkat kegagalan nol (*zero defects oriented*).

Bersamaan dengan penggunaan indeks  $C_{pm}$ , juga dipergunakan indeks  $C_{pmk}$  yang mengukur tingkat pada mana output proses itu berada dalam batas-batas toleransi, dalam kasus ini adalah batas spesifikasi atas (USL) yang diinginkan oleh pelanggan.

Indeks  $C_{pmk}$  dihitung menggunakan formula:

$$C_{pmk} = C_{pk} / \sqrt{1 + [(X\text{-bar} - T) / S]^2}$$

di mana  $C_{pk} = \text{minimum} [ (X\text{-bar} - LSL)/3S ; (USL - X\text{-bar})/3S ]$

USL = batas atas spesifikasi CTQ yang diinginkan oleh pelanggan

LSL = batas bawah spesifikasi CTQ yang diinginkan oleh pelanggan

T = spesifikasi target CTQ yang diinginkan oleh pelanggan, dalam kasus ini tidak ada

X-bar = nilai rata-rata contoh (*sample mean*) CTQ dari proses

S = standar deviasi CTQ dari proses

Dalam kasus di mana nilai target (T) tidak ditetapkan oleh pelanggan, maka kita boleh mengganti nilai target (T) dengan nilai rata-rata (X-bar), sehingga formula di atas akan menjadi:

$$C_{pmk} = C_{pk} / \sqrt{1 + [(X\text{-bar} - T) / S]^2} = C_{pk} / \sqrt{1 + [(X\text{-bar} - X\text{-bar}) / S]^2} = C_{pk} / \sqrt{1 + 0} = C_{pk}$$

di mana  $C_{pk} = \text{absolut} [(SL - X\text{-bar}) / 3S] = (USL - X\text{-bar})/3S$

**Catatan:** SL = batas spesifikasi (*specification limit*) yang ditetapkan oleh pelanggan, dalam kasus contoh ini SL = USL.

Dari formula di atas tampak bahwa dalam situasi di mana proses industri hanya memiliki satu batas spesifikasi (SL) dan nilai target (T) tidak ada, nilai  $C_{pmk}$  akan sama dengan nilai  $C_{pk}$ . Di sini  $C_{pk} = \text{absolut} [(SL - X\text{-bar}) / 3 \times \text{standar deviasi proses}]$ .

Perhitungan  $C_{pmk}$  untuk kasus contoh di atas dilakukan sebagai berikut:

$$C_{pk} = \text{absolut} [(SL - X\text{-bar}) / 3S] = (USL - X\text{-bar})/3S = (14 - 12,57) / (3 \times 1,182287) = 1,43 / 3,55 = 0,403.$$

$$C_{pmk} = C_{pk} = 0,403.$$

Berdasarkan indeks  $C_{pmk} = 0,403$  (sangat rendah); kita mengetahui bahwa nilai rata-rata CTQ *moisture content* (MC) produk kayu lapis dari proses lebih mendekati ke batas spesifikasi atas (USL = 14%), sekaligus menunjukkan bahwa proses produksi kayu lapis tidak mampu memenuhi batas spesifikasi atas (USL = 14%) yang diinginkan oleh pelanggan. Hal ini menunjukkan bahwa proses produksi kayu lapis banyak menghasilkan kegagalan, karena banyak kayu lapis yang dihasilkan akan berpeluang besar memiliki *moisture content* (MC) di atas nilai USL = 14%. Hasil analisis yang telah dilakukan untuk data dalam Tabel IV.3 menunjukkan bahwa DPMO = 113.232 yang berarti dari satu juta kesempatan yang ada akan terdapat 113.232 kemungkinan bahwa proses akan menghasilkan MC produk kayu lapis di atas nilai USL = 14%, yang berarti tidak memenuhi keinginan pelanggan. Pembaca dapat mengikuti hasil analisis ini melalui melihat Tabel III.17 dan Tabel III.18 dalam Bab III dari buku ini.

Selanjutnya, jika kita masih ingin melakukan analisis lebih jauh secara statistika, dapat melakukan pengujian hipotesis sebagai berikut:

$H_0$ :  $C_{pmk} \leq 1,0$  (berarti proses sangat tidak mampu, perlu pembenahan besar-besaran sebelum menerapkan proyek Six Sigma)

$H_1$ :  $C_{pmk} > 1,0$  (berarti proses cukup mampu serta memiliki kesempatan terbaik untuk menerapkan proyek Six Sigma)

Gunakan formula berikut untuk menguji hipotesis di atas:

$L_{C_{pmk};0,05} = C_{pmk} - z_{0,05} \sqrt{(1/9n) + (C_{pmk}^2 / (2n-2))} = 0,403 - 1,645 \sqrt{(1 / (9 \times 100)) + ((0,403)^2 / (2 \times 100 - 2))} = 0,403 - 1,645 \sqrt{0,001931} = 0,403 - 0,072 = 0,331$ . **Catatan:** n = ukuran contoh pengamatan yang digunakan untuk menghitung  $C_{pmk}$ , untuk kasus contoh MC produk kayu lapis adalah sebanyak 5 unit per pengamatan x 20 pengamatan = 100 unit.  $Z_{0,05} = 1,645$  dilihat dalam Tabel Distribusi Normal Standar, Z.

Karena nilai  $L_{C_{pmk};0,05} = 0,331$  berada dalam kriterium  $H_0: C_{pmk} \leq 1,0$ ; ( $0,331 < 1,0$ ); maka kita menyatakan bahwa pada tingkat signifikansi  $\alpha = 0,05$  atau tingkat kepercayaan  $1 - 0,05 = 95\%$ , berdasarkan data yang ada kita belum dapat menolak  $H_0: C_{pmk} \leq 1,0$ ; sehingga kita menyimpulkan bahwa proses pembuatan kayu lapis sangat tidak mampu untuk memenuhi spesifikasi MC produk yang diinginkan oleh pelanggan, yaitu: maksimum 14%.

Berdasarkan analisis kemampuan proses di atas, maka kita merasa yakin bahwa *moisture content* dalam proses pembuatan kayu lapis memiliki kapabilitas 2,71-Sigma dengan DPMO = 113.232. Berdasarkan kenyataan ini, maka perusahaan harus melakukan pembenahan mendasar dan komprehensif agar mampu untuk menerapkan proyek peningkatan kualitas Six Sigma serta harus mampu menggeser proses agar nilai MC menjauh (menjadi lebih kecil) dari nilai batas spesifikasi atas (USL) yaitu 14%.

#### **IV.1.3 Contoh Analisis Kapabilitas Proses untuk Data Atribut**

Dua contoh kasus di atas (Bagian IV.1.1 dan IV.1.2) membahas analisis kapabilitas proses untuk karakteristik kualitas (CTQ) kunci yang berbentuk data variabel (juga disebut sebagai data kontinu atau data kuantitatif). Berikut ini akan dibahas analisis kapabilitas proses untuk data atribut. Data atribut (juga disebut data diskrit atau data kualitatif) sering berbentuk kategori atau klasifikasi seperti: baik atau jelek, sukses atau gagal, hasil bebas cacat langsung (*first-pass yield*) atau dikerjakan ulang (*reworked*), dll. Data atribut mengikuti pola distribusi binomium, sehingga analisis kapabilitas proses menggunakan alat-alat Six Sigma seperti penentuan indeks  $C_{pm}$  dan  $C_{pmk}$  tidak dapat diterapkan.

Untuk membahas contoh analisis kapabilitas proses untuk data atribut, maka perhatikan data pengukuran tentang atribut kesalahan administrasi penagihan biaya hotel dalam Tabel III.29 dan ditampilkan kembali ke dalam Tabel IV.4

Tabel IV.4 Data Pengukuran Atribut Kesalahan Administrasi Penagihan Biaya Hotel

Periode (Hari)	Banyak Formulir Yang Diperiksa	Banyak Formulir Yang Salah	Banyak CTQ Potensial Penyebab Kesalahan	Deskripsi Kesalahan Potensial
1	50	5	4	Kesalahan nomor kamar, nama tamu, alamat tamu dan informasi tidak lengkap
2	45	4	4	
3	55	6	4	
4	60	7	4	
5	45	5	4	
6	50	6	4	
7	55	5	4	
8	60	7	4	
9	50	5	4	
10	55	6	4	
Jumlah	525	56	4	

**Catatan:** banyaknya CTQ potensial harus diidentifikasi sebelum menentukan kriteria untuk dianggap gagal atau cacat. Dalam kasus di atas, terdapat empat CTQ potensial penyebab kesalahan/kegagalan dalam administrasi penagihan biaya hotel.

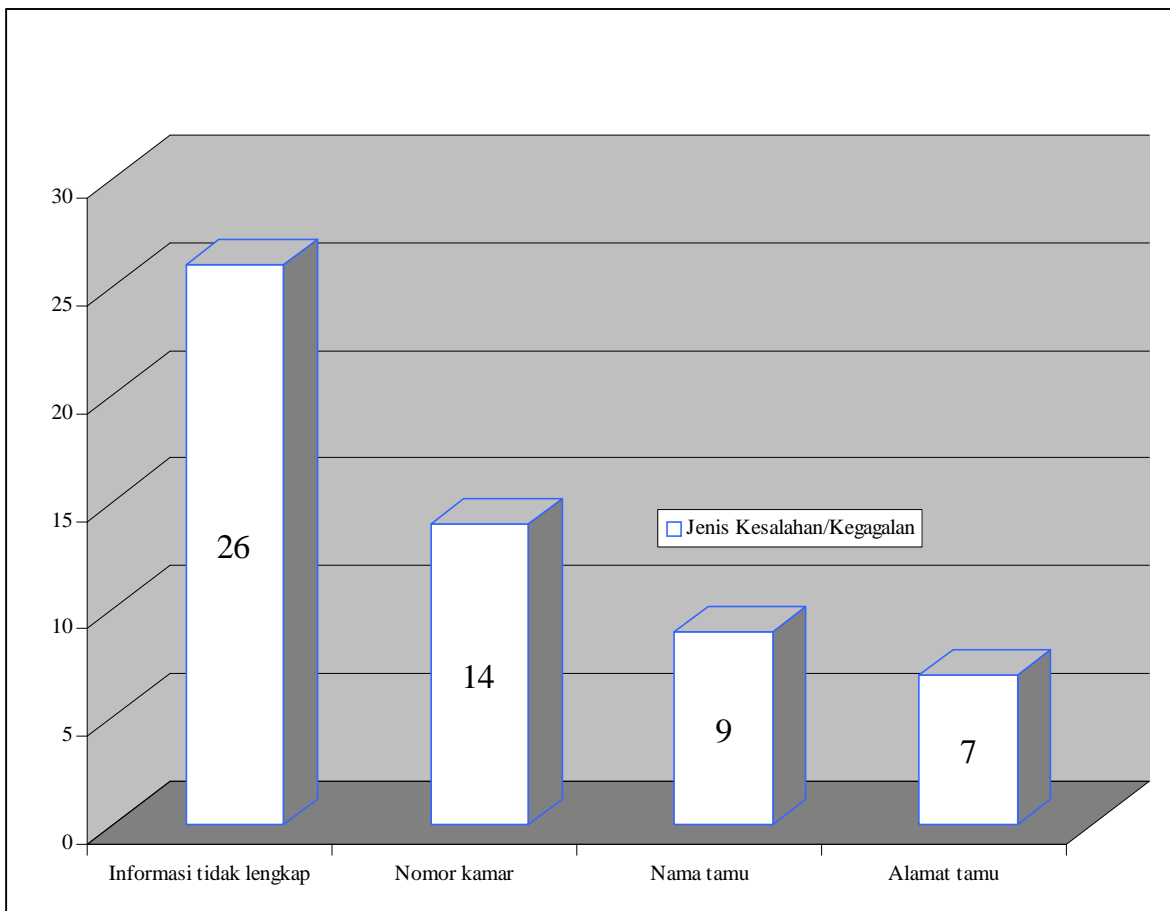
Selanjutnya berdasarkan analisis yang telah dilakukan (lihat Tabel III.30, Tabel III.31, Gambar III.28, dan Gambar III.29) diketahui bahwa: DPMO = 26.667 dan Kapabilitas Sigma = 3,43-Sigma.

Khusus untuk data atribut kita dapat menggunakan hasil analisis ini (DPMO = 26.667 dan Kapabilitas Sigma = 3,43-Sigma) sebagai ukuran kemampuan proses yang sesungguhnya, sekaligus merupakan *baseline* kinerja untuk peningkatan selanjutnya.

Selanjutnya, analisis untuk data atribut harus dilakukan menggunakan diagram Pareto untuk mengetahui CTQ potensial apa yang paling besar atau paling tinggi menimbulkan kegagalan. Sebagai misal untuk kasus kesalahan administrasi penagihan biaya hotel, dari 56 unit formulir yang salah, setelah diperinci ditemukan banyaknya kesalahan menurut kategori, sehingga hasil analisis Pareto dapat ditunjukkan dalam Tabel IV.5 dan Gambar IV.7.

Tabel IV.5 Hasil Analisis Pareto Jenis Kegagalan/Kesalahan Administrasi Penagihan Biaya Hotel

Urutan Jenis Kesalahan/Kegagalan	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif	Persentase dari Total (%)	Persentase Kumulatif (%)
Informasi tidak lengkap	26	26	46,43	46,43
Nomor kamar	14	40	25,00	71,43
Nama tamu	9	49	16,07	87,50
Alamat tamu	7	56	12,50	100,00
<i>Total</i>	<i>56</i>	<i>-</i>	<i>100,00</i>	<i>-</i>



Gambar IV.7 Diagram Pareto Jenis Kesalahan Administrasi Penagihan Biaya Hotel

Dari Tabel IV.5 dan Gambar IV.7, kita mengetahui bahwa jenis kesalahan terbesar dalam proses administrasi penagihan biaya hotel adalah: (1) informasi tidak lengkap (46,43%) dan (2) nomor kamar (25%). Kedua jenis kesalahan ini telah memberikan kontribusi kepada kegagalan proses administrasi sebesar 71,43%.

#### IV.1.4 Contoh Analisis Kapabilitas Proses yang Memiliki Beberapa Tahap (Sub) Proses

Contoh analisis kapabilitas proses untuk data atribut di atas, dapat dikembangkan dan diperluas hingga ke setiap tahap kunci dalam proses, jika suatu proses itu memiliki beberapa tahap proses atau sub-proses.

Sebagai misal, proses penyerahan produk kepada pelanggan dalam diagram *SIPOC* (*Suppliers-Inputs-Processes-Outputs-Customers*), harus melewati lima tahap berikut: (1) pemasukan pesanan, (2) desain, (3) memperoleh material, (4) membuat/memproduksi, dan (5) pengiriman.

Dalam kasus semacam ini, maka kapabilitas proses pengiriman (*proses terakhir, sub-proses ke-5*) akan sangat tergantung pada kapabilitas atau kemampuan dari tahap proses (atau sub-proses) sebelumnya. Analisis terhadap kemampuan proses akhir harus memperhatikan kemampuan sub-proses sebelumnya. Sebagai misal, jika setiap sub-proses memiliki kemampuan yang sama dalam karakteristik kualitas (CTQ) ketepatan waktu, katakanlah 93%, maka bukan berarti proses pengiriman, yang merupakan sub-proses ke-5 akan memiliki ketepatan waktu 93%, tetapi hanya 70%. Hal ini dapat

dihitung melalui:  $93\% \times 93\% \times 93\% \times 93\% \times 93\% = 70\%$  atau  $0,93 \times 0,93 \times 0,93 \times 0,93 \times 0,93 = 0,70$  atau  $(0,93)^5 = 0,70$ .

Secara umum, formula untuk menentukan kinerja dari suatu proses yang terdiri dari n sub-proses, adalah:

$$K_P = K_{sp-1} \times K_{sp-2} \times K_{sp-3} \times \dots \times K_{sp-n}$$

Di mana:  $K_p$  = kinerja dari proses secara keseluruhan;  $K_{sp-1}$ ,  $K_{sp-2}$ , .....  $K_{sp-n}$ , adalah kinerja dari sub-proses 1, sub-proses 2, dan seterusnya.

Jika kemampuan setiap sub-proses di atas adalah sama, maka formula di atas dapat dituliskan secara mudah, sebagai berikut:

$$K_P = K_{sp-1} \times K_{sp-2} \times K_{sp-3} \times \dots \times K_{sp-n} = (K_{SP})^n$$

di mana:  $K_{SP}$  = kinerja kemampuan sub-proses, dan n adalah banyaknya sub-proses (tahap proses) dalam suatu proses.

Formula di atas akan membantu kita dalam menetapkan target kinerja dan mengevaluasi apakah kemampuan setiap sub-proses itu mampu mencapai target kinerja yang ditetapkan. Sebagai misal, apabila kita ingin meningkatkan kinerja ketepatan waktu penyerahan produk (*product delivery*), yang berarti meningkatkan kinerja proses pengiriman (sub-proses ke-5) yang langsung berhubungan dengan pelanggan, yaitu dari 70% menjadi 95%, maka pertanyaannya adalah berapa kemampuan minimum dari setiap sub-proses yang ada dalam proses itu? Untuk menentukan kemampuan minimum dari setiap sub-proses agar memberikan target kinerja dari proses penyerahan produk sebesar 95%, maka kita dapat menggunakan formula berikut:

$$K_{SP} = (\text{nilai target kinerja})^{1/n} = (0,95)^{1/5} = (0,95)^{0,20} = 0,9898 = 98,98\%.$$

Hal ini berarti agar mampu mencapai target kinerja ketepatan waktu penyerahan produk sebesar 95%, maka setiap sub-proses (lima sub-proses) yang ada dalam proses penyerahan produk itu harus memiliki kemampuan minimum 98,98% dalam hal ketepatan waktu menyelesaikan tugas-tugas untuk diserahkan ke sub-proses berikutnya.

Berikut akan diberikan hasil simulasi kinerja proses penyerahan produk yang memiliki lima tahap proses (sub-proses) pada berbagai tingkat target kinerja ketepatan waktu penyerahan produk (%). Hasil-hasil itu ditunjukkan dalam Tabel IV.6

Tabel IV.6 Hasil Perhitungan Kemampuan Proses Penyerahan Produk Tepat Waktu dari Lima Tahap Proses pada Berbagai Tingkat Kemampuan Sub-Proses

Kemampuan (Kapabilitas) Proses Penyerahan Produk Tepat Waktu (%)						
Kinerja Setiap Tahap Proses	Pemasukan Pesanan (Sub-proses 1)	Desain (Sub-proses 2)	Memperoleh Material (Sub-proses 3)	Produksi (Sub-proses 4)	Pengiriman (Sub-proses 5)	Kinerja yang Diterima Pelanggan (Kinerja Proses)
93%	93%	$0,93 \times 0,93 = 86\%$	$0,86 \times 0,93 = 80\%$	$0,80 \times 0,93 = 75\%$	$0,75 \times 0,93 = 70\%$	70%
30,8538% (1-Sigma)	30,8538%	9,5196%	2,9371%	0,9062%	0,2796%	0,2796%
69,1462% (2-Sigma)	69,1462%	47,8120%	33,0602%	22,8598%	15,8067%	15,8067%
93,3193% (3-Sigma)	93,3193%	87,0849%	81,2670%	75,8378%	70,7713%	70,7713%
94%	94%	88,3600%	83,0584%	78,0749%	73,3904%	73,3904%
95%	95%	90,2500%	85,7375%	81,4506%	77,3781%	77,3781%
96%	96%	92,1600%	88,4736%	84,9347%	81,5373%	81,5373%
97%	97%	94,0900%	91,2673%	88,5293%	85,8734%	85,8734%
98%	98%	96,0400%	94,1192%	92,2368%	90,3921%	90,3921%
99%	99%	98,0100%	97,0299%	96,0596%	95,0990%	95,0990%
99,3790% (4-Sigma)	99,3790%	98,7619%	98,1485%	97,5390%	96,9333%	96,9333%
99,9767% (5-Sigma)	99,9767%	99,9534%	99,9301%	99,9068%	99,8836%	99,8836%
99,9997% (6-Sigma)	99,9997%	99,9994%	99,9991%	99,9988%	99,9985%	99,9985%
100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

**Catatan:** konsep yang sama juga dapat diterapkan untuk perhitungan kemampuan proses menghasilkan produk bebas cacat pertama kali (*first-pass yield*) dari setiap sub-proses dalam proses produksi.

Dari Tabel IV.6 tampak bahwa jika ditetapkan target penyerahan tepat waktu kepada pelanggan sebesar 85,87%, dan proses penyerahan produk itu terdiri dari lima tahap (sub) proses, maka setiap tahap (sub) proses harus memiliki kemampuan penyerahan produk (termasuk *work-in-process*) sebesar minimum 97%. Tampak pula bahwa kapabilitas proses Six-Sigma agar pelanggan puas, mengharuskan setiap tahap (sub) proses juga harus memiliki kapabilitas 6-Sigma. Berdasarkan kenyataan ini, maka program Six Sigma akan menjadi pilihan bagi industri yang bersaing secara hiperkompetitif dan memiliki proses modern yang kompleks serta memiliki tahap-tahap proses yang banyak. Sebagai misal, untuk proses yang memiliki tahap proses sebanyak 5 tahap, maka apabila setiap tahap itu memiliki kapabilitas proses sebesar 97%, maka kapabilitas proses secara keseluruhan sebesar:  $(0,97)^5 = 0,8587 = \mathbf{85,87\%}$ ; namun kapabilitas proses yang memiliki 10 tahap proses akan menurun menjadi:  $(0,97)^{10} = 0,7374 = \mathbf{73,74\%}$ ; serta kapabilitas proses akan jauh menurun apabila proses itu memiliki 100 tahap proses, yaitu:  $(0,97)^{100} = 0,0476 = \mathbf{4,76\%}$ . Hal ini dapat disimpulkan bahwa apabila suatu proses memiliki 100 tahap untuk sampai ke pelanggan, dan setiap tahap proses itu memiliki kapabilitas penyerahan tepat waktu sebesar **97%**, maka tingkat kepuasan pelanggan hanya **4,76%**. Sebaliknya apabila setiap tahap (sub) proses memiliki kapabilitas 6-Sigma, maka untuk proses yang memiliki 5 tahap akan menghasilkan kinerja kepuasan pelanggan:  $(0,999997)^5 = 0,999985 = \mathbf{99,9985\%}$ ; untuk proses yang memiliki 10 tahap akan menghasilkan kinerja kepuasan pelanggan:  $(0,999997)^{10} = 0,99997 = \mathbf{99,997\%}$ ; dan untuk proses yang memiliki 100 tahap akan menghasilkan kinerja kepuasan pelanggan:  $(0,999997)^{100} = 0,9997 = \mathbf{99,97\%}$ . Tampak suatu hasil yang konsisten dari pencapaian kinerja kapabilitas proses 6-Sigma. Alasan rasional inilah yang membuat program peningkatan kualitas Six Sigma menjadi sangat populer di Amerika Serikat dan dunia industri maju lainnya pada saat sekarang. Bagaimana dengan kepedulian di Indonesia? Jawabannya adalah: **EGP = Emang Gue Pikirin!** Hasil-hasil simulasi tentang kinerja proses yang akan menentukan tingkat kepuasan pelanggan pada berbagai jumlah tahap proses dan kemampuan dari setiap tahap proses itu ditunjukkan dalam Tabel IV.7. Sedangkan laju penurunan kinerja proses pada berbagai tingkat Kapabilitas Sigma

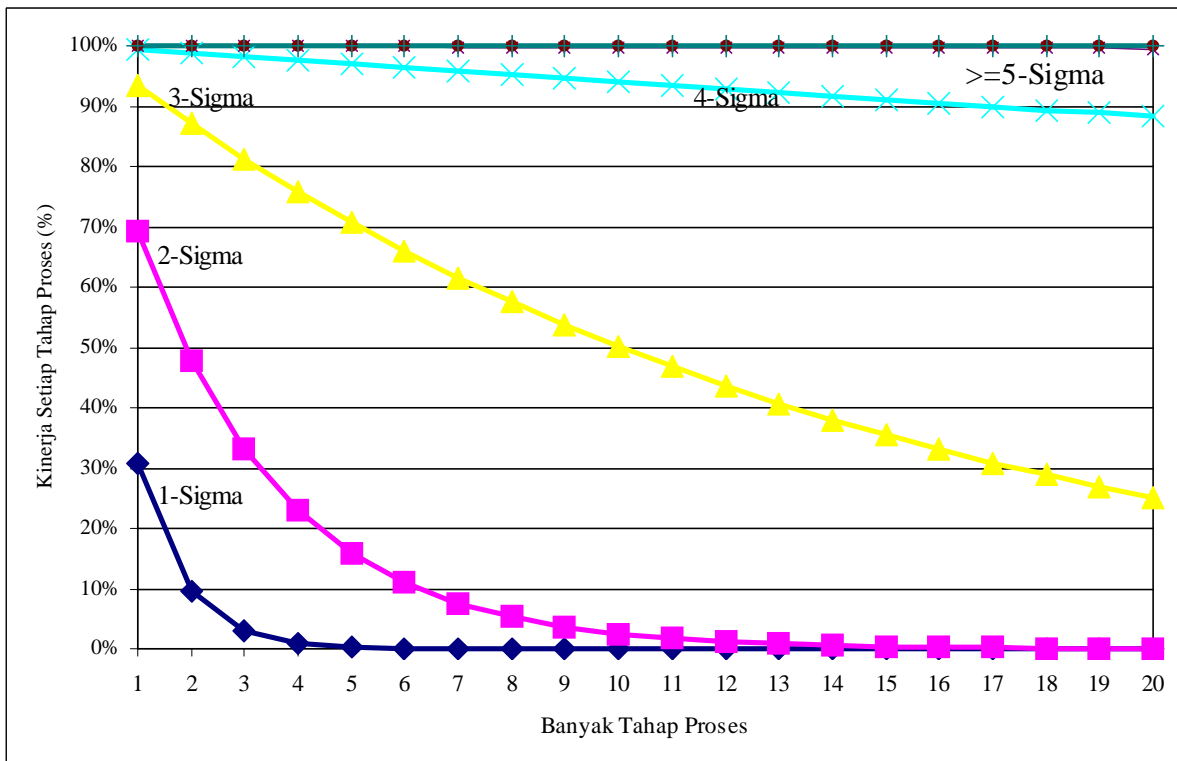


dari setiap tahap proses untuk kasus banyaknya tahap proses sampai dengan 20 tahap, ditunjukkan dalam Gambar IV.8.

Tabel IV.7 Hasil Analisis Tingkat Kepuasan Pelanggan pada Berbagai Tingkat Kinerja dan Banyaknya Tahap Proses

Tingkat Kepuasan Pelanggan pada Berbagai Tingkat Kinerja dan Banyaknya Tahap Proses										
Kinerja Setiap Tahap Proses	1	3	5	7	9	10	15	25	50	100
93%	93,0000%	80,4357%	69,5688%	60,1701%	52,0411%	48,3982%	33,6701%	16,2957%	2,6555%	0,0705%
30,8538% (1-Sigma)	30,8538%	2,9371%	0,2796%	0,0266%	0,0025%	0,0008%	0,0000%	0,0000%	0,0000%	0,0000%
69,1462% (2-Sigma)	69,1462%	33,0602%	15,8067%	7,5575%	3,6134%	2,4985%	0,3949%	0,0099%	0,0000%	0,0000%
93,3193% (3-Sigma)	93,3193%	81,2670%	70,7713%	61,6312%	53,6714%	50,0858%	35,4464%	17,7536%	3,1519%	0,0993%
94%	94,0000%	83,0584%	73,3904%	64,8478%	57,2995%	53,8615%	39,5292%	21,2910%	4,5331%	0,2055%
95%	95,0000%	85,7375%	77,3781%	69,8337%	63,0249%	59,8737%	46,3291%	27,7390%	7,6945%	0,5921%
96%	96,0000%	88,4736%	81,5373%	75,1447%	69,2534%	66,4833%	54,2086%	36,0397%	12,9886%	1,6870%
97%	97,0000%	91,2673%	85,8734%	80,7983%	76,0231%	73,7424%	63,3251%	46,6975%	21,8065%	4,7553%
98%	98,0000%	94,1192%	90,3921%	86,8126%	83,3748%	81,7073%	73,8569%	60,3465%	36,4170%	13,2620%
99%	99,0000%	97,0299%	95,0990%	93,2065%	91,3517%	90,4382%	86,0058%	77,7821%	60,5006%	36,6032%
99,3790% (4-Sigma)	99,3790%	98,1485%	96,9333%	95,7332%	94,5478%	93,9607%	91,0792%	85,5787%	73,2371%	53,6367%
99,9767% (5-Sigma)	99,9767%	99,9301%	99,8836%	99,8370%	99,7905%	99,7672%	99,6511%	99,4191%	98,8416%	97,6967%
99,9997% (6-Sigma)	99,9997%	99,9991%	99,9985%	99,9979%	99,9973%	99,9970%	99,9955%	99,9925%	99,9850%	99,9700%
100%	100,0000%	100,0000%	100,0000%	100,0000%	100,0000%	100,0000%	100,0000%	100,0000%	100,0000%	100,0000%

**Catatan:** misalkan banyaknya tahap proses = 9, dan setiap tahap proses beroperasi pada tingkat 3-Sigma (93,3193%), maka tingkat kinerja proses untuk memberikan kepuasan pelanggan sebesar:  $(0,933193)^9 = 0,536714 = 53,6714\%$ .



Gambar IV.8. Laju Penurunan Kinerja Proses pada Berbagai Kapabilitas Sigma dari Setiap Tahap Proses

Dari Tabel IV.7 dan Gambar IV.8, tampak bahwa pada berapapun banyaknya tahap proses yang ada dalam suatu proses menuju ke pelanggan (ingat diagram SIPOC), kinerja proses untuk memuaskan pelanggan akan konsisten pada tingkat kapabilitas dari setiap tahap proses itu lebih besar dari 5-Sigma. Sebaliknya untuk kapabilitas proses yang berada di bawah tingkat 5-Sigma, kinerja proses akan cenderung menurun dengan laju yang semakin meningkat sejalan dengan makin banyak tahap proses yang dilalui dalam suatu proses menuju ke pelanggan dalam diagram SIPOC. Hal ini yang menjadi alasan mengapa perusahaan-perusahaan kelas dunia memilih untuk beroperasi pada tingkat kapabilitas proses di atas 5-Sigma, guna menjamin konsistensi dalam memuaskan pelanggan menuju tingkat kepuasan 100% atau kegagalan nol (*zero defects*).

#### **IV.2 Menetapkan Target Kinerja dari Karakteristik Kualitas (CTQ) Kunci**

Setelah melakukan analisis kapabilitas proses, maka Tim Proyek Six Sigma harus menetapkan target-target kinerja dari setiap karakteristik kualitas (CTQ) kunci untuk ditingkatkan selama masa proyek Six Sigma itu. Penetapan target kinerja harus mempertimbangkan kemampuan proses dan kesiapan sumber-sumber daya yang ada.

Secara konseptual penetapan target kinerja dalam proyek peningkatan kualitas Six Sigma merupakan hal yang sangat penting, oleh karena itu harus mengikuti prinsip “*SMART*” sebagai berikut:

**Specific.** Target kinerja dalam proyek peningkatan kualitas Six Sigma harus bersifat spesifik yang dinyatakan secara tegas. Target kinerja berkaitan langsung dengan peningkatan kinerja dari setiap karakteristik kualitas (CTQ) yang berkaitan langsung dengan kebutuhan pelanggan dan mempengaruhi kepuasan pelanggan.

**Measurable.** Target kinerja dalam proyek peningkatan kualitas Six Sigma harus dapat diukur menggunakan indikator pengukuran (metrik) yang tepat, guna mengevaluasi keberhasilan, peninjauan-ulang, dan tindakan perbaikan di waktu mendatang. Pengukuran harus mampu memunculkan fakta-fakta yang dinyatakan secara kuantitatif menggunakan angka-angka.

**Achievable.** Target kinerja dalam proyek peningkatan kualitas harus dapat dicapai melalui usaha-usaha yang menantang (*challenging efforts*).

**Result-oriented.** Target kinerja dalam proyek peningkatan kualitas Six Sigma harus berfokus pada hasil-hasil berupa peningkatan kinerja dari setiap karakteristik kualitas (CTQ) kunci yang telah didefinisikan dan ditetapkan.

**Time-bound.** Target kinerja dalam proyek peningkatan kualitas Six Sigma harus menetapkan batas waktu pencapaian target kinerja dari setiap karakteristik kualitas (CTQ) kunci itu dan target kinerja itu harus dicapai pada batas waktu (tepat waktu) yang telah ditetapkan.

Sebagai misal, berdasarkan pendekatan “*SMART*” dan diskusi yang intensif dari Tim Peningkatan Kualitas Six Sigma serta didukung secara penuh oleh manajemen organisasi, maka telah ditetapkan target kinerja yang bersifat ambisius—namun dianggap dapat dicapai melalui usaha-usaha yang sangat intensif—untuk dua karakteristik kualitas (CTQ) kunci dari perusahaan industri kayu lapis guna mencapai target kapabilitas 6-Sigma, yaitu: (1) ketebalan produk kayu lapis untuk memenuhi target spesifikasi yang ditetapkan oleh pelanggan:  $2,40 \text{ mm} \pm 0,05 \text{ mm}$ , dan (2) kandungan kelembaban (*moisture content = MC*) dari kayu lapis yang tidak lebih dari (maksimum) 14% sesuai yang diinginkan oleh pelanggan. Target kinerja untuk mencapai kapabilitas 6-Sigma, selama masa proyek berjangka

waktu 5 tahun ditunjukkan dalam Tabel IV.8, sedangkan target kinerja per triwulan (3 bulan) selama masa proyek peningkatan kualitas Six Sigma ditunjukkan dalam Tabel IV.9.

Tabel IV.8 Target Kinerja dari CTQ Ketebalan Produk dan Kandungan Kelembaban (MC) Produk Kayu Lapis Selama Masa Lima Tahun Proyek Six Sigma

Karakteristik Kualitas (CTQ)	Spesifikasi Kebutuhan Pelanggan	Baseline Kinerja DPMO pada Awal Proyek Six Sigma	Target Kinerja DPMO pada Akhir Masa Proyek (5 tahun)	Persentase Penurunan DPMO (%)	Baseline Kinerja Kapabilitas Sigma pada Awal Proyek Six Sigma	Target Kinerja Sigma pada Akhir Masa Proyek (5 tahun)	Persentase Peningkatan Kapabilitas Sigma
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)=[(3)-(4)]/ (3) x 100%	(6)	(7)	(8)=[(7)-(6)] / (6) x 100%
1. Ketebalan produk	2,40 ± 0,05 mm	101.584	3,4	99,9967%	2,77-Sigma	6-Sigma	116,61%
2. Kelembaban (MC)	< 14%	113.232	3,4	99,9970%	2,71-Sigma	6-Sigma	121,40%

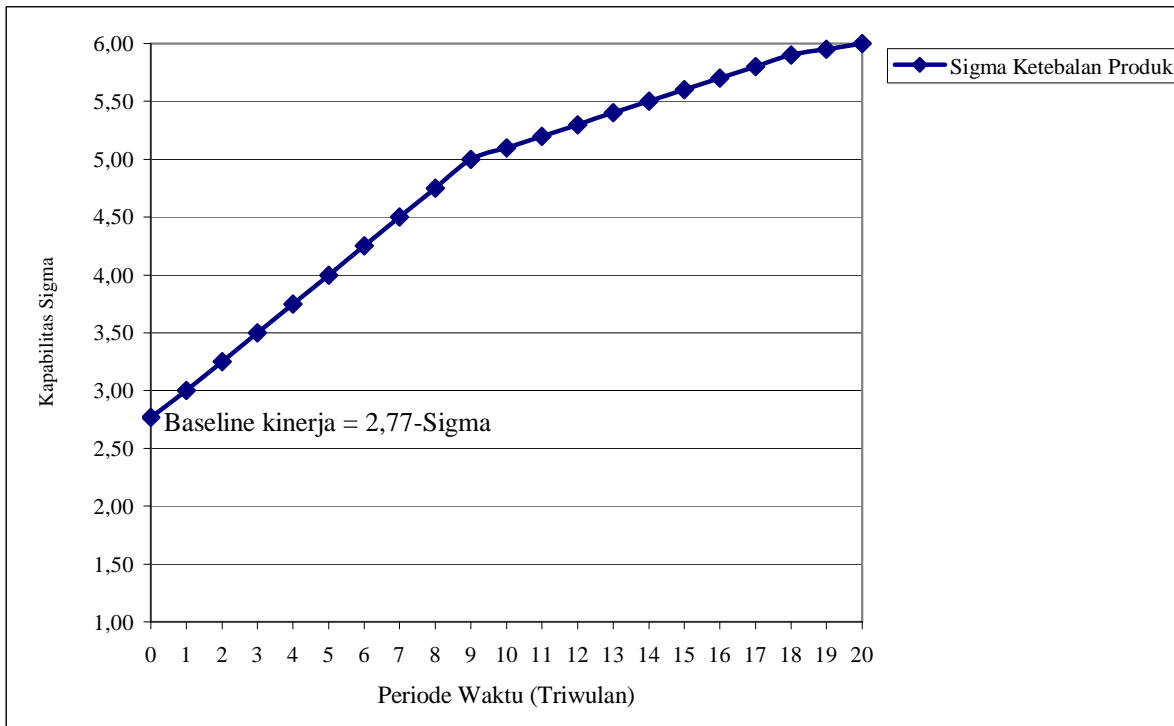
Tabel IV.9 Target Kinerja dari CTQ Ketebalan Produk dan Kelembaban (MC) Produk Kayu Lapis Selama Masa 20 Triwulan (5 Tahun) Proyek Six Sigma

Periode Triwulan	Target Kinerja CTQ Ketebalan Produk		Target Kinerja CTQ MC Produk	
	Sigma	DPMO	Sigma	DPMO
0 <sup>*)</sup>	2,77	101.584	2,71	113.232
1	3,00	66.807	3,00	66.807
2	3,25	40.059	3,25	40.059
3	3,50	22.750	3,50	22.750
4	3,75	12.224	3,75	12.224
5	4,00	6.210	4,00	6.210
6	4,25	2.980	4,25	2.980
7	4,50	1.350	4,50	1.350
8	4,75	577	4,75	577
9	5,00	233	5,00	233
10	5,10	159	5,10	159
11	5,20	108	5,20	108
12	5,30	72	5,30	72
13	5,40	48	5,40	48
14	5,50	32	5,50	32
15	5,60	21	5,60	21
16	5,70	13	5,70	13
17	5,80	9	5,80	9
18	5,90	5	5,90	5
19	5,95	4	5,95	4
20	6,00	3	6,00	3

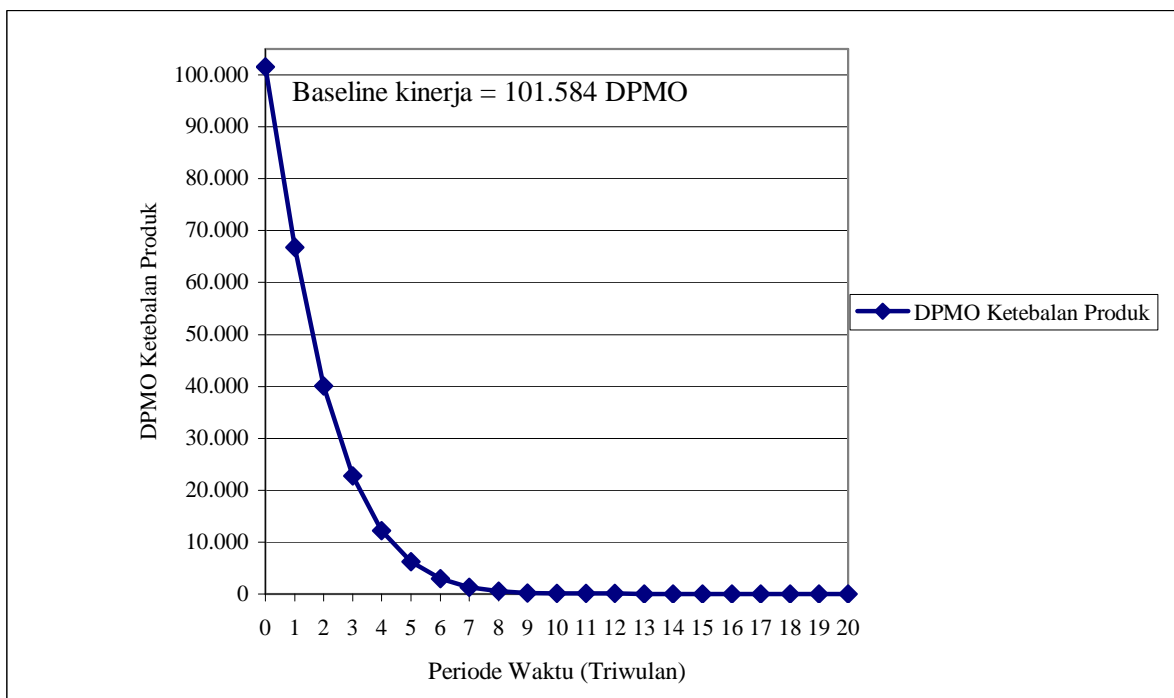
Keterangan: \*) Periode 0 merupakan *baseline* kinerja pada awal proyek Six Sigma

\*\*) Nilai DPMO pada berbagai target Sigma dilihat dalam Lampiran 5 dari buku ini

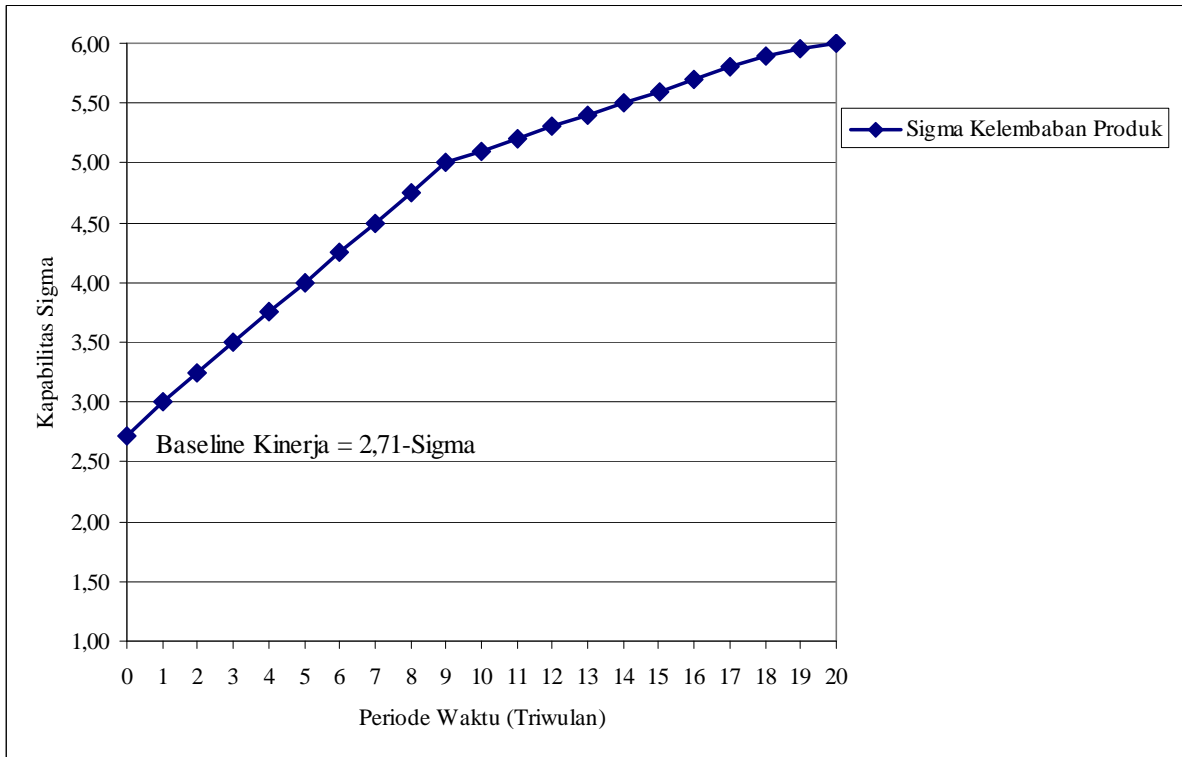
Target kinerja CTQ ketebalan produk selama periode 20 triwulan (masa proyek Six Sigma) ditunjukkan dalam Gambar IV.9 dan Gambar IV.10, sedangkan target kinerja CTQ kelembaban (MC) produk ditunjukkan dalam Gambar IV.11 dan Gambar IV.12.



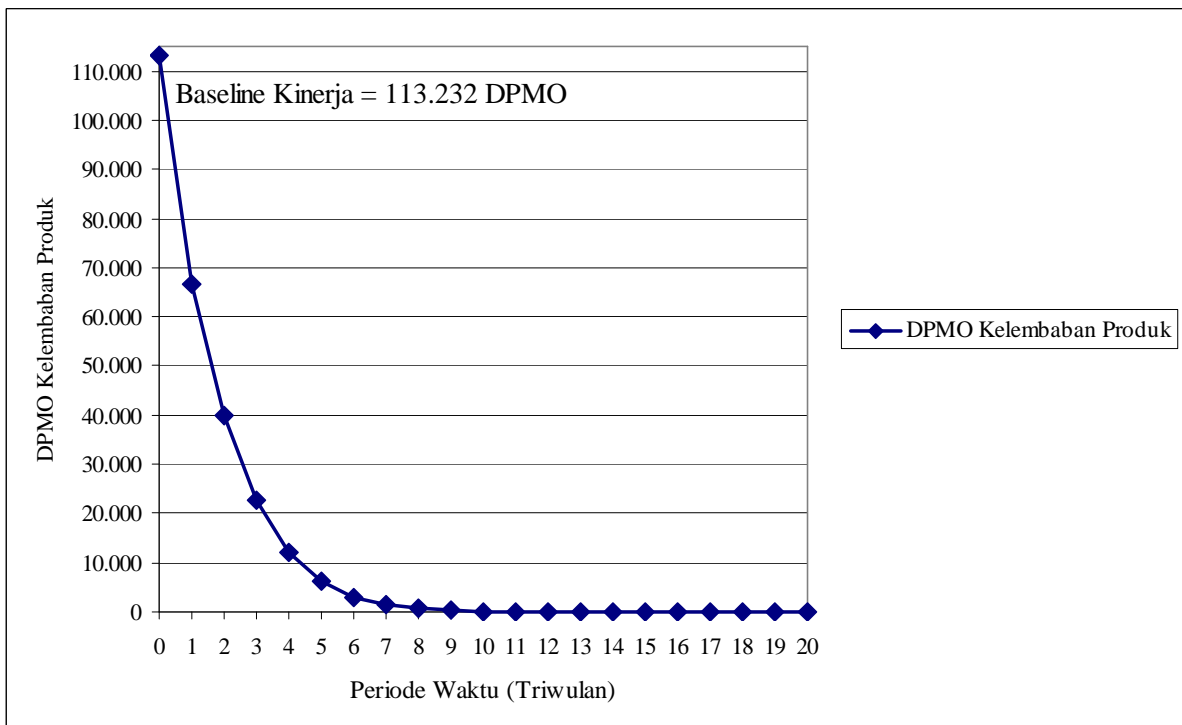
Gambar IV.9 Target Kinerja Peningkatan Kapabilitas Sigma Ketebalan Produk Selama 20 Triwulan Proyek Six Sigma



Gambar IV.10 Target Kinerja Penurunan DPMO dari CTQ Ketebalan Produk Selama 20 Triwulan Proyek Six Sigma



Gambar IV.11 Target Kinerja Peningkatan Kapabilitas Sigma Kelembaban Produk Selama 20 Triwulan Proyek Six Sigma



Gambar IV.12 Target Kinerja Penurunan DPMO dari CTQ Kelembaban Produk Selama 20 Triwulan Proyek Six Sigma

Selanjutnya perlu dibuatkan lembaran pemantauan pencapaian target kinerja, sebagai misal pemantauan pencapaian target kinerja DPMO dari ketebalan produk kayu lapis ditunjukkan dalam Tabel IV.10. Pencapaian target kinerja untuk setiap CTQ yang lain dapat dibuatkan menggunakan lembaran yang sama.

Tabel IV.10 Pencapaian Target Kinerja dari CTQ Ketebalan Produk Kayu Lapis Selama Masa Proyek Six Sigma

Periode Triwulan	Target DPMO	Aktual DPMO	Persentase Pencapaian Target* (%)	Alasan Mencapai/Tidak Mencapai Target
0 <sup>*)</sup>	101.584	-	-	
1	66.807	73.235	90,38%	Anggota Tim belum kompak Memperoleh dukungan intensif dari manajemen
2	40.059	35.430	111,56%	
3	22.750	dst.	dst.	
4	12.224			
5	6.210			
6	2.980			
7	1.350			
8	577			
9	233			
10	159			
11	108			
12	72			
13	48			
14	32			
15	21			
16	13			
17	9			
18	5			
19	4			
20	3			

Keterangan: \*) Persentase pencapaian target DPMO dihitung, sebagai berikut:

$$\text{Pencapaian target} = 100\% - [(\text{Aktual} - \text{Target}) / \text{Target}] \times 100\%$$

$$\text{Pencapaian target untuk periode ke-1: } 100\% - [(73.235 - 66.807) / 66.807] \times 100\% = 100\% - 9,62\% = 90,38\%$$

$$\text{Pencapaian target untuk periode ke-2: } 100\% - [(35.430 - 40.059) / 40.059] \times 100\% = 100\% - (-11,56\%) = 111,56\%$$

Target-target kinerja dapat juga dikembangkan dan diperluas untuk setiap tahap proses, baik untuk karakteristik variabel maupun atribut. Sebagai misal, formulir untuk penetapan target kinerja dari setiap tahap proses dikemukakan dalam Tabel IV.11.

Tabel IV.11 Penetapan Target Kinerja untuk Setiap Tahap Proses

Nama Proses:		Penanggung Jawab/Pemilik Proses:					
Tahap-Tahap Proses:		Penanggung Jawab/Pemilik Tahap (Sub) Proses:					
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
dst.							
Tahap-tahap Proses	Spesifikasi Kebutuhan Pelanggan	Baseline Kinerja DPMO	Target Kinerja DPMO	Persentase Penurunan DPMO (%)	Baseline Kinerja Kapabilitas Sigma	Target Kinerja Kapabilitas Sigma	Persentase Peningkatan Sigma (%)
Sub-proses 1: CTQ-1 CTQ-2 CTQ-3 : : CTQ-n							
Sub-proses 2: CTQ-1 CTQ-2 CTQ-3 : : CTQ-n							
Sub-proses 3: CTQ-1 CTQ-2 CTQ-3 : : CTQ-n							
: :							
Sub-proses n: CTQ-1 CTQ-2 CTQ-3 : : CTQ-n							
<b>Keterangan:</b> CTQ adalah karakteristik kualitas kunci yang diukur dan berdasarkan kebutuhan spesifik dari pelanggan. Dalam tahap-tahap proses, spesifikasi kebutuhan proses berikut dapat dianggap sebagai spesifikasi kebutuhan pelanggan internal.							

### IV.3 Mengidentifikasi Sumber-sumber dan Akar Penyebab Masalah Kualitas

Proyek Six Sigma membutuhkan: (1) identifikasi masalah secara tepat, (2) menemukan sumber dan akar penyebab dari masalah kualitas itu, dan (3) mengajukan solusi masalah yang efektif dan efisien. Masalah kualitas dapat didefinisikan sebagai kesenjangan atau gap antara kinerja kualitas aktual dan target kinerja yang diharapkan. Oleh karena target kinerja dari Six Sigma adalah menuju tingkat kegagalan nol atau tingkat kepuasan 100% bagi pelanggan, maka masalah kualitas berkaitan dengan SEGALA BENTUK KETIDAKPUASAN (terdapat kesenjangan antara kebutuhan aktual dari pelanggan dan tingkat kinerja produk dan pelayanan yang diberikan, atau merupakan kebutuhan aktual pelanggan yang tidak terpenuhi atau tidak dapat dipenuhi melalui produk dan pelayanan yang diberikan oleh suatu proses). Masalah ketidakpuasan harus diselesaikan, karena apabila tidak diselesaikan dapat berakibat pada STRESS, yang menuju ke STROKE, dan mengakibatkan STOP (KEMATIAN). Untuk menghindari Tiga S (STRESS, STROKE, dan STOP) ini, maka kita sebagai manusia yang hidup dan menginginkan kepuasan harus mampu menjadi seorang “*problem solver*” yang efektif.

Agar mampu menjadi seorang *problem solver* yang efektif, maka beberapa tips berikut dapat diikuti:

1. Dilarang untuk takut terhadap masalah, demikian pula dilarang untuk menyatakan “*kita tidak mempunyai masalah*”. Masalah ada di mana-mana, oleh karena itu harus secara aktif mencari dan menyelesaikan masalah itu. Apabila tidak ada lagi masalah-masalah yang penting, maka harus menciptakan masalah melalui penetapan target yang lebih tinggi ketika merumuskan tujuan untuk peningkatan (*improvement*).
2. Selalu menggunakan data yang dikumpulkan melalui pengukuran yang akurat, bukan perkiraan-perkiraan. Lakukan pengamatan secara hati-hati di tempat di mana suatu masalah itu terjadi, kemudian berusaha memahami fakta yang ada itu menggunakan data akurat yang dikumpulkan itu.
3. Mempelajari alat-alat manajemen untuk menyelesaikan masalah, karena Anda tidak akan “*menang berperang dengan tangan kosong*”.
4. Meningkatkan kemampuan teknikal melalui belajar keahlian khusus, teknik-teknik, dan *tricks*.
5. Selalu mengikuti langkah-langkah sistematis dalam solusi masalah.
6. Jangan mau diperdaya melalui solusi-solusi menarik yang ditampilkan. Analisis akar penyebab yang mungkin secara hati-hati dan hanya bertindak membuat keputusan setelah mengidentifikasi akar penyebab yang sesungguhnya.
7. Jangan pernah mencari “*kambing hitam*” atau menyalahkan “*Ma (Ma, Salah)*”, sehingga tidak akan pernah menyelesaikan masalah. Tanpa pendekatan rasional dalam solusi masalah, segala kemungkinan akan ditampilkan dan pada akhirnya hanya berlalu begitu saja tanpa hasil (tidak ada solusi masalah).
8. Jangan pernah menyalahkan situasi dan kondisi, tetapi kondisikanlah diri Anda pada situasi dan waktu yang tepat untuk menyelesaikan masalah.

Chaudhry (1999) menyatakan bahwa untuk menjadi seorang *problem-solver* yang berhasil, maka seseorang harus memiliki 10 karakteristik kualitas berikut: (1) kreatif, (2) pemimpin, (3) analitis, (4) terstruktur, (5) sistematis, (6) intuitif, (7) kritis, (8) informatif, (9) *synthesizer*, dan (10) berorientasi team.

Suatu solusi masalah yang efektif adalah apabila kita berhasil menemukan sumber-sumber dan akar-akar penyebab dari masalah itu, kemudian mengambil tindakan untuk menghilangkan akar-akar penyebab itu.

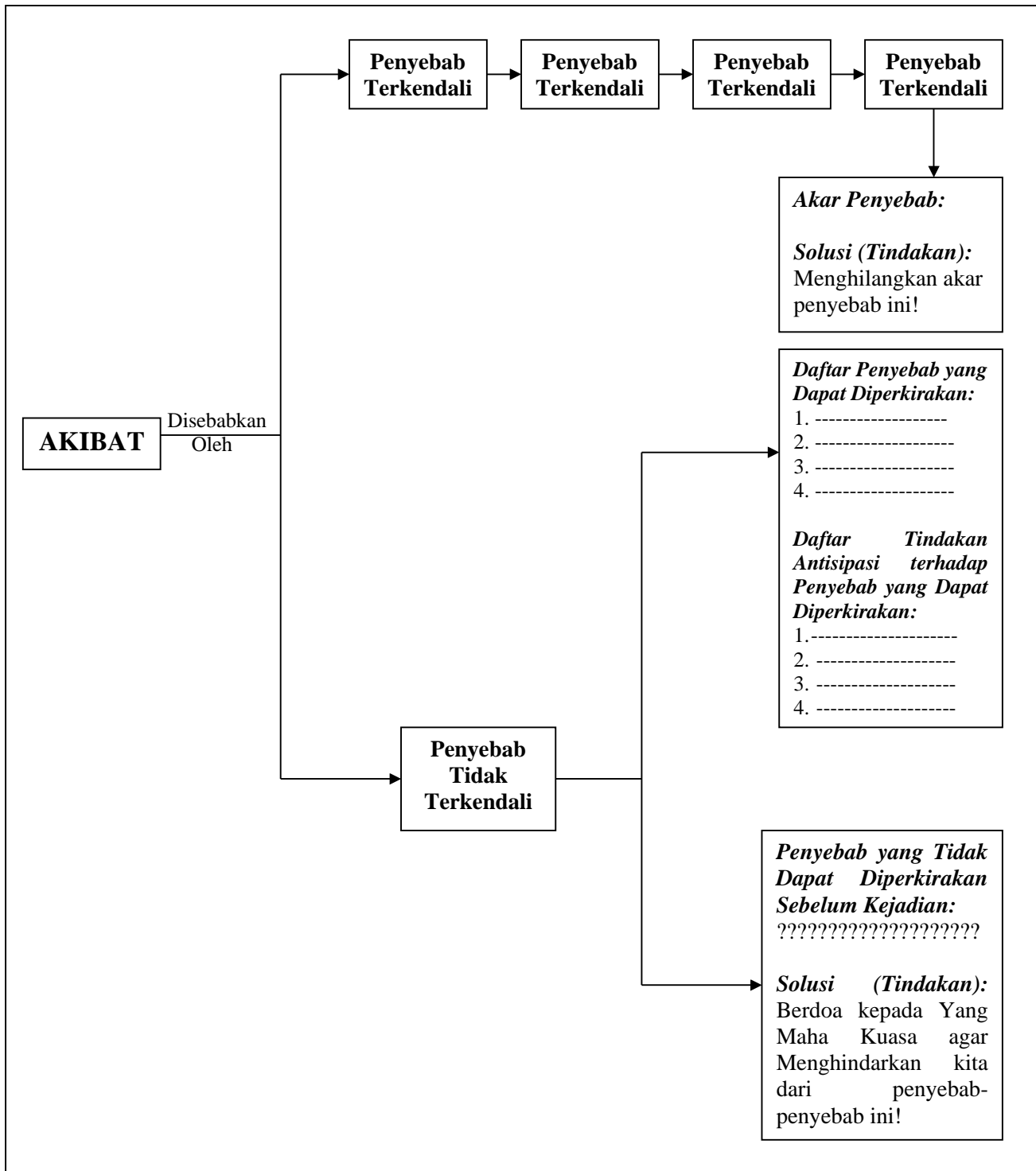


Untuk dapat menemukan akar penyebab dari suatu masalah, maka kita perlu memahami dua prinsip yang berkaitan dengan hukum sebab-akibat, yaitu:

1. Suatu akibat terjadi atau ada hanya jika penyebabnya itu ada pada titik yang sama dalam ruang dan waktu.
2. Setiap akibat mempunyai paling sedikit dua penyebab dalam bentuk: (a) penyebab yang dapat dikendalikan (*controllable causes*) dan (b) penyebab yang tidak dapat dikendalikan (*uncontrollable causes*). Penyebab yang dapat dikendalikan berarti penyebab itu berada dalam lingkup tanggung jawab dan wewenang kita sehingga dapat diambil tindakan (*actionable*) untuk menghilangkan penyebab itu. Sebaliknya penyebab yang tidak dapat dikendalikan berada di luar pengendalian kita. Penyebab yang tidak dapat dikendalikan (berada di luar kontrol kita) terdiri dari paling sedikit dua penyebab, yaitu: (b1) penyebab yang dapat diperkirakan (*predictable causes*) sehingga memungkinkan kita untuk mengantisipasi dan mencegahnya, dan (b2) penyebab yang tidak dapat diperkirakan karena belum ada referensi atau pengetahuan tentang kejadian itu sebelumnya.

Hal yang paling penting agar mampu mencapai solusi masalah yang efektif dan efisien adalah memahami prinsip ke-2 dari hukum sebab-akibat di atas, yaitu bahwa setiap akibat memiliki paling sedikit dua penyebab dalam bentuk (a) penyebab yang dapat dikendalikan (*controllable causes*) dan (b) penyebab yang tidak dapat dikendalikan (*uncontrollable causes*). Untuk setiap penyebab yang tidak dapat dikendalikan (*uncontrollable causes*) akan terdapat lagi dua kategori penyebab, yaitu: (b1) penyebab yang dapat diprediksi (*predictable causes*) dan (b2) penyebab yang tidak dapat diprediksi sebelum kejadian (*unpredictable causes*). Contoh sederhana adalah akibat banjir di Jakarta, terdiri dari: dua jenis penyebab, yaitu: (a) penyebab yang dapat dikendalikan, misal: saluran-saluran air yang menyempit, tersumbat, dll, dan (b1) penyebab yang tidak dapat dikendalikan namun dapat diperkirakan atau diprediksi, misal: curah hujan yang tinggi pada bulan-bulan tertentu, dll. Dalam situasi tertentu, menggunakan kemajuan teknologi, curah hujan yang tinggi di suatu daerah dapat dialihkan ke daerah lain, sehingga kita mengendalikan air hujan yang jatuh di suatu daerah, namun bentuk pengendalian ini relatif lebih mahal biayanya, sehingga tidak efisien. Kedua jenis penyebab ini, yaitu: (a) penyebab yang dapat dikendalikan, dan (b1) penyebab yang tidak dapat dikendalikan, namun dapat diperkirakan atau diprediksi HARUS menjadi perhatian utama dari seseorang atau tim yang akan menyelesaikan masalah-masalah kualitas.

Prinsip ke-2 dalam hukum sebab-akibat di atas, mengajarkan kepada kita bahwa setiap kali kita bertanya “Mengapa (Why)?”, kita seharusnya menemukan paling sedikit dua jenis penyebab di atas, yaitu: (a) penyebab yang dapat dikendalikan, dan (b) penyebab yang tidak dapat dikendalikan, selanjutnya untuk setiap penyebab yang tidak dapat dikendalikan kita seharusnya mampu mengidentifikasi apakah penyebab yang tidak dapat dikendalikan itu adalah (b1) dapat diperkirakan atau diprediksi sebelum kejadian, dan (b2) tidak dapat diprediksi atau diperkirakan sebelum kejadian. Selanjutnya apabila kita mengumpulkan jawaban dari penyebab yang dapat dikendalikan dan jawaban dari penyebab yang tidak dapat dikendalikan namun dapat diperkirakan, maka dua tindakan solusi masalah berikut dapat diambil, yaitu: (1) menghilangkan akar penyebab yang dapat dikendalikan, dan (2) mengantisipasi melalui tindakan pencegahan terhadap penyebab yang tidak dapat dikendalikan namun dapat diperkirakan itu. Untuk memudahkan pemahaman terhadap prinsip ke-2 dalam hukum sebab-akibat, maka kita dapat menggunakan Gambar IV.13.



Gambar IV.13 Diagram untuk Mengidentifikasi Penyebab-Penyebab dari Suatu Masalah Kualitas

Dari Gambar IV.13, tampak bahwa melalui sistematika bertanya “Mengapa” beberapa kali terhadap penyebab-penyebab terkendali, maka kita akan menemukan sumber dan akar penyebab dari suatu masalah (akibat), sehingga solusi masalah yang efektif adalah menghilangkan akar penyebab dari masalah itu. Selanjutnya dari Gambar IV.13, kita juga mampu mengidentifikasi penyebab-penyebab

yang tidak dapat dikendalikan, namun dapat diperkirakan, sehingga solusi atau tindakan terhadap penyebab-penyebab ini adalah melalui melakukan tindakan antisipasi untuk mencegah terjadinya dampak negatif dari penyebab-penyebab ini. Terhadap penyebab-penyebab yang tidak dapat dikendalikan dan juga tidak dapat diperkirakan, maka solusi atau tindakan terbaik adalah BERDOA kepada YANG MAHA KUASA dan SELALU BERBUAT BAIK DI DUNIA, agar kita terhindar dari penyebab-penyebab ini!.

Beberapa contoh berikut akan menunjukkan upaya kita untuk menemukan akar penyebab dari suatu masalah yang spesifik.

Tabel IV.12 Bertanya Mengapa Beberapa Kali untuk Menemukan Akar Penyebab Masalah (Observasi Akibat: Peningkatan *Unfavorable Material Efficiency Variance*)

<i>No.</i>	<i>Bertanya Mengapa</i>	<i>Jawaban</i>	<i>Penyebab Terkendali dari Perspektif Tim Six Sigma dan/atau Manajemen Organisasi?</i>
1.	<i>Mengapa</i> terjadi <i>unfavorable material efficiency variance</i> sebesar 20%?	Sebab penggunaan aktual material lebih besar daripada standar yang ditetapkan	YA
2.	<i>Mengapa</i> penggunaan aktual material lebih besar daripada standar yang ditetapkan?	Sebab terjadi scrap material sebesar 25%.	YA
3.	<i>Mengapa</i> terjadi scrap material sebesar 25%?	Sebab material yang digunakan berasal dari pemasok lain.	YA
4.	<i>Mengapa</i> material yang digunakan berasal dari pemasok lain?	Sebab terjadi kehabisan material ketika memesan kepada pemasok yang biasa memasok material standar.	YA
5.	<i>Mengapa</i> terjadi kehabisan material ketika memesan kepada pemasok standar?	Sebab sistem pembelian material selama ini hanya berdasarkan pada kebutuhan saat itu	YA
6.	<i>Mengapa</i> sistem pembelian material hanya berdasarkan pada kebutuhan pada saat tertentu saja?	Sebab belum ada kebijakan manajemen berkaitan dengan sistem pembelian material <i>Just-In-Time (JIT purchasing)</i>	YA

Dari Tabel IV.12, kita mengetahui bahwa akar penyebab masalah peningkatan *unfavorable material efficiency variance* (diukur melalui penyimpangan penggunaan aktual material terhadap penggunaan standar) adalah belum ada sistem pembelian yang baku seperti: *Just-In-Time Purchasing*, sehingga tindakan yang efektif adalah menetapkan dan melaksanakan sistem pembelian *Just-In-time* menggunakan konsep *blanket purchase order (BPO)*.

Tabel IV.13 Bertanya Mengapa Beberapa Kali untuk Menemukan Akar Penyebab Masalah (Observasi Akibat: Mesin Sering Macet)

<i>No.</i>	<i>Bertanya Mengapa</i>	<i>Jawaban</i>	<i>Penyebab Terkendali dari Perspektif Tim Six Sigma dan/atau Manajemen Organisasi?</i>
1.	<i>Mengapa</i> mesin sering macet?	Sebab sekering sering putus karena beban terlalu besar	YA, Dapat diperkirakan
2.	<i>Mengapa</i> beban terlalu besar?	Sebab pemberian minyak pelumas tidak cukup	YA
3.	<i>Mengapa</i> pemberian minyak pelumas tidak cukup?	Sebab pompa penyalur minyak pelumas tidak bekerja dengan baik	YA
4.	<i>Mengapa</i> pompa penyalur minyak pelumas tidak bekerja dengan baik?	Sebab sumbu pompa tidak berfungsi	YA
5.	<i>Mengapa</i> sumbu pompa tidak berfungsi?	Sebab minyak pelumas kotor masuk ke dalamnya	YA

Dari Tabel IV.13 diketahui bahwa akar penyebab masalah kemacetan mesin sehingga menurunkan produktivitas mesin adalah masuknya minyak pelumas kotor ke dalam pompa itu, sehingga tindakan yang efektif adalah memasang saringan (*filter*) pada pompa pemberi pelumas.

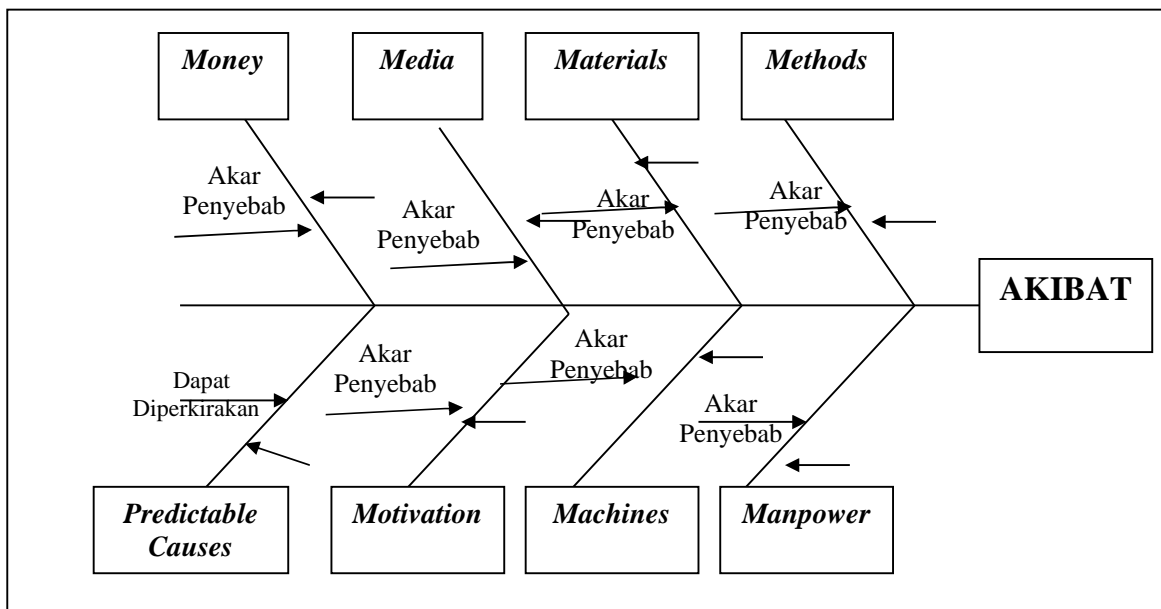
Tabel IV.14 Bertanya Mengapa Beberapa Kali untuk Menemukan Akar Penyebab Masalah (Observasi Akibat: Penjualan Menurun)

<i>No.</i>	<i>Bertanya Mengapa</i>	<i>Jawaban</i>	<i>Penyebab Terkendali dari Perspektif Tim Six Sigma dan/atau Manajemen Organisasi?</i>
1.	<i>Mengapa</i> penjualan menurun sebesar 12% dalam kuartal pertama?	Sebab kita menjual lebih sedikit produk, sementara harga tetap.	YA, Dapat Diperkirakan
2.	<i>Mengapa</i> kita menjual lebih sedikit produk?	Sebab biaya untuk iklan berkurang sebesar 25%.	YA
3.	<i>Mengapa</i> biaya untuk iklan berkurang 25%?	Sebab proposal anggaran yang diminta tidak diterima tepat waktu.	YA
4.	<i>Mengapa</i> proposal anggaran tidak diterima tepat waktu?	Sebab manajer periklanan tidak ada.	YA
5.	<i>Mengapa</i> manajer periklanan tidak ada?	Sebab posisi itu tidak ditempati sejak departemen periklanan dibuka sejak dua bulan yang lalu.	YA

Dari Tabel IV.14, kita mengetahui bahwa akar penyebab masalah penjualan menurun adalah posisi manajer periklanan belum ditempati, sehingga tindakan yang efektif adalah menempatkan atau mengangkat manajer periklanan agar menempati posisi pada departemen periklanan itu.

Selanjutnya akar-akar penyebab dari masalah yang ditemukan melalui bertanya “Mengapa” beberapa kali itu dimasukkan ke dalam diagram sebab-akibat (lihat Gambar IV.14) yang telah mengkategorikan sumber-sumber penyebab berdasarkan prinsip 7M, yaitu:

1. **Manpower** (*tenaga kerja*): berkaitan dengan kekurangan dalam pengetahuan (tidak terlatih, tidak berpengalaman), kekurangan dalam keterampilan dasar yang berkaitan dengan mental dan fisik, kelelahan, stress, ketidakpedulian, dll.
2. **Machines** (*mesin-mesin*) dan *peralatan*: berkaitan dengan tidak ada sistem perawatan preventif terhadap mesin-mesin produksi, termasuk fasilitas dan peralatan lain, tidak sesuai dengan spesifikasi tugas, tidak dikalibrasi, terlalu *complicated*, terlalu panas, dll
3. **Methods** (*metode kerja*): berkaitan dengan tidak ada prosedur dan metode kerja yang benar, tidak jelas, tidak diketahui, tidak terstandardisasi, tidak cocok, dll.
4. **Materials** (*bahan baku dan bahan penolong*): berkaitan dengan ketiadaan spesifikasi kualitas dari bahan baku dan bahan penolong yang digunakan, ketidaksesuaian dengan spesifikasi kualitas bahan baku dan bahan penolong yang ditetapkan, ketiadaan penanganan yang efektif terhadap bahan baku dan bahan penolong itu, dll.
5. **Media**: berkaitan dengan tempat dan waktu kerja yang tidak memperhatikan aspek-aspek kebersihan, kesehatan dan keselamatan kerja, dan lingkungan kerja yang kondusif, kekurangan dalam lampu penerangan, ventilasi yang buruk, kebisingan yang berlebihan, dll.
6. **Motivation** (*motivasi*): berkaitan dengan ketiadaan sikap kerja yang benar dan profesional (tidak kreatif, bersikap reaktif, tidak mampu bekerjasama dalam tim, dll), yang dalam hal ini disebabkan oleh sistem balas jasa dan penghargaan yang tidak adil kepada tenaga kerja.
7. **Money** (*keuangan*): berkaitan dengan ketiadaan dukungan finansial (keuangan) yang mantap guna memperlancar proyek peningkatan kualitas Six Sigma yang akan diterapkan.



Gambar IV.14 Diagram Sebab-Akibat Berdasarkan Kategori Sumber Penyebab dari Masalah Kualitas

Berdasarkan hal di atas, maka kita dapat menyusun langkah-langkah solusi masalah yang efektif, yaitu:

1. Mendefinisikan masalah secara tertulis, yang berkaitan dengan pertanyaan-pertanyaan berikut:

**Apa (What):** Apa yang menjadi Akibat Utama (*Primary Effect*) dari masalah itu?

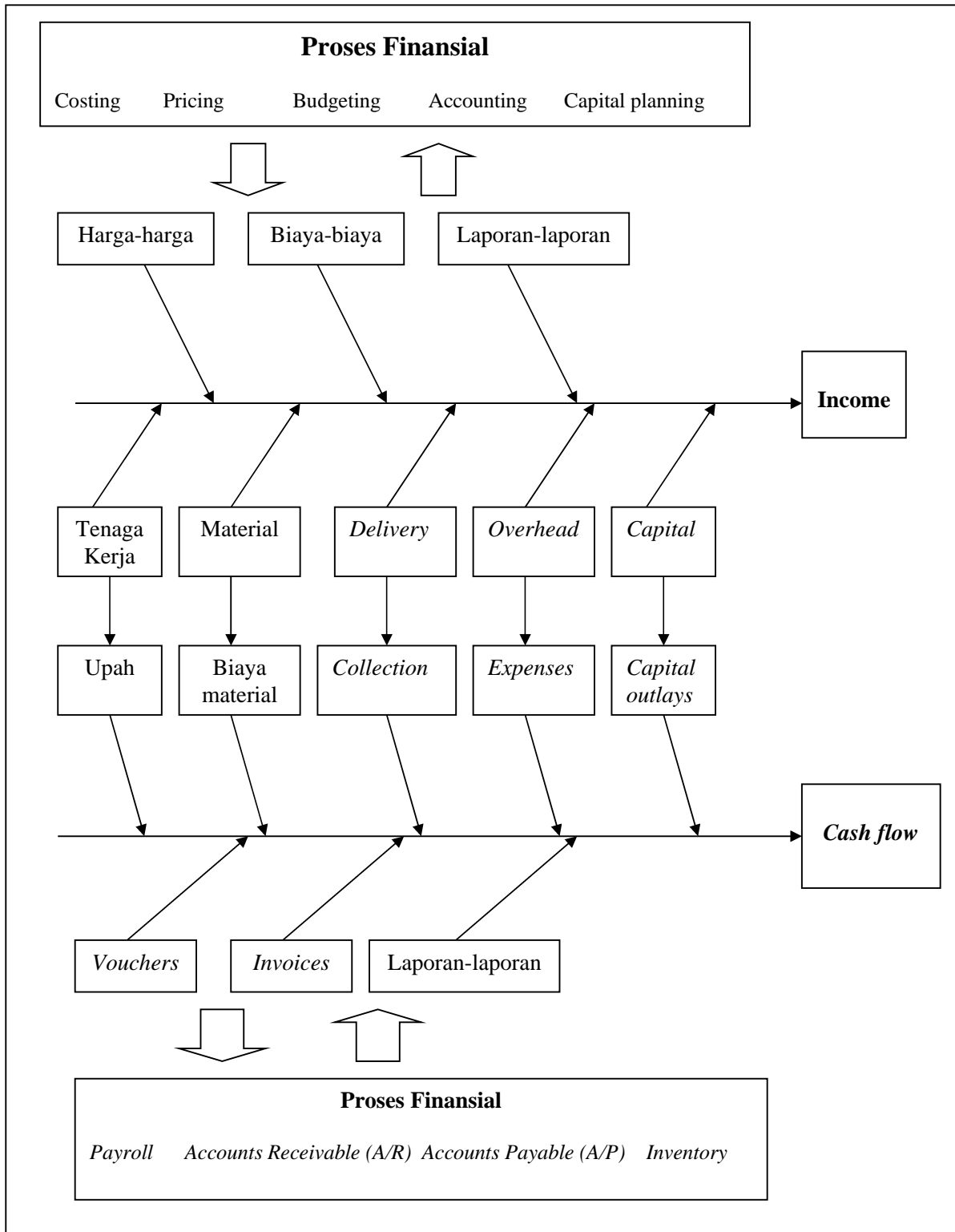
**Bilamana (When):** Kapan terjadi masalah itu, sewaktu-waktu atau sepanjang waktu?

**Di mana (Where):** Di mana masalah itu terjadi, lokasi dalam sistem, fasilitas, atau komponen?

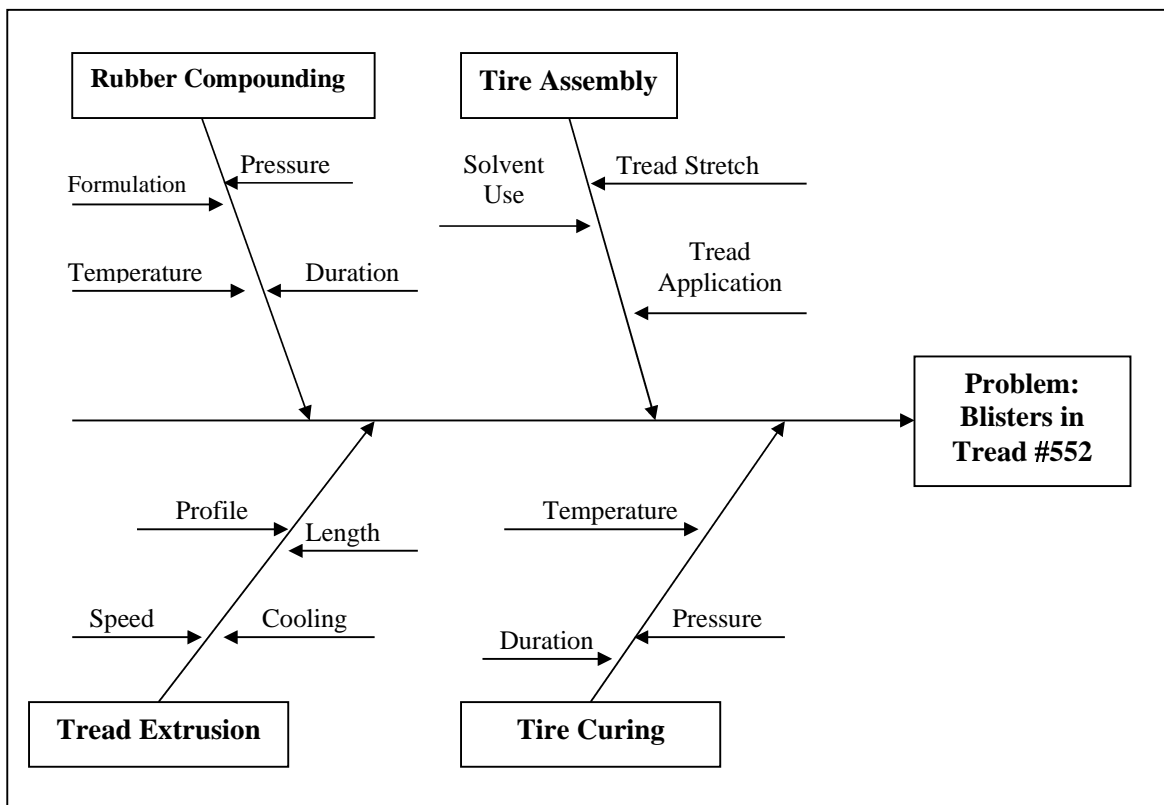
**Mengapa (Why):** Mengapa Anda serius memperhatikan masalah ini, berkaitan dengan signifikansi dampak dari masalah itu?

2. Membangun diagram sebab-akibat yang dimodifikasi (lihat Gambar IV.13) untuk mengidentifikasi: (a) akar penyebab dari masalah itu, dan (b) penyebab-penyebab yang tidak dapat dikendalikan, namun dapat diperkirakan.
3. Setiap akar penyebab dari masalah dimasukkan ke dalam diagram sebab-akibat yang mengkategorikan berdasarkan prinsip 7M (**Manpower**—tenaga kerja, **Machines**—mesin-mesin, **Methods**—metode kerja, **Materials**—bahan baku dan bahan penolong, **Motivation**—motivasi, **Media**—lingkungan dan waktu kerja, dan **Money**—dukungan finansial yang diberikan), sedangkan penyebab-penyebab yang tidak dapat dikendalikan namun dapat diperkirakan, didaftarkan pada diagram sebab-akibat itu secara tersendiri (lihat Gambar IV.14).
4. Mengidentifikasi tindakan atau solusi yang efektif melalui memperhatikan dan mempertimbangkan: (a) pencegahan terulang atau muncul kembali penyebab-penyebab itu, (b) tindakan yang diambil harus berada di bawah pengendalian kita, dan (c) memenuhi tujuan dan target yang ditetapkan.
5. Menerapkan atau melakukan implementasi terhadap solusi atau tindakan-tindakan yang diajukan itu. Setiap tindakan perbaikan seyogianya didaftarkan ke dalam rencana tindakan (*action plans*) yang memuat secara jelas setiap tindakan perbaikan atau peningkatan mengikuti prinsip 5W-2H (**What**—apa tindakan peningkatan yang diajukan?, **When**—bilamana tindakan peningkatan itu akan mulai diterapkan?, **Where**—di mana tindakan peningkatan itu akan diterapkan?, **Who**—siapa yang akan bertanggungjawab terhadap implementasi dari tindakan peningkatan itu?, **Why**—mengapa tindakan peningkatan itu yang diprioritaskan untuk diterapkan?, **How**—bagaimana langkah-langkah dalam penerapan tindakan peningkatan itu?, **How Much**—berapa besar manfaat yang akan diterima dari implementasi tindakan peningkatan itu dan berapa pula biaya yang harus dikeluarkan untuk membiayai implementasi dari tindakan peningkatan itu). Rencana tindakan akan dibahas dalam Bab V (IMPROVE).

Penggunaan diagram sebab-akibat dapat juga dikembangkan dan diperluas ke setiap tahap proses kunci yang terdapat dalam organisasi. Sebagai misal, penggunaan diagram sebab-akibat dalam sub-sistem finansial dari organisasi bisnis ditunjukkan dalam Gambar IV.15, sedangkan penggunaan diagram sebab-akibat dalam industri manufaktur pembuatan ban mobil ditunjukkan dalam Gambar IV.16.



Gambar IV.15 Penggunaan Diagram Sebab-Akibat dalam Proses Finansial



Gambar IV.16 Penggunaan Diagram Sebab-Akibat dalam Proses Pembuatan Ban Mobil

Alat Six Sigma lain yang sering dipergunakan untuk mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab dari suatu masalah kualitas adalah *FMEA (failure mode and effect analysis)*, yang akan dibahas berikut ini.

FMEA adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (*failure modes*). Suatu mode kegagalan adalah apa saja yang termasuk dalam kecacatan/kegagalan dalam desain, kondisi di luar batas spesifikasi yang telah ditetapkan, atau perubahan-perubahan dalam produk yang menyebabkan terganggunya fungsi dari produk itu. Melalui menghilangkan mode kegagalan, maka FMEA akan meningkatkan keandalan dari produk dan pelayanan sehingga meningkatkan kepuasan pelanggan yang menggunakan produk dan pelayanan itu. FMEA dapat diterapkan dalam semua bidang, baik manufaktur maupun jasa, juga pada semua jenis produk. Namun penggunaan FMEA akan paling efektif apabila diterapkan pada produk atau proses-proses baru, atau produk dan proses sekarang yang akan mengalami perubahan-perubahan besar dalam desain sehingga dapat mempengaruhi keandalan dari produk dan proses itu.

Pembahasan berikut akan menjelaskan tentang penggunaan FMEA dalam bidang desain (*FMEA Desain*) dan dalam proses (*FMEA Proses*).

*FMEA Desain* akan membantu menghilangkan kegagalan-kegagalan yang terkait dengan desain, misalnya kegagalan karena kekuatan yang tidak tepat, material yang tidak sesuai, dan lain-lain. *FMEA Proses* akan membantu menghilangkan kegagalan yang disebabkan oleh perubahan-perubahan dalam variabel proses, sebagai misal: kondisi di luar batas-batas spesifikasi yang ditetapkan seperti ukuran yang tidak tepat, tekstur dan warna yang tidak sesuai, ketebalan yang tidak tepat, dan lain-lain



## 1. Contoh Penggunaan FMEA Desain

*FMEA Desain* akan membantu menghilangkan kegagalan-kegagalan yang terkait dengan desain, misalnya kegagalan karena kekuatan yang tidak tepat, material yang tidak sesuai, dan lain-lain. Tujuan dari *FMEA Desain* adalah menentukan apakah suatu desain produk itu tepat atau sesuai untuk aplikasi, dan mengurangi banyaknya mode kegagalan yang terkait dengan desain yang pernah dialami oleh pelanggan. Manfaat penggunaan *FMEA Desain* dalam peningkatan kualitas Six Sigma adalah meningkatkan kepuasan pelanggan, meningkatkan reputasi dan penjualan produk, mengurangi kebutuhan untuk perubahan-perubahan rekayasa (*engineering changes*)—sehingga menurunkan biaya dan mengurangi waktu siklus pengembangan produk. Elemen-elemen kunci dalam *FMEA Desain* adalah: (a) ketepatan waktu (*timeliness*), (b) kerjasama (*teamwork*), dan (c) dokumentasi (*documentation*).

### **Ketepatan Waktu (Timeliness):**

Suatu *FMEA Desain* harus dikerjakan atau dilakukan oleh Tim Six Sigma pada tahap awal dalam siklus pengembangan produk, setelah desain konseptual diputuskan—tetapi sebelum pengadaan peralatan dan lainnya.

### **Kerjasama (Teamwork):**

Suatu *FMEA Desain* harus dilakukan oleh Tim Six Sigma yang anggota-anggotanya mewakili area kunci dari pengembangan produk, seperti: desain produk, reliability, manufaktur, pengendalian kualitas, penjualan dan pemasaran, pembelian, pelayanan pelanggan, bantuan teknis, pemasok, dan pelanggan.

### **Dokumentasi (Documentation):**

Hasil-hasil dari suatu *FMEA Desain* harus dicatat dalam suatu formulir Hasil *FMEA Desain*, dan formulir itu harus diperbaharui apabila diperlukan sepanjang masa hidup dari produk itu.

Sebelum membahas lebih jauh tentang *FMEA Desain*, perlu diberikan formulir *FMEA Desain* seperti ditunjukkan dalam Tabel IV.15.

Tabel IV.15 Formulir FMEA Desain

<b>FMEA DESAIN</b> Nama Part/Assembly: (A)      Nama Pemasok: (E)      Nomor FMEA: (G) Nomor Part/Assembly: (B) <i>Scheduled Production Release Date</i> : (F)      Halaman: .... dari ..... (H) Engineer: (C)      Tanggal: _____ (I) Pelanggan/Aplikasi/Lain: (D)												
No	Fungsi-fungsi dan Spesifikasi	Mode Kegagalan Potensial	Akibat Potensial dari Mode Kegagalan pada Produk Akhir dan Pelanggan Akhir	Pengaruh buruk (Severity)	Penyebab Potensial dari Kegagalan	Kemungkinan Kegagalan ( <i>Likelihood</i> )	Perencanaan Deteksi atau Pencegahan Penyebab	Efektivitas Metode Deteksi atau Pencegahan Penyebab	Angka Prioritas Risiko (RPN = Risk Priority Number)	Tindakan yang Direkomendasikan untuk Menghilangkan atau Mencegah Penyebab	Penanggung Jawab untuk Tindakan Yang Diterima	Prioritas Tindakan
1	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
2												
3												



**I Tanggal:** masukkan tanggal mengerjakan halaman FMEA itu.

**J Fungsi-fungsi dan Spesifikasi:** jelaskan fungsi dari part dan spesifikasi yang harus dipenuhi. Deskripsi yang dibuat harus jelas dan ringkas mungkin. Harus memasukkan semua fungsi. Jika part itu memiliki lebih dari satu fungsi dan fungsi-fungsi itu berbeda secara signifikan, maka perlu dipertimbangkan untuk memisahkan formulir FMEA menjadi beberapa lembar. Perlu juga memasukkan informasi tentang spesifikasi produk, seperti lingkungan operasional, dll, agar memudahkan tim peninjauan-ulang dalam memahami fungsi-fungsi dari setiap *part* dan mode kegagalan potensial yang mungkin.

**K Mode Kegagalan Potensial:** suatu mode kegagalan adalah kegagalan atau kecacatan apa saja dalam desain atau perubahan-perubahan dalam produk yang menyebabkan produk itu tidak berfungsi sebagai mana seharusnya produk itu berfungsi dengan baik. Tipikal mode kegagalan adalah: patah/retak, pecah, meledak, bocor, terlepas (*loosening*), dll. Catatan: mode kegagalan dinyatakan dalam bentuk fisik, dan tidak dalam bentuk apa yang pernah dialami oleh pelanggan. Sebagai ide untuk mode kegagalan potensial, gunakan pengalaman pribadi, pertimbangan rekayasa (*engineering judgment*), laporan-laporan kualitas, dll.

**L Akibat Potensial dari Mode Kegagalan pada Produk Akhir dan Pengguna Akhir:** akibat potensial adalah apa yang pengguna akhir akan mengalami sebagai hasil dari mode kegagalan. Daftarkan semua akibat yang mungkin, termasuk pelanggaran dari peraturan pemerintah. Kelompokkan akibat yang serupa atau yang memiliki akibat buruk yang sama.

**M Pengaruh Buruk (*Severity*):** merupakan suatu estimasi atau perkiraan subyektif tentang bagaimana buruknya pengguna akhir akan merasakan akibat dari kegagalan itu. Dapat menggunakan skala 1 sampai 10, sebagai berikut:

Ranking	Kriteria
1	<i>Negligible severity</i> (pengaruh buruk yang dapat diabaikan). Kita tidak perlu memikirkan bahwa akibat ini akan berdampak pada kinerja produk. Pengguna akhir mungkin tidak akan memperhatikan kecacatan atau kegagalan ini.
2 3	<i>Mild severity</i> (pengaruh buruk yang ringan/sedikit). Akibat yang ditimbulkan hanya bersifat ringan. Pengguna akhir tidak akan merasakan perubahan kinerja. Perbaikan dapat dikerjakan pada saat pemeliharaan reguler ( <i>regular maintenance</i> ).
4 5 6	<i>Moderate severity</i> (pengaruh buruk yang moderat). Pengguna akhir akan merasakan penurunan kinerja atau penampilan, namun masih berada dalam batas toleransi. Perbaikan yang dilakukan tidak akan mahal, jika terjadi <i>downtime</i> hanya dalam waktu singkat.
7 8	<i>High severity</i> (pengaruh buruk yang tinggi). Pengguna akhir akan merasakan akibat buruk yang tidak dapat diterima, berada di luar batas toleransi. Akibat akan terjadi tanpa pemberitahuan atau peringatan terlebih dahulu. Downtime akan berakibat biaya yang sangat mahal. Penurunan kinerja dalam area yang berkaitan dengan peraturan pemerintah, namun tidak berkaitan dengan keamanan dan keselamatan.
9 10	<i>Potential safety problems</i> (masalah keselamatan/keamanan potensial). Akibat yang ditimbulkan sangat berbahaya yang dapat terjadi tanpa pemberitahuan atau peringatan terlebih dahulu. Bertentangan dengan hukum.

**Catatan:** perlu menghindari untuk memberikan lebih dari tiga ranking pengaruh buruk kepada akibat dari satu mode kegagalan. Hal ini untuk memudahkan pemberian ranking pada kolom "kemungkinan

(*likelihood*)” yang akan dibahas kemudian.

**N Penyebab Potensial dari Kegagalan:** penyebab potensial dari mode kegagalan yang berkaitan dengan desain adalah kelemahan-kelemahan desain, seperti: kekuatan yang tidak cukup, material yang tidak sesuai, spesifikasi desain tidak lengkap, ketidakcocokan dengan media kerja, kehilangan instruksi tentang gambar-gambar, dan lain-lain. Untuk kejelasan, maka semua penyebab yang terkait dengan desain harus dikelompokkan bersama, selanjutnya diikuti dengan penyebab-penyebab yang terkait dengan manufaktur, dan terakhir adalah penyebab-penyebab yang terkait dengan pelayanan (*service*).

**O Kemungkinan (*Likelihood*):** Suatu perkiraan subyektif tentang probabilitas atau peluang bahwa penyebab itu akan terjadi, akan menghasilkan mode kegagalan yang memberikan akibat tertentu. Kita dapat menggunakan skala dari 1 sampai 10, sebagai berikut:

Ranking	Kriteria Verbal	Tingkat Kegagalan/Kecacatan
1	Adalah tidak mungkin bahwa penyebab ini yang mengakibatkan mode kegagalan	1 dalam 1.000.000
2	Kegagalan akan jarang terjadi	1 dalam 20.000
3		1 dalam 4.000
4	Kegagalan agak mungkin terjadi	1 dalam 1.000
5		1 dalam 400
6		1 dalam 80
7	Kegagalan adalah sangat mungkin terjadi	1 dalam 40
8		1 dalam 20
9	Hampir dapat dipastikan bahwa kegagalan akan terjadi	1 dalam 8
10		1 dalam 2

*Catatan:* tingkat kegagalan yang sesuai untuk setiap ranking akan bervariasi tergantung pada jenis produk, oleh karena itu bagian desain produk perlu menetapkan tingkat kegagalan ini berdasarkan pengalaman dan pertimbangan rekayasa (*engineering judgment*).

Perlu diperhatikan bahwa setiap mode kegagalan akan mengakibatkan paling sedikit satu akibat. Sehingga untuk setiap akibat, atau kelompok akibat yang sama, seyogianya memiliki satu ranking kemungkinan. Beberapa contoh berikut akan menjelaskan tentang cara pemberian ranking.

#### **Contoh A. 1 mode kegagalan, 1 penyebab, 2 akibat.**

Suatu *part* dapat secara potensial rusak karena kelebihan beban tertentu, yang mengakibatkan dua akibat, yaitu kerusakan kecil dan kerusakan besar. Dalam terminologi FMEA, keadaan ini dapat diterjemahkan ke dalam:

Mode Kegagalan Potensial: rusak.

Penyebab Potensial: kelebihan beban.

Akibat Potensial: (1) kerusakan kecil, dan (2) kerusakan besar.

Pertama, ranking kemungkinan akibat secara keseluruhan diestimasi atau diduga. Kelebihan beban (*overload*) adalah sangat mungkin mengakibatkan kerusakan, sehingga ranking kemungkinan akibat secara keseluruhan adalah 8. Ini tidak dicatat pada formulir FMEA.

Berikut, kemungkinan dari mode kegagalan yang mengakibatkan setiap akibat diestimasi atau diduga. Ranking ini tidak boleh melebihi ranking kemungkinan akibat secara keseluruhan yaitu 8. Oleh karena itu skala nilai tertinggi “disusutkan/dikurangi” dari 10 menjadi 8. Akibat kerusakan kecil adalah lebih sering terjadi dibandingkan kerusakan besar, sehingga itu akan memperoleh ranking 6 pada skala nilai yang baru. Akibat kerusakan besar adalah jarang ditemukan, sehingga diberikan nilai ranking 1. Angka-angka ini dicatat dalam formulir FMEA, dengan cara disusun, misal: nilai kemungkinan untuk kerusakan besar memperoleh skor 1, dan untuk kerusakan kecil memperoleh skor 6.

**Contoh B: 1 mode kegagalan, 1 penyebab, 3 akibat.**

Mengikuti prosedur yang sama seperti dalam contoh A, menggunakan skala nilai yang “disusutkan/dikurangi” secara tepat. Untuk kejelasan, direkomendasikan bahwa semua tiga kemungkinan ranking (bagi tiga akibat) dimasukkan.

**Contoh C: Lebih dari 3 akibat.**

Jika terdapat lebih dari tiga akibat individual, maka disarankan untuk mengelompokkan akibat-akibat itu ke dalam tiga atau kurang dari tiga kelompok. Dalam setiap kelompok terdiri dari akibat-akibat yang serupa berkaitan dengan pengaruh buruk (*severity*) dan kemungkinan (*likelihood*).

**Contoh D: Akibat-akibat yang Berjumlah Banyak atau Memiliki Diversifikasi**

Dalam situasi di mana terdapat banyak akibat dan/atau terjadi diversifikasi pada akibat-akibat itu, sehingga tidak memungkinkan untuk dikelompokkan ke dalam hanya tiga kelompok akibat, maka direkomendasikan untuk memisahkan formulir FMEA sehingga dapat menyelesaikan akibat-akibat yang lebih dari tiga kelompok itu.

**P Perencanaan Deteksi atau Pencegahan Penyebab:** Identifikasi metode-metode yang ditetapkan untuk mencegah atau mendeteksi penyebab dari mode kegagalan. Contoh: spesifikasi produk, uji dan laporan perhitungan-perhitungan, inspeksi dan spesifikasi manufaktur, instruksi-instruksi pelayanan, informasi tentang gambar-gambar teknik, dll. Perlu juga memasukkan metode yang belum diterapkan, sepanjang metode itu telah direncanakan secara sempurna.

**Q Efektivitas:** suatu perkiraan subyektif tentang bagaimana efektivitas dari metode pencegahan atau deteksi menghilangkan mode kegagalan. Kita menggunakan skala dari 1 sampai 10, sebagai berikut:

Ranking	Kriteria Verbal	Tingkat Kejadian Penyebab
1	Metode pencegahan atau deteksi sangat efektif. Tidak ada kesempatan bahwa penyebab mungkin masih muncul atau terjadi.	1 dalam 1.000.000
2	Kemungkinan bahwa penyebab itu terjadi adalah rendah.	1 dalam 20.000
3		1 dalam 4.000
4	Kemungkinan penyebab terjadi bersifat moderat. Metode pencegahan atau deteksi masih memungkinkan kadang-kadang penyebab itu terjadi.	1 dalam 1.000
5		1 dalam 400
6		1 dalam 80
7	Kemungkinan bahwa penyebab itu terjadi masih tinggi. Metode pencegahan atau deteksi kurang efektif, karena penyebab masih berulang kembali.	1 dalam 40
8		1 dalam 20
9	Kemungkinan bahwa penyebab itu terjadi sangat tinggi.	1 dalam 8

10	Metode pencegahan atau deteksi tidak efektif. Penyebab akan selalu terjadi kembali.	1 dalam 2
<i>Catatan:</i> tingkat kejadian penyebab yang sesuai untuk setiap ranking akan bervariasi tergantung pada jenis produk, oleh karena itu bagian desain produk perlu menetapkan tingkat kejadian ini berdasarkan pengalaman dan pertimbangan rekayasa ( <i>engineering judgment</i> ).		

**R Angka Prioritas Risiko (RPN = Risk Priority Number):** merupakan hasil perkalian antara ranking pengaruh buruk (*severity*), ranking kemungkinan (*likelihood*), dan ranking efektivitas. Sebagai misal:

Pengaruh buruk x Kemungkinan x Efektivitas =  $8 \times 9 \times 2 = 144$  (RPN).

Setiap mode kegagalan mempunyai satu RPN. Melalui menyusun RPN dari yang terbesar sampai yang terkecil, maka kita akan mampu menentukan mode kegagalan mana yang paling kritis sehingga perlu mendahulukan tindakan korektif pada mode kegagalan itu.

Jika terdapat lebih dari satu nilai kemungkinan yang berkaitan dengan penyebab tertentu, maka seyogianya itu memiliki nilai RPN yang sama. Masukkan semua nilai RPN itu, kemudian ditentukan nilai rata-ratanya.

**S Tindakan yang Direkomendasikan untuk Menghilangkan Penyebab atau Pencegahan:** masukkan rekomendasi-rekomendasi untuk menurunkan kemungkinan bahwa mode kegagalan itu akan terjadi, atau untuk meningkatkan efektivitas dari metode-metode pencegahan atau deteksi. Rekomendasi untuk menurunkan atau menghilangkan pengaruh buruk (*severity*) juga dapat dimasukkan, namun biasanya hal ini akan selalu membutuhkan perubahan-perubahan desain.

**T Tanggungjawab untuk Tindakan Yang Diterima:** masukkan nama individu dalam tim peninjauan-ulang FMEA yang memiliki wewenang untuk menerapkan tindakan korektif itu.

**U Prioritas Tindakan:** Tetapkan prioritas terhadap tindakan-tindakan korektif yang direkomendasikan melalui mempertimbangkan nilai-nilai RPN dan faktor-faktor lain. Prioritas tertinggi seyogianya diberikan kepada tindakan korektif yang berkaitan dengan mode kegagalan yang mempunyai pengaruh/akibat buruk tertinggi. Berikut ini ditunjukkan salah satu bentuk metode penggolongan (pengklasifikasian):

<i>Klasifikasi Prioritas</i>	<i>Deskripsi</i>
A	Tindakan korektif harus dilakukan sebelum pengiriman/penyerahan produk
B	Tindakan korektif harus dilakukan dalam jangka waktu satu bulan
C	Tindakan korektif harus dilakukan dalam jangka waktu satu tahun
D	Tindakan korektif boleh dilakukan atau tidak perlu dilakukan
X	Tindakan korektif tidak perlu dilakukan

### **Langkah-langkah Dasar dari FMEA Desain**

Terdapat empat langkah dasar dari suatu *FMEA Desain*, yaitu: (1) tahap *draft* (*draft stage*), (2) tahap peninjauan-ulang tim (*team review stage*), dan (3) tahap pertemuan FMEA (*FMEA meeting stage*), dan (4) tahap implementasi (*implementation stage*).

#### ***Tahap Draft:***

Pada tahap draft, orang yang bertanggungjawab di bidang desain menggunakan pengetahuannya tentang produk—juga memperoleh masukan dari orang lain di luar bagian pengembangan produk, untuk menuliskan suatu draft serta mengisi bagian-bagian dari formulir FMEA Desain (lihat Tabel IV.15): (a) fungsi-fungsi dan spesifikasi, (b) mode kegagalan potensial, (c) akibat potensial dari mode kegagalan pada produk akhir dan pengguna akhir, (d) penyebab-penyebab potensial dari kegagalan, (e) perencanaan pencegahan atau deteksi penyebab.

#### ***Tahap Peninjauan-ulang Tim:***

- Orang yang bertanggungjawab di bagian desain menyerahkan draft kepada fasilitator FMEA. Selanjutnya fasilitator FMEA mengorganisasikan suatu tim peninjauan-ulang dan memberikan kepada tim itu suatu fotokopi tentang draft, juga gambar-gambar teknik, hasil-hasil pengujian, peta-peta untuk melakukan ranking tentang pengaruh/akibat buruk yang ditimbulkan oleh mode kegagalan (*severity*), kemungkinan kegagalan, dan efektivitas dari metode untuk pencegahan dan/atau deteksi, serta dokumen-dokumen pendukung lainnya.
- Setiap anggota tim atau kelompok-kelompok kecil bekerja secara bebas meninjau-ulang formulir dan (a) mengidentifikasi mode kegagalan tambahan yang mungkin, akibat-akibat yang ditimbulkan, penyebab-penyebab, dan metode-metode deteksi dan/atau pencegahan, (b) merekomendasikan tindakan-tindakan korektif untuk menghilangkan penyebab-penyebab dan mengembangkan metode-metode deteksi dan/atau pencegahan, (c) melakukan ranking terhadap pengaruh/akibat buruk yang ditimbulkan (*severity*), kemungkinan terjadi kegagalan, dan efektivitas dari metode-metode deteksi dan/atau pencegahan.
- Anggot-anggota tim kemudian menyerahkan *draft* yang telah diperbaiki itu kepada fasilitator FMEA, yang: (a) menambahkan komentar-komentar mereka ke dalam formulir FMEA Desain yang asli agar menjadi lebih lengkap dan utuh, (b) merata-ratakan nilai ranking untuk pengaruh/akibat buruk yang ditimbulkan dari setiap mode kegagalan (*severity*), kemungkinan terjadi kegagalan, dan efektivitas dari metode-metode deteksi dan/atau pencegahan, (c) menghitung angka prioritas risiko (RPN) untuk setiap mode kegagalan potensial, dan (d) mendistribusikan fotokopi dari formulir FMEA Desain yang telah lengkap dan utuh itu kepada anggota-anggota tim.

#### ***Tahap Pertemuan FMEA:***

- Tim melakukan pertemuan untuk: (a) mendiskusikan formulir FMEA Desain yang telah lengkap itu, (b) memperoleh konsensus tentang angka prioritas risiko dan merekomendasikan tindakan-tindakan korektif, (c) menetapkan atau menugaskan orang yang bertanggungjawab untuk melakukan tindakan-tindakan korektif.
- Fasilitator FMEA melakukan perbaikan atau revisi terhadap formulir FMEA Desain yang telah lengkap itu berdasarkan masukan-masukan yang diperoleh selama pertemuan, kemudian menyiapkan suatu formulir hasil-hasil tindakan dan mendistribusikan kepada individu-individu yang ditugaskan dan bertanggungjawab untuk tindakan-tindakan korektif itu. Formulir hasil-hasil tindakan akan diberikan dan dibahas kemudian.

#### ***Tahap Implementasi:***

- Orang yang bertanggungjawab di bagian desain menindaklanjuti tindakan-tindakan korektif dan melaporkan setiap kemajuan kepada fasilitator FMEA.

- Fasilitator FMEA memperbaharui formulir FMEA Desain secara terus-menerus sehingga menjadi *up-to-date*.

## 2. Contoh Penggunaan FMEA Proses

Pada dasarnya sasaran dari proses manufaktur adalah menghasilkan produk yang memenuhi semua spesifikasi sepanjang waktu. Suatu *FMEA Proses* akan mengidentifikasi penyimpangan-penyimpangan potensial yang mungkin dari setiap spesifikasi dan menghilangkan atau meminimumkan penyimpangan-penyimpangan itu melalui deteksi dan/atau pencegahan perubahan-perubahan dalam variabel-variabel proses. Manfaat penggunaan *FMEA Proses* dalam peningkatan kualitas Six Sigma adalah mengidentifikasi masalah-masalah potensial sebelum produk itu diproduksi, membantu menghindari *scrap* dan pekerjaan ulang (*rework*), mengurangi banyaknya kegagalan produk yang dialami oleh pelanggan sehingga akan meningkatkan kepuasan pelanggan, dan menjamin suatu *start-up* produksi yang lebih mulus.

Sebelum membahas lebih jauh tentang FMEA Proses, perlu diberikan formulir FMEA Proses seperti ditunjukkan dalam Tabel IV.16.

Tabel IV.16 Formulir FMEA Proses

<b>FMEA PROSES</b> Nama Proses/Operasi: (A)      Engineer: (D)      Nomor FMEA: (F) Nama Part/Assembly: (B)      Pabrik/Tempat/Pemasok: (E)      Halaman: .... dari ..... (G) Nomor Part/Assembly: (C)      Tanggal: _____ (H)										
No	Deskripsi, Spesifikasi, dan Parts	Mode Kegagalan Potensial	Penyebab Potensial dari Mode Kegagalan	Perencanaan Deteksi atau Pencegahan Penyebab	Efektivitas Metode Deteksi atau Pencegahan Penyebab	Tindakan yang Direkomendasikan untuk Menghilangkan atau Mencegah Penyebab	Penanggung-jawab untuk Tindakan yang Diterima	Komitmen Tanggal Penyelesaian Tindakan	Aktual Tanggal Penyelesaian Tindakan	Catatan-catatan
1	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										



22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
Dst										

Berikut ini akan dibahas tentang cara penggunaan formulir *FMEA Proses*, berurutan menurut abjad yang digunakan dalam formulir itu.

- A Nama Proses/Operasi:** masukkan nama proses. Contoh dalam industri furniture: *cutting, moulding, boring, assembling, sanding, dan finishing*. Contoh dalam industri rokok: *maker, packer, wrapper, dos-press, dll*.
- B Nama Part/Assembly:** masukkan nama-nama parts yang dibuat oleh proses ini. Jika terlampau banyak parts yang dibuat, maka daftarkan parts itu dalam lembaran lain yang terpisah. Hal ini untuk menjamin siapapun yang meninjau-ulang formulir FMEA Proses akan mengetahui secara tepat parts mana yang sedang dipertimbangkan dalam peninjauan-ulang itu.
- C Nomor Part/Assembly:** masukkan semua nomor parts yang sesuai dengan nama-nama parts yang didaftarkan itu.
- D Engineer:** masukkan nama dari orang yang menulis *draft* dari formulir FMEA Proses. Orang ini biasanya seorang insinyur yang bertanggungjawab untuk desain dan pengembangan proses manufaktur.
- E Pabrik/Tempat/Pemasok:** Indikasikan di mana proses itu dilakukan.
- F Nomor FMEA:** Masukkan nomor sekuensial untuk mengidentifikasi FMEA. Nomor ini dapat ditanyakan ke bagian administrasi yang menyimpan atau menangani formulir-formulir FMEA atau ke fasilitator FMEA.
- G Halaman ..... dari .....:** masukkan nomor halaman sebagaimana diindikasikan.
- H Tanggal:** masukkan tanggal menyelesaikan FMEA Proses. Masukkan tanggal revisi pada halaman-halaman yang direvisi dan pada halaman pertama.
- I Deskripsi, Spesifikasi, dan Parts:** jelaskan deskripsi dari proses dan spesifikasi-spesifikasi (atau referensi) yang menjelaskan persyaratan-persyaratan proses. Juga masukkan deskripsi dari *parts* yang terkait dengan proses itu, apabila deskripsi dari proses yang dijelaskan itu dapat menimbulkan kesalahan interpretasi tanpa menyebutkan *parts* itu.
- J Mode Kegagalan Potensial:** suatu mode kegagalan yang terkait dengan proses adalah setiap penyimpangan dari spesifikasi yang disebabkan oleh perubahan-perubahan dalam variabel-variabel yang mempengaruhi proses. Contoh mode kegagalan dalam proses: ukuran tidak sesuai standar (*over/under size*), bengkok, penyok, melepuh, warna tidak sesuai, parts hilang, kasar, terlalu lebar/sempit, keropos, melengkung, kusut, dll. Masukkan semua mode kegagalan yang mungkin.

Biasanya pemahaman yang lengkap tentang gambar produk dan spesifikasinya telah cukup untuk mengidentifikasi semua mode kegagalan yang mungkin.

**K Penyebab Potensial dari Mode Kegagalan:** setiap perubahan dalam variabel yang mempengaruhi proses akan menyebabkan proses itu menghasilkan produk di luar batas-batas spesifikasi. Kolom ini biasanya mendaftarkan nama-nama variabel yang terlibat dalam proses dan batas-batas operasional dari variabel-variabel itu. Masukkan semua penyebab yang mungkin, berdasarkan pengalaman pribadi, kasus-kasus yang didokumentasikan, dan masukan atau pertimbangan dari orang lain yang mengetahui proses itu. Untuk kemudahan dan kejelasan, kelompokkan penyebab-penyebab yang serupa. Sebagai misal, jika pencemaran (kontaminasi) merupakan penyebab potensial, maka daftarkan semua pencemar yang mungkin dan sumber-sumber pencemar itu secara bersama.

**L Perencanaan Deteksi atau Pencegahan Penyebab:** Identifikasi metode-metode yang ditetapkan untuk mendeteksi atau mencegah penyebab dari penyimpangan dalam produk yang dihasilkan oleh proses itu. mode kegagalan. Contoh: spesifikasi produk, uji dan laporan perhitungan-perhitungan, inspeksi dan spesifikasi manufaktur, instruksi-instruksi pelayanan, informasi tentang gambar-gambar teknik, dll. Perlu juga memasukkan metode yang belum diterapkan, sepanjang metode itu telah direncanakan secara sempurna.

**M Efektivitas:** suatu perkiraan subyektif tentang bagaimana efektivitas dari metode deteksi atau pencegahan untuk menghilangkan mode kegagalan potensial. Kita menggunakan skala dari 1 sampai 10, sebagai berikut:

Ranking	Kriteria Verbal	Tingkat Kejadian Penyebab
1	Metode pencegahan atau deteksi sangat efektif. Spesifikasi akan dapat dipenuhi secara konsisten	1 dalam 1.000.000
2	Kemungkinan kecil bahwa spesifikasi tidak akan dipenuhi.	1 dalam 20.000
3		1 dalam 4.000
4	Kemungkinan bersifat moderat. Metode pencegahan atau deteksi masih memungkinkan kadang-kadang spesifikasi itu tidak terpenuhi.	1 dalam 1.000
5		1 dalam 400
6		1 dalam 80
7	Kemungkinan bahwa spesifikasi produk tidak dapat dipenuhi masih tinggi. Metode pencegahan atau deteksi kurang efektif.	1 dalam 40
8		1 dalam 20
9	Kemungkinan bahwa spesifikasi produk tidak dapat dipenuhi sangat tinggi. Metode pencegahan atau deteksi tidak efektif.	1 dalam 8
10		1 dalam 2

*Catatan:* tingkat kejadian penyebab yang sesuai untuk setiap ranking akan bervariasi tergantung pada jenis proses, oleh karena itu bagian desain dan pengembangan proses perlu menetapkan tingkat kejadian ini berdasarkan pengalaman dan pertimbangan aktual.

**N Tindakan yang Direkomendasikan untuk Menghilangkan Penyebab atau Pencegahan:** masukkan ide-ide tentang bagaimana meningkatkan proses, jika hasil ranking efektifitas kurang memuaskan.

**O Tanggungjawab untuk Tindakan Yang Diterima:** masukkan nama individu dalam tim peninjauan-ulang FMEA proses yang memiliki wewenang untuk menerapkan tindakan korektif itu.

**P Komitmen Tanggal Penyelesaian:** masukkan tanggal pada saat tindakan korektif akan dilakukan dan diselesaikan. Apabila tanggal ini tidak dapat ditetapkan, maka gunakan, sebagai misal, tanggal di mana proses baru akan diuji, pengukuran dianalisis, studi kapabilitas dimulai, dan seterusnya. Masukkan suatu catatan yang menjelaskan apa kegiatan yang dilakukan pada tanggal tersebut.

**Q Tanggal Penyelesaian Aktual:** masukkan tanggal aktual pada saat tindakan korektif telah diterapkan dan diselesaikan.

**R Catatan-catatan:** masukkan referensi yang terkait dengan tindakan-tindakan yang direkomendasikan, juga informasi yang dokumen-dokumennya dapat ditelusuri, seperti: identifikasi dari memorandum, surat-surat dan laporan-laporan yang mendokumentasikan kemajuan dan penyelesaian suatu tindakan korektif.

### ***Langkah-langkah Dasar dari FMEA Proses***

Terdapat empat langkah dasar dari suatu *FMEA Proses*, yaitu: (1) tahap *draft (draft stage)*, (2) tahap peninjauan-ulang tim (*team review stage*), dan (3) tahap pertemuan FMEA (*FMEA meeting stage*), dan (4) tahap implementasi (*implementation stage*).

#### ***Tahap Draft***

- Individu yang bertanggungjawab dalam bidang manufaktur meninjau-ulang spesifikasi produk bersama dengan individu yang bertanggungjawab dalam bidang desain produk, untuk: (a) membantu menjamin kelayakan dari desain produk, dan (b) membantu menghindari masalah-masalah awal produksi (*start-up* produksi).
- Selanjutnya individu yang bertanggungjawab dalam bidang manufaktur menulis draft untuk mengisi bagian-bagian dari FMEA Proses (lihat Tabel IV.16): (a) deskripsi, spesifikasi, dan *parts*, (b) mode kegagalan potensial, (c) penyebab potensial dari mode kegagalan, dan (d) perencanaan deteksi dan/atau pencegahan penyebab.

#### ***Tahap Peninjauan-ulang Tim***

- Orang yang bertanggungjawab dalam bidang manufaktur membentuk sebuah tim untuk meninjau-ulang draft itu. Anggota-anggota tim terdiri dari: operator produksi, orang yang melakukan set-up mesin, teknisi listrik, pemasok peralatan—jika memungkinkan, konsultan proses, dan lain-lain.
- Setiap anggota tim atau kelompok-kelompok kecil bekerja secara bebas meninjau-ulang formulir dan (a) mengidentifikasi mode kegagalan tambahan yang mungkin, akibat-akibat yang ditimbulkan, penyebab-penyebab, dan metode-metode deteksi dan/atau pencegahan, (b) merekomendasikan tindakan-tindakan korektif untuk menghilangkan penyebab-penyebab dan mengembangkan metode-metode deteksi dan/atau pencegahan, (c) melakukan ranking terhadap efektivitas dari metode-metode deteksi dan/atau pencegahan yang diidentifikasi oleh individu yang bertanggungjawab dalam bidang manufaktur.
- Anggota-anggota tim kemudian menyerahkan *draft* yang telah diperbaiki itu kepada individu yang bertanggungjawab dalam bidang manufaktur yang: (a) menambahkan komentar-komentar mereka ke dalam formulir FMEA Proses yang asli agar menjadi lebih lengkap dan utuh, (b) meninjau-ulang dan menentukan apa tindakan-tindakan korektif (jika ada) yang seharusnya diterapkan dan siapa yang akan bertanggungjawab untuk tindakan-tindakan korektif itu.

#### ***Tahap Pertemuan FMEA:***

- Tim melakukan pertemuan untuk: (a) memperbaharui anggota tim pada pengembangan produk, (b) menjelaskan desain proses yang diajukan, (c) meninjau-ulang prosedur FMEA Proses, (d) mendistribusikan fotokopi dari draft formulir FMEA Proses, gambar-gambar rekayasa produk, lembaran spesifikasi produk, diagram alir proses, dan dokumen-dokumen pendukung lain.

**Tahap Implementasi:**

- Orang yang bertanggungjawab di bagian manufakturing menindaklanjuti dengan orang-orang yang bertanggungjawab untuk implementasi tindakan-tindakan korektif guna memeriksa kemajuan mereka.
- Tindakan-tindakan yang telah dilakukan dan diselesaikan dicatat pada formulir FMEA Proses yang telah lengkap itu.
- Sebuah fotokopi dari formulir FMEA Proses diberikan kepada fasilitator FMEA Proses untuk didokumentasikan dan disimpan.
- Fasilitator FMEA memperbaharui formulir FMEA Proses secara terus-menerus sehingga menjadi *up-to-date*.

Beberapa contoh berikut menunjukkan penggunaan FMEA yang telah dimodifikasi sesuai kebutuhan dalam beberapa area bisnis.

**Contoh FMEA Proses Manufakturing dari Alat Pemanggang Roti (Toaster):**

FMEA PROSES										
Item dan Fungsi	Mode Kegagalan Potensial	Akibat Potensial dari Kegagalan	Severity	Penyebab Potensial dari Kegagalan	Kemungkinan Kejadian	Pengendalian Sekarang	Efektivitas Metode Deteksi & Pencegahan	RPN	Tindakan yang Direkomendasikan	Penanggungjawab dan Target Tanggal Penyelesaian
Kawat listrik	Pendek	Terbakar	10	Penanganan buruk selama proses pengiriman	7	Tidak ada	9	630	Menggunakan material pengepakan yang lebih baik	Paul: 25 Nov 2002

*Catatan: Ini bukan formulir FMEA Proses yang lengkap, hanya sebagai contoh.*

**Contoh Penggunaan FMEA Proses dalam Menganalisis Proses Pendukung Administrasi Keuangan:**

Proses	Mode Kegagalan	Akibat	Tindakan Korektif
<i>Costing</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Data biaya tidak akurat</li> <li>➤ Alokasi biaya tidak akurat</li> <li>➤ Ketidaktepatan waktu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Estimasi biaya tidak akurat</li> <li>➤ Informasi biaya tidak tersedia</li> <li>➤ Laporan pendapatan tidak akurat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mengumpulkan dan menelusuri data biaya yang akurat</li> <li>➤ Alokasi biaya berdasarkan prinsip ABC (<i>Activity-Based Costing</i>)</li> </ul>
<i>Pricing</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Keputusan penetapan harga yang salah</li> <li>➤ Ketidaktepatan waktu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kehilangan penjualan</li> <li>➤ Ketidakpuasan pelanggan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mengumpulkan dan menelusuri data biaya yang akurat</li> <li>➤ Menelusuri kecenderungan harga pasar</li> </ul>
<i>Budgeting</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Anggaran yang salah</li> <li>➤ Ketidaktepatan waktu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kehilangan pengendalian</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mengumpulkan dan menelusuri data anggaran</li> </ul>
<i>Accounting</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Data yang dibutuhkan tidak dikumpulkan</li> <li>➤ Data yang dikumpulkan tidak akurat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Laporan pendapatan tidak akurat</li> <li>➤ Laporan aliran kas tidak akurat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mengumpulkan akurasi dari pengumpulan dan memasukan data ke dalam komputer</li> <li>➤ Meningkatkan metode akuntansi</li> </ul>
<i>Capital Planning</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kekurangan dalam analisis kebutuhan</li> <li>➤ Kekurangan dalam perencanaan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Berdampak pada profitabilitas yang sekarang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Menetapkan kriteria untuk pembuatan keputusan pemodal</li> <li>➤ Mengumpulkan dan menganalisis data yang terkait dengan kebutuhan, misal: penggunaan kapasitas</li> </ul>
<i>Payroll</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Data payroll tidak akurat</li> <li>➤ Ketidakesesuaian antara upah dan hasil pekerjaan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ketidakpuasan karyawan</li> <li>➤ Berdampak pada perhatian pemegang saham</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mengumpulkan data upah/gaji</li> <li>➤ Menelusuri dan meninjau-ulang upah/gaji</li> </ul>
<i>Accounts receivable</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kesalahan dalam <i>invoice</i></li> <li>➤ Ketidaktepatan waktu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ketidakpuasan pelanggan</li> <li>➤ Berdampak pada aliran kas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mengumpulkan dan menelusuri keakuratan data <i>invoice</i></li> </ul>
<i>Accounts payable</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kesalahan pembayaran</li> <li>➤ Ketidaktepatan waktu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ketidakpuasan pemasok</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mengumpulkan dan menelusuri keakuratan <i>voucher</i> pembayaran</li> </ul>
<i>Inventory</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ketidakakuratan data tentang tingkat <i>inventory</i></li> <li>➤ Kesalahan dalam penilaian <i>inventory</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kelebihan atau kekurangan <i>inventory</i></li> <li>➤ Berdampak pada profitabilitas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mengumpulkan dan menelusuri data <i>inventory</i></li> </ul>

FMEA selain dapat digunakan dalam desain dan proses, dapat juga diterapkan dalam bidang perawatan mesin, melalui sedikit modifikasi. Penerapan FMEA dalam perawatan mesin—terutama untuk perawatan preventif (*preventive maintenance*), pada dasarnya sama dengan penerapan dalam desain dan proses, kecuali rating untuk *severity*, kejadian, dan efektivitas, mengikuti skor seperti ditunjukkan dalam Tabel IV.17. Penerapan FMEA perawatan (*Maintenance FMEA*) biasanya dikembangkan untuk mengevaluasi peralatan-peralatan atau hal-hal berikut: elektrik, mekanik, pneumatik, *fluid*, pelumasan, tempat kerja, keamanan dan keselamatan kerja, kapasitas mesin, ergonomik, dll.

Tabel IV.17 Rating *Severity*, Kejadian (*Occurrence*), dan Efektivitas pada FMEA Perawatan Preventif

Rating <i>Severity</i> pada FMEA Perawatan Preventif			
Ranking	Akibat ( <i>Effect</i> )	Kriteria Verbal	Akibat pada Produksi
1	Tidak ada akibat	Tidak mengakibatkan apa-apa (tidak ada akibat)	Proses berada dalam pengendalian dengan tanpa penyesuaian yang diperlukan
2	Akibat sangat ringan	Mesin tetap beroperasi dan aman, hanya terjadi sedikit gangguan peralatan yang tidak berarti. Akibat hanya dapat diketahui oleh operator berpengalaman	Proses berada dalam pengendalian, hanya membutuhkan sedikit penyesuaian
3	Akibat ringan	Mesin tetap beroperasi dan aman, hanya terdapat sedikit gangguan. Akibat diketahui oleh rata-rata operator	Proses telah berada di luar pengendalian, beberapa penyesuaian diperlukan
4	Akibat minor	Mesin tetap beroperasi dan aman, namun terdapat gangguan kecil. Akibat diketahui oleh semua operator	Kurang dari 30 menit <i>downtime</i> atau tidak ada kehilangan waktu produksi
5	Akibat moderat	Mesin tetap beroperasi dan aman, namun telah menimbulkan beberapa kegagalan produk. Operator merasa tidak puas, karena tingkat kinerja berkurang	30 - 60 menit <i>downtime</i>
6	Akibat signifikan	Mesin tetap dapat beroperasi dan aman, tetapi menimbulkan kegagalan produk. Operator merasa sangat tidak puas dengan kinerja mesin	1 - 2 jam <i>downtime</i>
7	Akibat major	Mesin tetap beroperasi dan aman, tetapi tidak dapat dijalankan secara penuh. Operator merasa sangat tidak puas	2 - 4 jam <i>downtime</i>
8	Akibat ekstrim	Mesin tidak dapat beroperasi, telah kehilangan fungsi utama mesin	4 - 8 jam <i>downtime</i>
9	Akibat serius	Mesin gagal beroperasi, serta tidak sesuai dengan peraturan keselamatan kerja	Lebih besar dari 8 jam <i>downtime</i>
10	Akibat berbahaya	Mesin tidak layak dioperasikan, karena dapat menimbulkan kecelakaan secara tiba-tiba, bertentangan dengan peraturan keselamatan kerja	Lebih besar dari 8 jam <i>downtime</i>
Rating Kejadian ( <i>Occurrence</i> )			
Ranking	Kejadian	Kriteria Verbal	Tingkat Kejadian Kerusakan
1	Hampir tidak pernah	Kerusakan hampir tidak pernah terjadi	Lebih besar dari 10.000 jam operasi mesin
2	<i>Remote</i>	Kerusakan jarang terjadi	6.001 - 10.000 jam operasi mesin
3	Sangat sedikit	Kerusakan terjadi sangat sedikit	3.001 - 6.000 jam operasi mesin
4	Sedikit	Kerusakan terjadi sedikit	2.001 - 3.000 jam operasi mesin
5	Rendah	Kerusakan terjadi pada tingkat rendah	1.001 - 2.000 jam operasi mesin
6	Medium	Kerusakan terjadi pada tingkat medium	401 - 1.000 jam operasi mesin
7	Agak tinggi	Kerusakan terjadi agak tinggi	101 - 400 jam operasi mesin
8	Tinggi	Kerusakan terjadi tinggi	11 - 100 jam operasi mesin
9	Sangat tinggi	Kerusakan terjadi sangat tinggi	2 - 10 jam operasi mesin
10	Hampir selalu	Kerusakan selalu terjadi	Kurang dari 2 jam operasi mesin

Rating Efektivitas Perawatan Preventif		
Ranking	Akibat	Kriteria Verbal
1	Hampir pasti	Perawatan preventif akan selalu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan
2	Sangat tinggi	Perawatan preventif memiliki kemungkinan sangat tinggi untuk mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan
3	Tinggi	Perawatan preventif memiliki kemungkinan tinggi untuk mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan
4	<i>Moderately high</i>	Perawatan preventif memiliki kemungkinan " <i>moderately high</i> " untuk mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan
5	<i>Moderate</i>	Perawatan preventif memiliki kemungkinan " <i>moderate</i> " untuk mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan
6	Rendah	Perawatan preventif memiliki kemungkinan rendah untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan
7	Sangat rendah	Perawatan preventif memiliki kemungkinan sangat rendah untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan
8	<i>Remote</i>	Perawatan preventif memiliki kemungkinan " <i>remote</i> " untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan
9	<i>Very remote</i>	Perawatan preventif memiliki kemungkinan " <i>very remote</i> " untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan
10	Tidak pasti	Perawatan preventif akan selalu tidak mampu untuk mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan

#### IV.4 Mengkonversikan Banyak Kegagalan ke dalam Biaya Kegagalan Kualitas (*Cost of Poor Quality = COPQ*)

Dalam Bab I dari buku ini telah disebutkan bahwa hasil-hasil dari peningkatan kualitas dramatik Six Sigma, yang diukur berdasarkan persentase antara COPQ (*cost of poor quality*) terhadap penjualan akan terus-menerus menurun sejalan dengan peningkatan Kapabilitas Sigma, seperti ditunjukkan dalam Tabel IV.18.

Tabel IV.18 Manfaat dari Pencapaian Beberapa Tingkat Sigma

<i>COPQ (Cost of Poor Quality)</i>		
<i>Tingkat Pencapaian Sigma</i>	<i>DPMO</i>	<i>COPQ</i>
1-sigma	691.462 (sangat tidak kompetitif)	Tidak dapat dihitung
2-sigma	308.538 (rata-rata industri Indonesia)	Tidak dapat dihitung
3-sigma	66.807	25-40% dari penjualan
4-sigma	6.210 (rata-rata industri USA)	15-25% dari penjualan
5-sigma	233	5-15% dari penjualan
6-sigma	3,4 (industri kelas dunia)	< 1% dari penjualan

Setiap peningkatan atau pergeseran 1-sigma akan memberikan peningkatan keuntungan sekitar 10% dari penjualan

*Keterangan: DPMO = defects per million opportunities (kegagalan per sejuta kesempatan).*

Berdasarkan hal di atas, maka adalah sangat penting untuk mengkonversikan banyak kegagalan dalam ukuran DPMO dan Kapabilitas Sigma (bahasa teknik operasional) ke dalam biaya kegagalan kualitas yang merupakan bagian dari biaya total aktual yang dikeluarkan oleh perusahaan (bahasa keuangan), yang pada umumnya memperoleh perhatian utama dari pihak manajemen puncak dari organisasi. Dengan demikian agar proyek-proyek Six Sigma dapat berhasil dengan baik dan didukung penuh oleh manajemen puncak dari organisasi, maka manfaat dari proyek-proyek itu berupa penurunan DPMO dan peningkatan Kapabilitas Sigma (bahasa teknik operasional) harus dapat pula dikonversikan ke dalam penurunan biaya kegagalan kualitas dalam nilai uang (bahasa keuangan). Berdasarkan hal ini, maka Tim Proyek Six Sigma perlu melibatkan orang-orang dari bagian akuntansi dan keuangan, agar mampu "membahasakan" berbagai peningkatan kualitas yang dicapai dalam operasional ke dalam "bahasa uang" berupa peningkatan keuntungan, penurunan biaya, dll. Berikut ini akan dibahas tentang

prinsip-prinsip penggunaan biaya kualitas (*cost of quality*) dalam program peningkatan kualitas Six Sigma.

Pada dasarnya biaya kegagalan kualitas (COPQ) merupakan pemborosan dalam organisasi Six Sigma, sehingga banyak perusahaan kelas dunia yang menerapkan program Six Sigma menggunakan indikator pengukuran biaya kualitas sebagai pengukuran kinerja efektivitas keberhasilan dari program Six Sigma yang diterapkan.

Perusahaan-perusahaan kelas dunia yang menerapkan program Six Sigma, menciptakan pengukuran biaya kualitas (*quality costs*) untuk beberapa alasan berikut:

1. Mengkuantifikasikan ukuran dari masalah kualitas ke dalam bahasa “*uang*”, guna meningkatkan komunikasi di antara manajer menengah dan manajer puncak dari organisasi Six Sigma itu.
2. Kesempatan utama untuk melakukan reduksi biaya dapat diidentifikasi.
3. Kesempatan untuk mengurangi ketidakpuasan pelanggan dan ancaman-ancaman yang berkaitan dengan produk yang dipasarkan dapat diidentifikasi. Beberapa biaya dari kualitas jelek (*costs of poor quality*) merupakan hasil dari kegagalan produk setelah penjualan.

Beberapa perusahaan kelas dunia menggunakan ukuran biaya kualitas sebagai indikator keberhasilan program peningkatan kualitas Six Sigma terus-menerus, yang dapat dihubungkan dengan ukuran-ukuran lain seperti:

- Biaya kualitas dibandingkan terhadap nilai penjualan (persentase biaya kualitas total terhadap nilai penjualan), semakin rendah nilai ini menunjukkan program peningkatan kualitas Six Sigma semakin efektif dan efisien.
- Biaya kualitas dibandingkan terhadap keuntungan (persentase biaya kualitas total terhadap nilai keuntungan), semakin rendah nilai ini menunjukkan program peningkatan kualitas Six Sigma semakin efektif dan efisien.
- Biaya kualitas dibandingkan terhadap harga pokok penjualan (*cost of goods sold*), diukur berdasarkan persentase biaya kualitas total terhadap nilai harga pokok penjualan, di mana semakin rendah nilai ini menunjukkan program peningkatan kualitas Six Sigma semakin efektif dan efisien.
- Biaya kegagalan internal dibandingkan terhadap biaya produksi total (persentase biaya kegagalan internal terhadap biaya produksi total), di mana semakin rendah nilai ini menunjukkan program peningkatan kualitas Six Sigma semakin efektif dan efisien.
- Biaya kegagalan eksternal dibandingkan terhadap nilai penjualan bersih (persentase biaya kegagalan eksternal terhadap nilai penjualan bersih), di mana semakin rendah nilai ini menunjukkan program peningkatan kualitas Six Sigma semakin efektif dan efisien.
- Biaya penilaian untuk memperoleh material dibandingkan terhadap biaya total pembelian material (persentase biaya penilaian untuk memperoleh material terhadap biaya total pembelian material), di mana semakin rendah nilai ini menunjukkan program peningkatan kualitas Six Sigma semakin efektif dan efisien.
- Dan lain-lain.

Penggunaan biaya kualitas dalam program Six Sigma dapat mengikuti beberapa langkah berikut:

1. Menetapkan sistem pengukuran biaya kualitas.
2. Mengembangkan analisis kecenderungan penurunan biaya kualitas terhadap ukuran-ukuran lain, seperti: persentase biaya kualitas total terhadap nilai penjualan, keuntungan, biaya produksi, dll.



3. Menetapkan sasaran peningkatan tahunan serta dalam pemilihan proyek-proyek Six Sigma berdasarkan pertimbangan manfaat penurunan biaya kegagalan kualitas (COPQ).
4. Mengembangkan analisis kecenderungan jangka pendek dengan target-target kinerja individual, sehingga apabila pencapaian target-target kinerja individual itu dikombinasikan, akan memenuhi atau mencapai target peningkatan tahunan secara keseluruhan di tingkat organisasi Six Sigma itu.
5. Memantau kemajuan dalam peningkatan efisiensi dan efektivitas menuju target kinerja Six Sigma berupa pencapaian target kegagalan nol (*zero defects oriented*), peningkatan kapabilitas proses yang lebih besar atau sama dengan 6-Sigma, dan penurunan biaya kegagalan kualitas (COPQ) dibandingkan terhadap nilai penjualan, keuntungan, biaya produksi, dll.

Pada dasarnya biaya kualitas dapat dikategorikan ke dalam empat jenis, yaitu:

1. **Biaya Kegagalan Internal (*Internal Failure Costs*)**, merupakan biaya-biaya yang berhubungan dengan kesalahan dan nonkonformansi (*errors and nonconformance*) yang ditemukan sebelum menyerahkan produk itu ke pelanggan. Biaya-biaya ini tidak akan muncul apabila tidak ditemukan kesalahan atau nonkonformansi dalam produk sebelum pengiriman. Contoh dari biaya kegagalan internal adalah:
  - **Scrap**: biaya yang dikeluarkan untuk tenaga kerja, material, dan biasanya “*overhead*” pada produk cacat yang secara ekonomis tidak dapat diperbaiki kembali. Terdapat banyak variasi nama dari jenis ini, yaitu: scrap, cacat, usang, dll.
  - **Pekerjaan ulang (*Rework*)**: biaya yang dikeluarkan untuk memperbaiki kesalahan (mengerjakan ulang) produk agar memenuhi spesifikasi produk yang ditentukan.
  - **Analisis Kegagalan (*Failure Analysis*)**: biaya yang dikeluarkan untuk menganalisis kegagalan produk guna menentukan penyebab-penyebab kegagalan itu.
  - **Inspeksi Ulang dan Pengujian Ulang (*Reinspection and Retesting*)**: biaya-biaya yang dikeluarkan untuk inspeksi ulang dan pengujian ulang produk yang telah mengalami pengerjaan ulang atau perbaikan kembali.
  - **Downgrading**: selisih di antara harga jual normal dan harga yang dikurangi karena alasan kualitas.
  - **Avoidable Process Losses**: biaya-biaya kehilangan yang terjadi, meskipun produk itu tidak cacat, sebagai contoh: kelebihan bobot produk yang diserahkan ke pelanggan karena variabilitas dalam peralatan pengukuran, dan lain-lain.
2. **Biaya Kegagalan Eksternal (*External Failure Costs*)**, merupakan biaya-biaya yang berhubungan dengan kesalahan dan nonkonformansi (*errors and nonconformance*) yang ditemukan setelah produk itu diserahkan ke pelanggan. Biaya-biaya ini tidak akan muncul apabila tidak ditemukan kesalahan atau nonkonformansi dalam produk setelah pengiriman. Contoh dari biaya kegagalan eksternal adalah:
  - **Jaminan (*Warranty*)**: biaya yang dikeluarkan untuk penggantian atau perbaikan kembali produk yang masih berada dalam masa jaminan.
  - **Penyelesaian Keluhan (*Complaint Adjustment*)**: biaya-biaya yang dikeluarkan untuk penyelidikan dan penyelesaian keluhan yang berkaitan dengan produk cacat.
  - **Produk Dikembalikan (*Returned Product*)**: biaya-biaya yang berkaitan dengan penerimaan dan penempatan produk cacat yang dikembalikan oleh pelanggan.
  - **Allowances**: biaya-biaya yang berkaitan dengan konsesi pada pelanggan karena produk yang berada di bawah standar kualitas yang sedang diterima oleh pelanggan atau yang tidak memenuhi spesifikasi dalam penggunaan.

3. **Biaya Penilaian (*Appraisal Costs*)**, merupakan biaya-biaya yang berhubungan dengan penentuan derajat konformansi terhadap persyaratan kualitas (spesifikasi yang ditetapkan). Contoh dari biaya penilaian adalah:
- ***Inspeksi dan Pengujian Kedatangan Material:*** biaya-biaya yang berkaitan dengan penentuan kualitas dari material yang dibeli, apakah melalui inspeksi pada saat penerimaan, melalui inspeksi yang dilakukan pada pemasok, atau melalui inspeksi yang dilakukan pihak ketiga.
  - ***Inspeksi dan Pengujian Produk dalam Proses:*** biaya-biaya yang berkaitan dengan evaluasi tentang konformansi produk dalam proses terhadap persyaratan kualitas (spesifikasi) yang ditetapkan.
  - ***Inspeksi dan Pengujian Produk Akhir:*** biaya-biaya yang berkaitan dengan evaluasi tentang konformansi produk akhir terhadap persyaratan kualitas (spesifikasi) yang ditetapkan.
  - ***Audit Kualitas Produk:*** biaya-biaya untuk melakukan audit kualitas pada produk dalam proses atau produk akhir.
  - ***Pemeliharaan Akurasi Peralatan Pengujian:*** biaya-biaya dalam melakukan kalibrasi untuk mempertahankan akurasi instrumen pengukuran dan peralatan.
  - ***Evaluasi Stok:*** biaya-biaya yang berkaitan dengan pengujian produk dalam penyimpanan untuk menilai degradasi kualitas.
4. **Biaya Pencegahan (*Prevention Costs*)**, merupakan biaya-biaya yang berhubungan dengan upaya pencegahan terjadi kegagalan internal maupun eksternal, sehingga meminimumkan biaya kegagalan internal dan biaya kegagalan eksternal. Contoh dari biaya pencegahan adalah:
- ***Perencanaan Kualitas:*** biaya-biaya yang berkaitan dengan aktivitas perencanaan kualitas secara keseluruhan, termasuk penyiapan prosedur-prosedur yang diperlukan untuk mengkomunikasikan rencana kualitas ke seluruh pihak yang berkepentingan.
  - ***Peninjauan-ulang Produk Baru (*New-Product Review*):*** biaya-biaya yang berkaitan dengan rekayasa keandalan (*reliability engineering*) dan aktivitas-aktivitas lain terkait dengan kualitas yang berhubungan dengan pemberitahuan desain baru.
  - ***Pengendalian Proses:*** biaya-biaya inspeksi dan pengujian dalam proses untuk menentukan status dari proses (kapabilitas proses), bukan status dari produk.
  - ***Audit Kualitas:*** biaya-biaya yang berkaitan dengan evaluasi atas pelaksanaan aktivitas dalam rencana kualitas secara keseluruhan.
  - ***Evaluasi Kualitas Pemasok:*** biaya-biaya yang berkaitan dengan evaluasi terhadap pemasok sebelum pemilihan pemasok, audit terhadap aktivitas-aktivitas selama kontrak, dan usaha-usaha lain yang berkaitan dengan pemasok.
  - ***Pelatihan:*** biaya-biaya yang berkaitan dengan penyiapan dan pelaksanaan program-program pelatihan yang berkaitan dengan program peningkatan kualitas Six Sigma.

Pada sisi lain Campanella (1990) dalam Kolarik (1995) telah berhasil mengelompokkan elemen-elemen dalam biaya kualitas secara lebih komprehensif, seperti ditunjukkan dalam Tabel IV.19.

Tabel IV.19 Ringkasan Elemen-elemen Biaya Kualitas

1.0.	Biaya-biaya Pencegahan	2.0.	Biaya-biaya Penilaian
1.1.	Pemasaran, Pelanggan, Pengguna	2.1.	Penilaian Pembelian
1.1.1.	Riset Pemasaran	2.1.1.	Inspeksi dan Pengujian Penerimaan
1.1.2.	Survei Persepsi Pelanggan-Pengguna	2.1.2.	Peralatan Pengukuran
1.1.3.	Tinjau Ulang Dokumen/Kontrak	2.1.3.	Kualifikasi dari Material Yang Dipasok
1.2.	Pengembangan Desain, Barang, Jasa	2.1.4.	Inspeksi Sumber Material dan Program Pengendalian
1.2.1.	Tinjau Ulang Kualitas Desain	2.2.	Operasional (Penilaian Manufaktur atau Jasa)
1.2.2.	Aktivitas Pendukung Desain	2.2.1.	Inspeksi, Uji, dan Audit Operasional yang Direncanakan
1.2.3.	Uji Kualifikasi Desain Barang	2.2.2.	Inspeksi dan Uji-uji <i>Setup</i>
1.2.4.	Kualifikasi Desain Jasa	2.2.3.	Uji-uji Khusus
1.2.5.	Percobaan Lapangan	2.2.4.	Pengukuran Pengendalian Proses
1.3.	Pembelian	2.2.5.	Pendukung Laboratorium
1.3.1.	Tinjau Ulang Pemasok	2.2.6.	Pemeliharaan dan Kalibrasi Peralatan
1.3.2.	Rating Pemasok	2.2.7.	Setifikasi Operasional dari Pihak Luar
1.3.3.	Tinjau Ulang Data Pesanan Pembelian	2.3.	Penilaian Eksternal
1.3.4.	Perencanaan Kualitas Pemasok	2.3.1.	Evaluasi Kinerja Lapangan
1.4.	Operasional (Manufaktur atau Jasa)	2.3.2.	Evaluasi Produk Khusus
1.4.1.	Validasi Proses Operasional	2.3.3.	Evaluasi Stok Lapangan dan Suku Cadang
1.4.2.	Desain Perencanaan Kualitas Operasional	2.4.	Tinjau Ulang Terhadap Data Inspeksi dan Uji
1.4.3.	Pengembangan Pengukuran Kualitas dan Pengendalian Peralatan	2.5.	Evaluasi Kualitas Lain-lain
1.4.4.	Perencanaan Kualitas Pendukung Operasional		
1.4.5.	Pelatihan Kualitas Operator		
1.4.6.	Pengendalian Proses Statistikal (SPC)		
1.5.	Administrasi Kualitas		
1.5.1.	Upah dan Gaji Administrasi		
1.5.2.	Pengeluaran Administrasi		
1.5.3.	Perencanaan Program Kualitas		
1.5.4.	Pelaporan Kinerja Kualitas		
1.5.5.	Pelatihan Kualitas Bagian Administrasi		
1.5.6.	Perbaikan Kualitas Administrasi		
1.5.7.	Audit Kualitas		
1.6.	Pencegahan Lain (Other Prevention)		
3.0.	Biaya-biaya Kegagalan Internal	4.0.	Biaya-biaya Kegagalan Eksternal
3.1.	Kegagalan Desain Barang atau Jasa	4.1.	Investigasi Terhadap Keluhan dan/atau Pelayanan Terhadap Pengguna
3.1.1.	Tindakan Korektif Terhadap Desain	4.2.	Barang-barang Yang Dikembalikan
3.1.2.	Pekerjaan Ulang Karena Perubahan Desain	4.3.	Klaim Jaminan
3.1.3.	Scrap Karena Perubahan Desain	4.4.	Penalti
3.2.	Kegagalan Pembelian	4.5.	Kehilangan Penjualan
3.2.1.	Disposisi Penolakan Material Yang Dibeli	4.6.	Reputasi>Nama Baik, dll.
3.2.2.	Penggantian Material Yang Dibeli	4.7.	Kegagalan Eksternal Lain
3.2.3.	Tindakan Korektif Terhadap Pemasok		
3.2.4.	Penolakan Pekerjaan Ulang dari Pemasok		
3.2.5.	Kehilangan Material Yang Tidak Terkontrol		
3.3.	Kegagalan Operasional (Manufaktur atau Jasa)		
3.3.1.	Tinjau Ulang Material dan Tindakan Korektif (Disposisi, Penyelidikan, Analisis Kegagalan,		

	dll.)		
3.3.2.	Pekerjaan Ulang dan/atau Perbaikan		
3.3.3.	Inspeksi dan Pengujian Ulang		
3.3.4.	Operasi-operasi Tambahan		
3.3.5.	Scrap Karena Kegagalan Operasional		
3.3.6.	Penurunan Grade dari Barang atau Jasa		
3.3.7.	Kehilangan Jam Kerja Karena Kegagalan Internal		
3.4.	Kegagalan Internal Lain		

Sumber: Campanella (1990) dalam William J. Kolarik (1995): *Creating Quality—Concepts, Systems, Strategies, and Tools*, McGraw-Hill, Inc., Singapore, 1995.

Berdasarkan pengukuran terhadap biaya kualitas, maka pihak manajemen dapat menjadikan ukuran-ukuran itu sebagai petunjuk untuk mengidentifikasi biaya-biaya yang dikeluarkan dalam upaya meningkatkan kualitas produk (barang dan/atau jasa) dan bentuk-bentuk pelayanan yang ditawarkan. Jika suatu perusahaan memiliki program peningkatan kualitas Six Sigma, maka berbagai indikator kemajuan dalam proyek-proyek Six Sigma harus pula ditransformasikan atau diterjemahkan ke dalam biaya-biaya kualitas di atas.

Tugas utama manajer dan tim proyek Six Sigma dalam konteks program peningkatan kualitas Six Sigma adalah membuat keputusan yang mampu meningkatkan efisiensi dan efektivitas dari organisasi yang dikelola itu. Dengan demikian tugas manajer berkaitan dengan program Six Sigma dalam organisasi bisnis adalah membuat keputusan yang berkaitan dengan masalah-masalah inefisiensi atau pemborosan (*waste*) sehingga diharapkan dari keputusan yang dibuat akan memungkinkan organisasi bisnis itu untuk meningkatkan daya saing dalam pasar global melalui penetapan harga produk dan kualitas produk serta pelayanan yang kompetitif.

Setiap keputusan yang dibuat oleh para manajer dalam konteks program Six Sigma adalah harus mampu menyelesaikan masalah-masalah pemborosan (*waste*) yang ada, di mana hal ini membutuhkan pengetahuan tentang analisis masalah pemborosan secara tepat agar akar penyebab timbulnya masalah itu dapat dihilangkan. Setiap kegagalan kualitas merupakan pemborosan, sehingga biaya yang dikeluarkan berkaitan dengan kegagalan kualitas (COPQ) merupakan pemborosan, yang berdampak pada peningkatan inefisiensi dan penurunan daya saing dalam pasar global yang berorientasi pada kebutuhan pasar dan pelanggan. Masalah pemborosan dalam konteks biaya kualitas, dapat didefinisikan sebagai segala bentuk deviasi atau penyimpangan yang terjadi dari persyaratan-persyaratan standar yang telah ditetapkan yang memberikan konsekuensi dalam penambahan penggunaan sumber-sumber daya yang ada, sehingga menambah biaya untuk penggunaan sumber-sumber daya itu, termasuk setiap *opportunity cost* yang ditimbulkan karena kegagalan itu.

Efektivitas dan efisiensi dari program peningkatan kualitas Six Sigma ditunjukkan melalui penurunan biaya-biaya kegagalan (COPQ) dibandingkan terhadap nilai penjualan, keuntungan bersih, biaya total produksi, dll.

Ringkasan laporan biaya kualitas yang biasa digunakan dalam program peningkatan kualitas Six Sigma ditunjukkan dalam Tabel IV.20.

Tabel IV.20 Ringkasan Laporan Biaya Kualitas dalam Program Six Sigma

RINGKASAN LAPORAN BIAYA KUALITAS PADA AKHIR BULAN: ..... (DALAM NILAI UANG, Rp atau \$)							
Deskripsi	Bulan Sekarang				Akumulasi dari Bulan Januari sampai dengan Bulan Sekarang		
	Biaya Kualitas	Sebagai Persentase dari			Biaya Kualitas	Sebagai persentase dari	
		Nilai Penjualan	Biaya Total Produksi	Keuntungan Bersih		Nilai Penjualan	Biaya Total Produksi
<b>1.0 Biaya Pencegahan</b>							
1.1 Pemasaran/Pelanggan/Pengguna							
1.2 Pengembangan Desain/Produk/Pelayanan							
1.3 Biaya Pencegahan dalam Pembelian							
1.4 Biaya Pencegahan dalam Operasional							
1.5 Administrasi Kualitas							
1.6 Biaya Pencegahan Lain							
<b>Biaya Pencegahan Total:</b>							
<b>Target Biaya Pencegahan:</b>							
<b>2.0 Biaya Penilaian</b>							
2.1 Biaya Penilaian dalam Pembelian							
2.2 Biaya Penilaian dalam Operasional							
2.3 Biaya Penilaian Eksternal							
2.4 Peninjauan-ulang dari Uji-uji dan Data Inspeksi Kualitas							
2.5 Evaluasi Lain-lain							
<b>Biaya Penilaian Total:</b>							
<b>Target Biaya Penilaian:</b>							
<b>3.0 Biaya Kegagalan Internal</b>							
3.1 Biaya Kegagalan Desain Produk dan Pelayanan							
3.2 Biaya Kegagalan dalam Pembelian							
3.3 Biaya Kegagalan dalam Operasional							
3.4 Biaya Lain dari Kegagalan Internal							
<b>4.0 Biaya Kegagalan</b>							

<b>Eksternal</b>							
4.1 Biaya untuk Investigasi Terhadap Keluhan dan/atau Pelayanan Terhadap Pengguna							
4.2 Biaya karena Barang-barang Yang Dikembalikan							
4.3 Biaya untuk Klaim Jaminan							
4.4 Biaya untuk Penalti							
4.5 Biaya karena Kehilangan Penjualan							
4.6 Biaya Lain dari Kegagalan Eksternal							
<b>Biaya Kegagalan Total (COPQ):</b>							
<b>Target Biaya Kegagalan Total (COPQ)</b>							
	Bulan Sekarang		Akumulasi dari Bulan Januari sampai dengan Bulan Sekarang		Satu Tahun (12 Bulan)		
Data Dasar	Target	Aktual	Target	Aktual	Target	Aktual	
Penjualan Bersih							
Biaya Produksi							
Keuntungan Bersih							
Lain-lain (Tentukan)							
Indikator Efektivitas dan Efisiensi Proyek Six Sigma	Target (%)	Aktual (%)	Target (%)	Aktual (%)	Target (%)	Aktual (%)	
<i>Persentase Biaya Kegagalan Total (COPQ) terhadap Penjualan Bersih:</i>							
<i>Persentase Biaya Kegagalan Total (COPQ) terhadap Biaya Total Produksi:</i>							
<i>Persentase Biaya Kegagalan Total (COPQ) terhadap Keuntungan Bersih:</i>							
<i>Dan lain-lain (Tentukan)</i>							

Evaluasi tentang kinerja biaya perusahaan dalam konteks program peningkatan kualitas Six Sigma menggunakan konsep biaya kualitas, selalu memperhatikan elemen-elemen biaya kegagalan internal dan eksternal, yang sering disebut sebagai biaya kualitas yang jelek (COPQ). Berkaitan dengan hal ini, kita dapat menggunakan suatu alat yang disebut sebagai: *Jendela Biaya Kegagalan Kualitas (COPQ)* seperti ditunjukkan dalam Gambar IV.17.

	Tanpa Kegagalan Eksternal	Dengan Kegagalan Eksternal
Tanpa Kegagalan Internal	<p style="text-align: center;"><b>OK</b> (Tidak Ada Pemborosan)</p>	<p style="text-align: center;">\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$</p> <p style="text-align: center;">(Ada Pemborosan)</p>
Dengan Kegagalan Internal	<p style="text-align: center;">\$\$\$\$\$</p> <p style="text-align: center;">(Ada Pemborosan)</p>	<p style="text-align: center;">\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$</p> <p style="text-align: center;">\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$</p> <p style="text-align: center;">(Ada Pemborosan)</p>

**Jendela Kegagalan**

Gambar IV.17 Jendela Biaya Kegagalan Kualitas (COPQ)

Dari Gambar IV.17 tampak bahwa setiap ada kegagalan kualitas akan menimbulkan biaya kegagalan internal maupun eksternal. Pemborosan terbesar apabila terjadi kegagalan internal dan kegagalan eksternal. Sebagai contoh konkrit akan dikemukakan data yang dikeluarkan oleh Alexander Hamilton Institute, Inc., dalam *Modern Business Reports*, yang mengemukakan laporan biaya kualitas dari suatu perusahaan yang telah menerapkan program Six Sigma pada bulan Maret 1991 seperti ditunjukkan dalam Tabel IV.21. Data biaya kegagalan itu dapat ditunjukkan pula dalam *Jendela Biaya Kegagalan Kualitas* seperti ditunjukkan pada Gambar IV.18.

Tabel IV.21 Laporan Biaya Kualitas pada Bulan Maret 1991

Kategori Biaya Kualitas	Biaya (US\$) Maret 1991
⇒ <b>Pencegahan:</b>	
• Rekayasa Kualitas	3000
• Pengujian Praproduksi	2800
• Pelatihan	1050
• Manajemen Kualitas	4000
<b>Biaya Total Pencegahan:</b>	<b>10850</b>
⇒ <b>Penilaian:</b>	
• Inspeksi Penerimaan Material	3000
• Inspeksi Mesin-mesin Produksi	6250
• Inspeksi “Assembly Line”	2500
• Inspeksi “Supplies”	1500
• Inspeksi dan Pengendalian Peralatan	2000
<b>Biaya Total Penilaian:</b>	<b>15250</b>
⇒ <b>Kegagalan Internal dan Eksternal:</b>	
• Kebijakan Penggantian dan Jaminan	950
• Scrap	1275
• Pekerjaan Ulang ( <i>Rework</i> )	1600
• Inspeksi Ulang untuk <i>Parts</i> yang Dikerjakan Ulang	1200
<b>Biaya Total Kegagalan (COPQ):</b>	<b>5025</b>
<b>Biaya Kualitas Total</b>	<b>31125</b>
⇒ <b>Penjualan Total:</b>	1,604,420
Persentase Biaya Kualitas Total terhadap Penjualan:	1,94%
Persentase Biaya Kegagalan Total (COPQ) terhadap Penjualan:	0,31%

**Keterangan:** persentase biaya kualitas total terhadap penjualan =  $31125/1604420 \times 100\% = 1,94\%$  dan persentase biaya kegagalan total (COPQ) terhadap penjualan =  $5025/1604420 \times 100\% = 0,31\%$ ; merupakan prestasi yang dicapai oleh perusahaan-perusahaan yang beroperasi pada tingkat Kapabilitas Sigma = 6-Sigma.

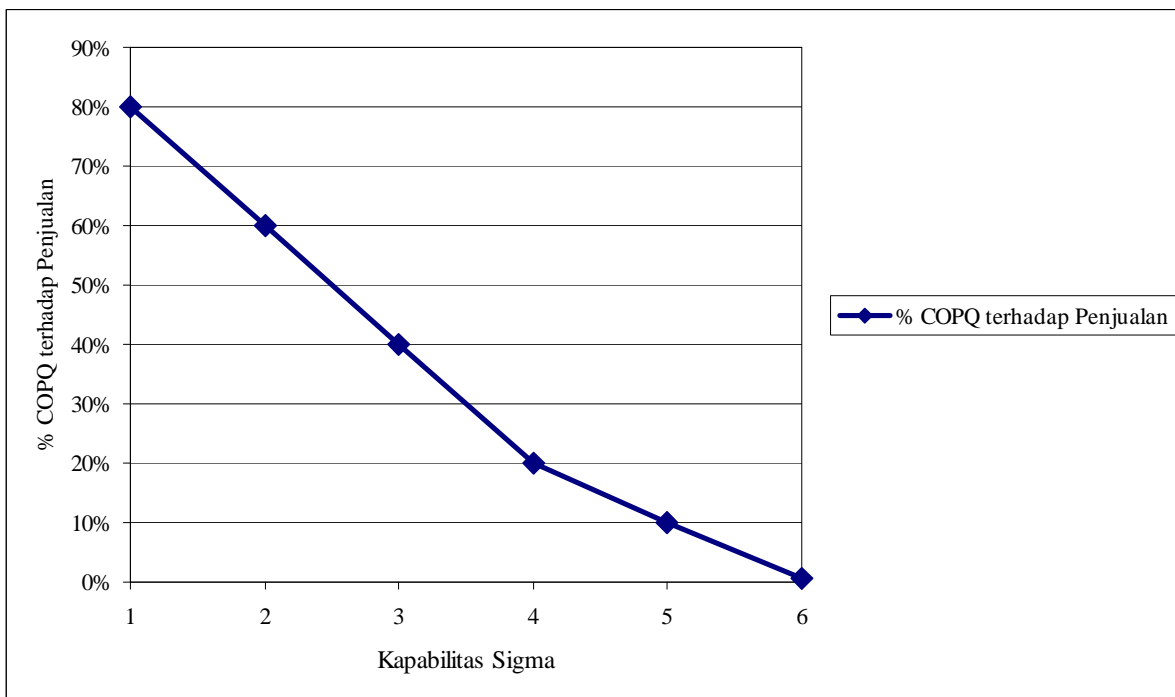


	Tanpa Kegagalan Eksternal	Dengan Kegagalan Eksternal
Tanpa Kegagalan Internal		
Dengan Kegagalan Internal		<p style="text-align: center;"><b>\$ US 5025</b> (Ada Pemborosan)</p>

**Jendela Kegagalan**

Gambar IV.18 Jendela Biaya Kegagalan Kualitas Perusahaan

Hubungan antara tingkat Kapabilitas Sigma dan persentase biaya kegagalan total (COPQ) terhadap nilai penjualan ditunjukkan dalam Gambar IV.19.



Gambar IV.19 Hubungan antara Tingkat Kapabilitas Sigma dan Persentase Biaya Kegagalan Total (COPQ) Terhadap Nilai Penjualan

#### IV.5 Daftar Periksa pada Tahap ANALYZE (A)

Untuk memudahkan sekaligus meyakinkan kita bahwa kita telah menyelesaikan tahap ANALYZE (A) dengan baik, maka daftar periksa yang ditampilkan dalam Tabel IV.22 dapat dijadikan panduan atau pedoman kerja. Jika semua pertanyaan dalam daftar periksa itu telah dijawab dengan YA, maka berarti kita boleh melangkah ke tahap berikut, yaitu tahap IMPROVE (I) yang akan dibahas dalam Bab V dari buku ini.

Tabel IV.22 Daftar Periksa pada Tahap ANALYZE (A)

No.	Pertanyaan	YA	TIDAK
1.	Apakah data karakteristik kualitas (CTQ) kunci telah dianalisis kestabilannya?		
2.	Apakah hasil analisis data itu menunjukkan bahwa proses bersifat stabil?		
3.	Apakah proses aktual telah dianalisis kemampuannya berdasarkan data karakteristik kualitas (CTQ) kunci, dan telah ditetapkan nilai-nilai DPMO dan Kapabilitas Sigma bagi proses aktual itu?		
4.	Apakah banyaknya CTQ potensial penyebab kegagalan dari atribut kualitas telah dikategorikan/diklasifikasikan menggunakan prinsip Pareto untuk memudahkan memahami dan mengelompokkan masalah kualitas berdasarkan penyebab-penyebab kegagalan?		
5.	Apakah terdapat kesenjangan antara data aktual (kinerja aktual) dan target kinerja yang ditetapkan sebelumnya, sehingga masalah kualitas perlu diselesaikan?		
6.	Apakah target kinerja telah ditetapkan dalam proyek Six Sigma untuk ditingkatkan di masa yang akan datang?		
7.	Apakah prinsip-prinsip dalam analisis sebab-akibat telah diterapkan untuk memisahkan penyebab terkendali dan penyebab tidak terkendali?		
8.	Apakah penyebab terkendali telah ditelusuri melalui bertanya “mengapa” beberapa kali untuk menemukan akar penyebab dari masalah kualitas?		
9.	Apakah akar penyebab dari masalah kualitas itu telah dikelompokkan berdasarkan kategori menggunakan prinsip 7M ( <i>Manpower, Materials, Machines, Methods, Media, Motivation, Money</i> )?		
10.	Apakah penyebab tidak terkendali telah ditelusuri sehingga menemukan penyebab-penyebab yang dapat diperkirakan atau diprediksi?		
11.	Apakah alat-alat kualitas seperti: diagram sebab-akibat, diagram Pareto, FMEA ( <i>failure mode and effect analysis</i> ), dan lain-lain, telah diterapkan secara benar guna membantu menganalisis sumber-sumber dan akar penyebab kegagalan?		
12.	Apakah banyak kegagalan yang mungkin atau yang ditemukan itu telah dikonversikan ke dalam biaya kegagalan kualitas ( <i>COPQ</i> ) atau ukuran-ukuran keuangan yang lain?		

## BAB V IMPROVE (I)

### ***V.1 Menetapkan Suatu Rencana Tindakan (Action Plan) Untuk Melaksanakan Peningkatan Kualitas Six Sigma***

Setelah sumber-sumber dan akar penyebab dari masalah kualitas teridentifikasi, maka perlu dilakukan penetapan rencana tindakan (*action plan*) untuk melaksanakan peningkatan kualitas Six Sigma. Terdapat suatu ungkapan dalam perencanaan, yaitu: “*Jika Anda Gagal dalam Perencanaan, Maka Sesungguhnya Anda sedang Merencanakan Kegagalan*”.

Pada dasarnya rencana-rencana tindakan (*action plans*) akan mendeskripsikan tentang alokasi sumber-sumber daya serta prioritas dan/atau alternatif yang dilakukan dalam implementasi dari rencana itu. Bentuk-bentuk pengawasan dan usaha-usaha untuk mempelajari melalui pengumpulan data dan analisis ketika implementasi dari suatu rencana, juga harus direncanakan pada tahap ini.

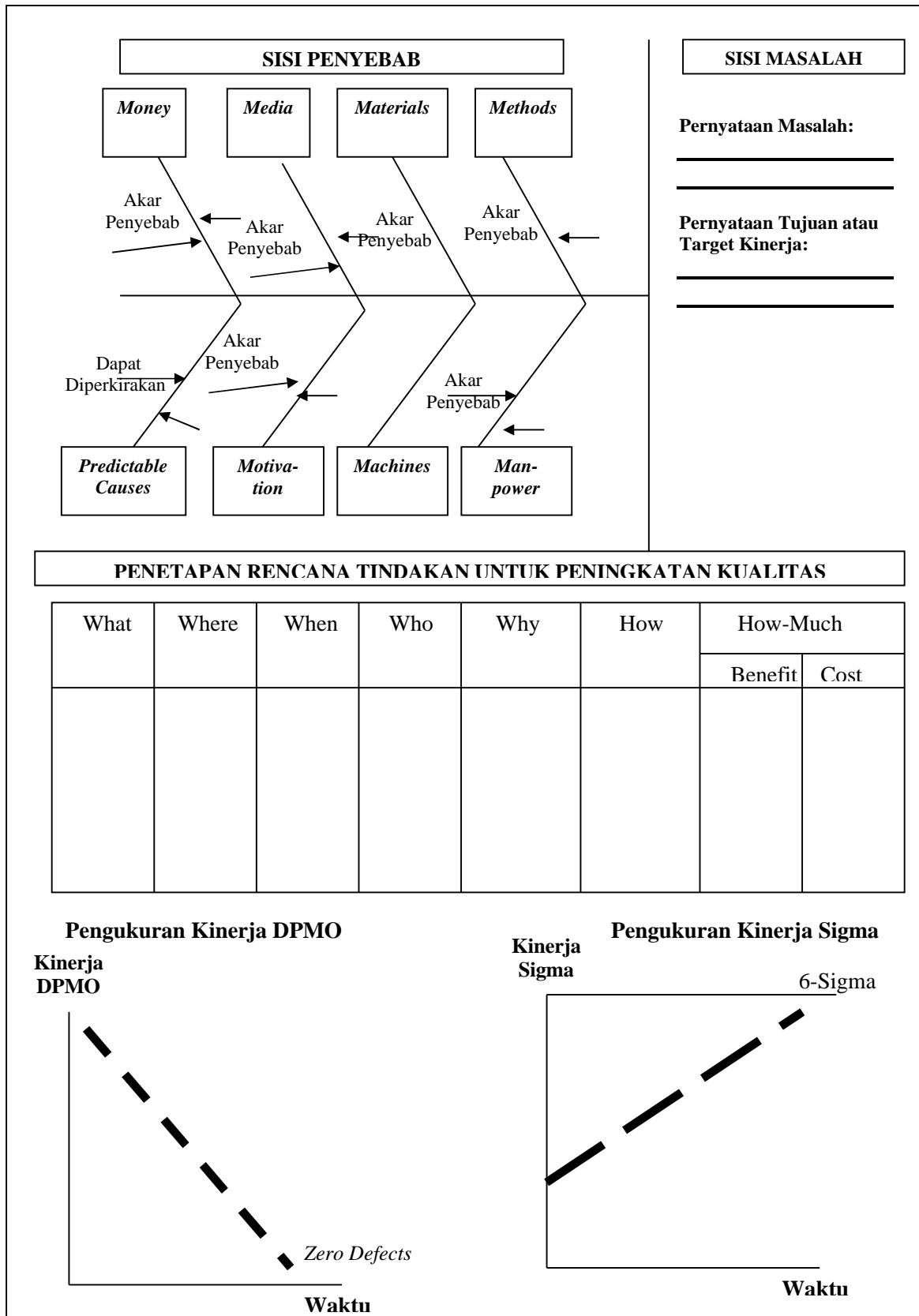
Pengembangan rencana tindakan merupakan salah satu aktivitas yang penting dalam program peningkatan kualitas Six Sigma, yang berarti bahwa dalam tahap ini tim peningkatan kualitas Six Sigma harus memutuskan apa yang harus dicapai (berkaitan dengan target yang ditetapkan), alasan kegunaan (mengapa) rencana tindakan itu harus dilakukan, di mana rencana tindakan itu akan diterapkan atau dilakukan, bilamana rencana tindakan itu akan dilakukan, siapa yang akan menjadi penanggung jawab dari rencana tindakan itu, bagaimana melaksanakan rencana tindakan itu, dan berapa besar biaya untuk melaksanakan rencana tindakan itu serta manfaat positif yang diterima dari implementasi rencana tindakan itu. Analisis menggunakan metode 5W-2H dapat dipergunakan pada tahap pengembangan rencana tindakan ini.

5W-2H adalah: *what* (apa), *why* (mengapa), *where* (di mana), *when* (bilamana), *who* (siapa), *how* (bagaimana), and *how much* (berapa). Pengembangan rencana tindakan perbaikan/peningkatan kualitas Six Sigma dapat menggunakan metode 5W-2H. Contoh petunjuk penggunaan metode 5W-2H untuk pengembangan rencana tindakan dapat dilihat dalam Tabel V.1.

Tabel V.1 Penggunaan Metode 5W-2H untuk Pengembangan Rencana Tindakan

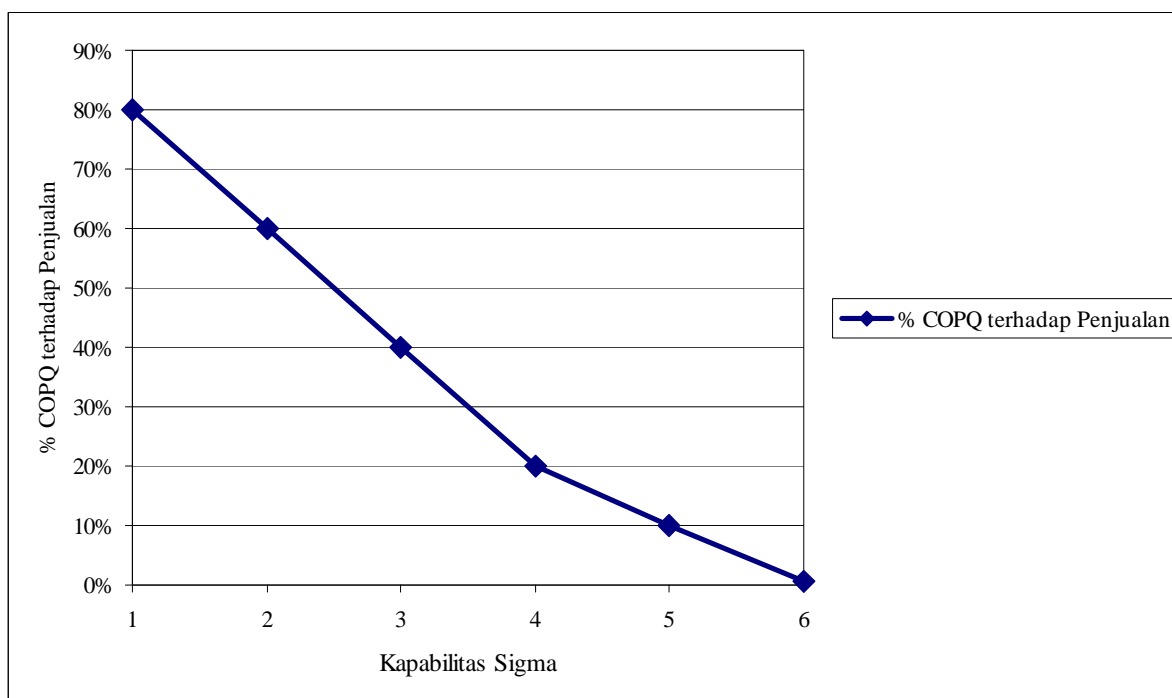
Jenis	5W2H	Deskripsi	Tindakan
Tujuan Utama	What (Apa)?	Apa yang menjadi target utama dari perbaikan/peningkatan kualitas?	Merumuskan target sesuai dengan kebutuhan pelanggan
Alasan Kegunaan	Why (Mengapa)?	Mengapa rencana tindakan itu diperlukan? Penjelasan tentang kegunaan dari rencana tindakan yang dilakukan	
Lokasi	Where (Di mana)?	Di mana rencana tindakan itu akan dilaksanakan? Apakah aktivitas itu harus dikerjakan di sana?	Mengubah sekuens (urutan) aktivitas atau mengkombinasikan aktivitas-aktivitas yang dapat dilaksanakan bersama
Sekuens (Urutan)	When (Bilamana)?	Bilamana aktivitas rencana tindakan itu akan terbaik untuk dilaksanakan? Apakah aktivitas itu dapat dikerjakan kemudian?	
Orang	Who (Siapa)?	Siapa yang akan mengerjakan aktivitas rencana tindakan itu? Apakah ada orang lain yang dapat mengerjakan aktivitas rencana tindakan itu? Mengapa harus orang itu yang ditunjuk untuk mengerjakan aktivitas itu?	
Metode	How (Bagaimana)?	Bagaimana mengerjakan aktivitas rencana tindakan itu? Apakah metode yang digunakan sekarang, merupakan metode terbaik? Apakah ada cara lain yang lebih mudah?	Menyederhanakan aktivitas-aktivitas rencana tindakan yang ada
Biaya/ Manfaat	How much (Berapa)?	Berapa biaya yang dikeluarkan untuk melaksanakan aktivitas rencana tindakan itu? Apakah akan memberikan dampak positif pada pendapatan dan biaya (meningkatkan efektivitas dan efisiensi), setelah melaksanakan rencana tindakan itu?	Memilih rencana tindakan yang paling efektif dan efisien

Tim Proyek Six Sigma yang telah mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab masalah kualitas, dapat menggunakan formulir berikut untuk mengembangkan rencana tindakan, sekaligus memonitor efektivitas dari rencana tindakan yang dilakukan itu sepanjang waktu. Formulir ini menggunakan diagram CEDAC (*Cause-Effect Diagram with Additional Chart*) yang dikombinasikan dengan metode 5W-2H, seperti ditunjukkan dalam Gambar V.1.



Gambar V.1 Diagram CEDAC, 5W-2H, dan Pengukuran Kinerja dalam Proyek Six Sigma

Efektivitas dari rencana tindakan yang dilakukan juga akan tampak dari penurunan persentase biaya kegagalan kualitas (COPQ) terhadap nilai penjualan total sejalan dengan meningkatnya Kapabilitas Sigma, seperti ditunjukkan dalam Gambar V.2.



Gambar V.2 Grafik Penurunan Persentase Biaya Kegagalan Kualitas (COPQ) terhadap Nilai Penjualan Sepanjang Waktu

Tim Proyek Six Sigma yang menggunakan alat FMEA dalam mengidentifikasi mode kegagalan dan tindakan-tindakan korektif yang dilakukan, perlu melengkapi dengan suatu formulir hasil-hasil tindakan FMEA seperti ditunjukkan dalam Tabel V.2.

Tabel V.2 Formulir Hasil-Hasil Tindakan FMEA

<b>HASIL-HASIL TINDAKAN FMEA</b> Nama Part/Assembly: (A)                      Nomor FMEA: ( C ) Nomor Part/Assembly: (B)                      Halaman _____ dari _____ (D) Tanggal: _____ (E)										
Tindakan	Nama	Halaman	Baris	Komitmen Tanggal Penyele- saian	Aktual Tanggal Penyele- saian	Severity	Kemung- kinan	Efektivitas	RPN Hasil	Catatan- Catatan
F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P

Berikut ini akan dijelaskan tentang penggunaan formulir hasil-hasil tindakan FMEA mengikuti abjad yang ada dalam formulir itu.

- A Nama Part/Assembly:** masukkan nama *parts/assembly* sebagaimana terdaftar dalam formulir FMEA.
- B Nomor Part/Assembly:** masukkan semua nomor *parts/assembly* seperti yang terdaftar dalam formulir FMEA.
- C Nomor FMEA:** Masukkan nomor sesuai yang ada dalam formulir FMEA.
- D Halaman ..... dari .....:** masukkan nomor halaman sebagaimana diindikasikan.

- E Tanggal:** masukkan tanggal sebagaimana diindikasikan.
- F Tindakan-tindakan:** tulis hanya tindakan-tindakan yang direkomendasikan yang dilakukan atau dilaksanakan. Jika tindakan itu terdiri edari beberapa tugas, maka daftarkan semua tugas yang dilaksanakan itu.
- G Nama:** tulis inisial dari nama individu yang ditugaskan untuk bertanggungjawab dalam implementasi tindakan korektif itu. Jika tindakan melibatkan lebih dari satu tugas, maka tulis inisial nama dari siapa orang yang bertanggungjawab pada setiap tugas itu. .
- H Halaman:** tulis nomor halaman dari formulir FMEA di mana terdapat tindakan-tindakan yang direkomendasikan itu.
- I Baris:** tulis nomor baris dari formulir FMEA di mana terdapat deskripsi dari tindakan yang direkomendasikan itu dimulai.
- J Komitmen Tanggal Penyelesaian:** masukkan tanggal pada saat tindakan korektif yang direkomendasikan itu akan diselesaikan. Jika tanggal ini tidak dapat ditentukan, maka gunakan, sebagai contoh, tanggal pada saat produk baru akan diuji, pengukuran dianalisis, uji-uji dimulai, dan seterusnya. Tulis pula suatu catatan yang menjelaskan tentang kejadian apa yang terjadi pada tanggal tersebut.
- K Aktual Tanggal Penyelesaian:** masukkan tanggal pada saat tindakan itu diimplementasikan, juga tanggal setelah *part* itu mempunyai nilai RPN yang dapat diterima (jika berbeda dari tanggal implementasi).
- L Pengaruh Buruk (*Severity*):** mengacu pada *severity* yang ada pada formulir FMEA. Masukkan sesuai dengan nilai yang ditunjukkan dalam formulir FMEA, kecuali *severity* itu telah menurun karena terdapat perubahan desain produk atau desain proses.
- M Kemungkinan (*Likelihood*):** mengacu pada deskripsi dari kemungkinan yang digunakan dalam formulir FMEA. Masukkan nilai ranking yang baru berdasarkan pada hasil-hasil yang diperoleh melalui tindakan korektif.
- N Efektivitas:** mengacu pada deskripsi efektivitas yang digunakan dalam formulir FMEA. Masukkan nilai ranking yang baru berdasarkan pada hasil-hasil yang diperoleh melalui tindakan korektif.
- O RPN Hasil:** hitung nilai RPN yang baru melalui perkalian antara ranking *severity*, ranking kemungkinan (*likelihood*), dan ranking efektivitas. Sebagai misal:
- $Severity \times Kemungkinan \times Efektivitas = 8 \times 2 \times 5 = 80$  (RPN Hasil).
- Tindakan korektif yang direkomendasikan akan dinilai efektif apabila nilai RPN Hasil menurun secara drastis dibandingkan nilai RPN sebelum melakukan tindakan korektif itu.
- P Catatan-catatan:** masukkan informasi yang terkait dengan tindakan-tindakan yang direkomendasikan, juga informasi yang dokumen-dokumennya dapat ditelusuri, seperti: identifikasi dari memorandum, surat-surat dan laporan-laporan yang mendokumentasikan kemajuan dan penyelesaian suatu tindakan korektif



Sebagai misal, penggunaan formulir hasil-hasil tindakan pada FMEA Proses pembuatan produk alat pemanggang roti (*toaster*), sebagai berikut:

HASIL-HASIL TINDAKAN FMEA				
Tindakan Korektif yang Dilakukan	Severity	Kemungkinan Kejadian	Efektivitas Metode Deteksi & Pencegahan	RPN Hasil
Mulai Menggunakan Busa dalam Pengepakan	10	2	5	100

*Catatan: Ini bukan formulir Hasil-hasil Tindakan FMEA yang lengkap, hanya sebagai contoh.*

Dari contoh tampak bahwa RPN Hasil telah berkurang menjadi 100, dari semula pada angka 630 sebelum melakukan tindakan korektif (lihat contoh penggunaan FMEA Proses pada alat pemanggang roti, dalam Bab IV dari buku ini). Hal ini berarti bahwa tindakan korektif berupa penggunaan busa dalam pengepakan produk adalah efektif menghilangkan atau mengurangi mode kegagalan.

Apapun metode pendekatan yang dipergunakan oleh Tim Proyek Six Sigma, apakah menggunakan alat-alat seperti: diagram *CEDAC* (*Cause-Effect Diagram with Additional Charts*) seperti telah ditunjukkan dalam Gambar V.1, atau *FMEA* (*Failure Mode and Effect Analysis*) seperti telah dibahas, seyogianya setiap rencana tindakan yang diimplementasikan harus dievaluasi tingkat efektivitasnya melalui pencapaian target kinerja dalam Program Peningkatan Kualitas Six Sigma, yaitu: menurunkan DPMO menuju target kegagalan nol (*zero defects oriented*) atau mencapai kapabilitas proses pada tingkat lebih besar atau sama dengan 6-Sigma, serta mengkonversikan manfaat hasil-hasil ke dalam penurunan persentase biaya kegagalan kualitas (COPQ) terhadap ukuran-ukuran keuangan lain seperti: penjualan bersih, biaya produksi, keuntungan, dll. Berkaitan dengan tujuan pencapaian target kinerja ini, maka Tim Proyek Six Sigma harus melakukan pemantauan dan pengukuran terus-menerus terhadap kinerja DPMO dan Kapabilitas Sigma dari setiap karakteristik kualitas (CTQ) kunci yang mempengaruhi kepuasan pelanggan, serta mengkonversikan ukuran-ukuran tersebut ke dalam biaya kualitas.

Sebagai misal, pemantauan dan pengukuran pencapaian target kinerja DPMO dari ketebalan produk kayu lapis yang telah diberikan dalam Tabel IV.10. (Lihat Bab IV dalam buku ini) ditampilkan kembali ke dalam Tabel V. 3. Pemantauan dan pengukuran pencapaian target kinerja untuk setiap CTQ yang lain dapat dibuatkan menggunakan lembaran yang sama, demikian pula dapat dikembangkan dan diperluas sampai ke setiap tahap kunci dalam proses, seperti ditunjukkan dalam Tabel V.4.

Tabel V.3 Pencapaian Target Kinerja dari CTQ Ketebalan Produk Kayu Lapis Selama Masa Proyek Six Sigma

Periode Triwulan	Target DPMO	Aktual DPMO	Persentase Pencapaian Target*) (%)	Alasan Mencapai/Tidak Mencapai Target
0*)	101.584	-	-	Anggota Tim belum kompak Memperoleh dukungan intensif dari manajemen
1	66.807	73.235	90,38%	
2	40.059	35.430	111,56%	
3	22.750	dst.	dst.	
4	12.224			
5	6.210			
6	2.980			
7	1.350			
8	577			
9	233			
10	159			
11	108			
12	72			
13	48			
14	32			
15	21			
16	13			
17	9			
18	5			
19	4			
20	3			

Keterangan: \*) Persentase pencapaian target DPMO dihitung, sebagai berikut:

Pencapaian target =  $100\% - [(Aktual - Target) / Target] \times 100\%$

Pencapaian target untuk periode ke-1:  $100\% - [(73.235 - 66.807) / 66.807] \times 100\% = 100\% - 9,62\% = 90,38\%$

Pencapaian target untuk periode ke-2:  $100\% - [(35.430 - 40.059) / 40.059] \times 100\% = 100\% - (-11,56\%) = 111,56\%$

Tabel V.4 Pemantauan dan Pengukuran Pencapaian Target Kinerja untuk Setiap Tahap Proses

Nama Proses:		Penanggung Jawab/Pemilik Proses:					
Tahap-Tahap Proses:		Penanggung Jawab/Pemilik Tahap (Sub) Proses:					
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
dst.							
Tahap-tahap Proses	Spesifikasi Kebutuhan Pelanggan	Baseline Kinerja DPMO	Target Kinerja DPMO	Persentase Penurunan DPMO (%)	Baseline Kinerja Kapabilitas Sigma	Target Kinerja Kapabilitas Sigma	Persentase Peningkatan Sigma (%)
Sub-proses 1: CTQ-1 CTQ-2 CTQ-3 : : CTQ-n							
Sub-proses 2: CTQ-1 CTQ-2 CTQ-3 : : CTQ-n							
Sub-proses 3: CTQ-1 CTQ-2 CTQ-3 : : CTQ-n							
: :							
Sub-proses n: CTQ-1 CTQ-2 CTQ-3 : : CTQ-n							
<b>Keterangan:</b> CTQ adalah karakteristik kualitas kunci yang diukur dan berdasarkan kebutuhan spesifik dari pelanggan. Dalam tahap-tahap proses, spesifikasi kebutuhan proses berikut dapat dianggap sebagai spesifikasi kebutuhan pelanggan internal.							

## V.2 Daftar Periksa pada Tahap IMPROVE (I)

Untuk memudahkan sekaligus meyakinkan bahwa kita telah menyelesaikan tahap IMPROVE (I) dengan baik, maka daftar periksa yang ditampilkan dalam Tabel V.5 dapat dijadikan panduan atau pedoman kerja. Jika semua pertanyaan dalam daftar periksa itu telah dijawab dengan YA, maka berarti kita boleh melangkah ke tahap berikut, yaitu tahap CONTROL (C) yang akan dibahas dalam Bab VI dari buku ini.

Tabel V.5 Daftar Periksa pada Tahap IMPROVE (I)

No.	Pertanyaan	YA	TIDAK
1.	Apakah rencana tindakan yang ditetapkan telah dianalisis secara mendalam guna menjamin efektivitas dalam penerapannya?		
2.	Apakah penyusunan rencana tindakan telah mengikuti prinsip 5W-2H?		
3.	Apakah rencana tindakan yang ditetapkan telah diuji coba pada skala penerapan yang lebih kecil, semacam percobaan, dll, sebelum diterapkan pada skala organisasi yang lebih luas?		
4.	Apakah rencana tindakan yang ditetapkan telah diajukan kepada Sponsor atau Manajemen Puncak dari organisasi untuk memperoleh dukungan dan persetujuan untuk penerapan?		
5.	Apakah semua anggota tim Six Sigma yang bertanggungjawab dalam penerapan rencana tindakan telah memahami secara benar terhadap tugas itu dan memiliki komitmen yang kuat untuk menyelesaikan tindakan peningkatan kualitas itu?		
6.	Apakah alat-alat kualitas seperti diagram CEDAC, formulir hasil-hasil tindakan FMEA, dll, telah diterapkan dengan benar untuk memonitor kemajuan proyek peningkatan kualitas Six Sigma?		
7.	Apakah laporan biaya kualitas yang menunjukkan efektivitas dan efisiensi penerapan rencana tindakan peningkatan kualitas telah disiapkan dan dilaporkan kepada Sponsor dan/atau Manajemen Puncak dari organisasi?		

## BAB VI CONTROL (C )

CONTROL (C) merupakan tahap operasional terakhir dalam proyek peningkatan kualitas Six Sigma. Pada tahap ini hasil-hasil peningkatan kualitas didokumentasikan dan disebarluaskan, praktek-praktek terbaik yang sukses dalam meningkatkan proses distandardisasikan dan disebarluaskan, prosedur-prosedur didokumentasikan dan dijadikan pedoman kerja standar, serta dilakukan transfer kepemilikan atau tanggungjawab dari Tim Six Sigma kepada pemilik atau penanggungjawab proses, yang berarti proyek Six Sigma menjadi berakhir pada tahap ini. Selanjutnya proyek-proyek Six Sigma pada area lain dalam proses atau organisasi bisnis ditetapkan sebagai proyek-proyek baru yang harus mengikuti siklus *DMAIC* (Define, Measure, Analyze, Improve, and Control). Melalui cara ini, maka akan terjadi peningkatan integrasi, institusionalisasi, pembelajaran, dan *sharing* atau transfer pengetahuan-pengetahuan baru dalam organisasi Six Sigma itu.

Tujuan dari institusionalisasi adalah mentransformasi bagaimana praktek bisnis itu dilakukan mengikuti prinsip-prinsip Six Sigma. Dengan kata lain tujuan dari institusionalisasi adalah mengintegrasikan Six Sigma ke dalam cara-cara praktek bisnis itu dikelola sehari-hari. Six Sigma tidak hanya berfokus pada penyelesaian proyek, tetapi juga menawarkan bagaimana kumpulan dari hasil-hasil proyek itu mempengaruhi tingkat kinerja yang lebih besar, proses tingkat tinggi yang berlangsung dari hari-ke-hari.

Tujuan dari standardisasi adalah menstandarisasikan sistem kualitas Six Sigma yang telah terbukti menjadi terbaik dalam bisnis kelas dunia. Hasil-hasil yang memuaskan dari proyek peningkatan kualitas Six Sigma harus distandardisasikan, dan selanjutnya melakukan peningkatan terus-menerus pada jenis masalah yang lain melalui proyek-proyek Six Sigma yang lain mengikuti konsep *DMAIC*. Dengan demikian setelah sasaran proyek Six Sigma tercapai, maka harus dipromosikan ke seluruh organisasi melalui manajemen dan sponsor yang kemudian menstandarisasikan metode-metode Six Sigma yang telah memberikan hasil-hasil optimum itu.

Standardisasi dimaksudkan untuk mencegah masalah yang sama atau praktek-praktek lama terulang kembali. Terdapat dua alasan melakukan standardisasi, yaitu:

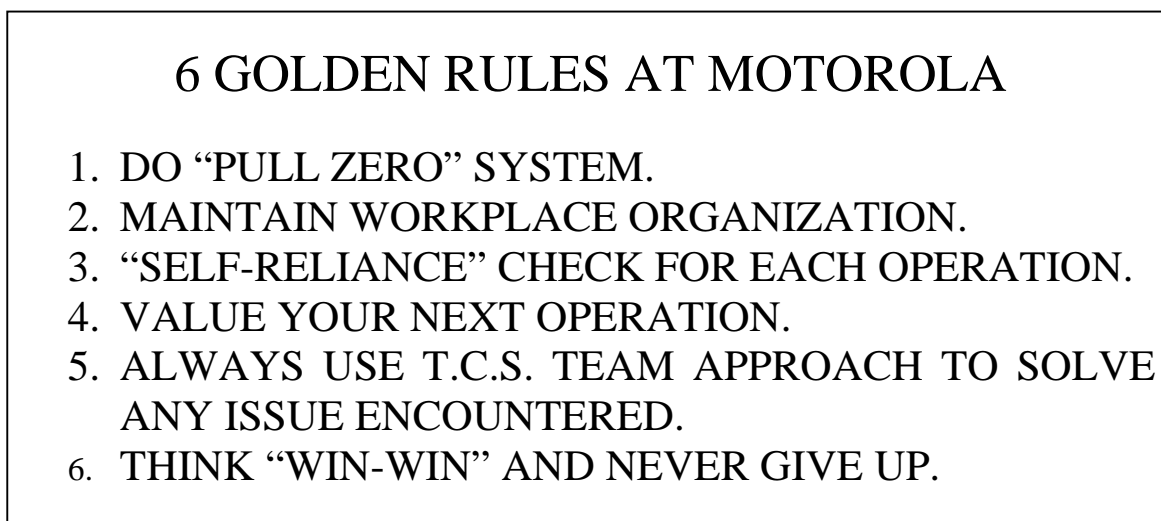
1. Apabila tindakan peningkatan kualitas atau solusi masalah itu tidak distandardisasikan, maka terdapat kemungkinan setelah periode waktu tertentu manajemen dan karyawan akan kembali menggunakan cara-cara kerja lama sehingga memunculkan kembali masalah yang telah pernah diselesaikan itu.
2. Apabila tindakan peningkatan kualitas atau solusi masalah itu tidak distandardisasikan dan didokumentasikan, maka terdapat kemungkinan setelah periode waktu tertentu apabila terjadi pergantian manajemen dan karyawan, maka orang-orang baru akan menggunakan cara-cara kerja yang memunculkan kembali masalah yang telah pernah diselesaikan oleh manajemen dan karyawan terdahulu itu.

Berdasarkan uraian di atas, standardisasi sangat diperlukan sebagai tindakan pencegahan untuk memunculkan kembali masalah kualitas yang pernah ada dan telah diselesaikan itu. Hal ini sesuai dengan konsep pengendalian kualitas berdasarkan sistem manajemen kualitas ISO 9001:2000 yang berorientasi pada strategi pencegahan (*strategy of prevention*), bukan pada strategi pendeteksian (*strategy of detection*) saja. Integrasi program peningkatan kualitas Six Sigma dengan ISO 9001:2000 akan dibahas dalam Bab VII dari buku ini. Pendokumentasian praktek-praktek kerja standar juga bermanfaat sebagai bahan dalam proses belajar terus-menerus, baik bagi karyawan baru maupun karyawan lama. Demikian pula dokumentasi tentang praktek-praktek standar dan solusi masalah yang pernah dilakukan akan merupakan sumber informasi yang berguna untuk mempelajari masalah-masalah kualitas di masa mendatang sehingga tindakan peningkatan yang efektif dapat dilakukan.

Standardisasi keberhasilan praktek-praktek kerja Six Sigma dalam bidang manufaktur dapat juga mencerminkan praktek manufakturing yang baik (*Good Manufacturing Practices = GMPs*), karena pada dasarnya GMPs merupakan sekumpulan prinsip yang dikembangkan oleh FDA (*The Food and Drug Administration*) dan industri-industri makanan terkemuka untuk mempertahankan praktek-praktek manufakturing yang baik. Pembahasan tentang integrasi Six Sigma ke dalam HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*) akan dibahas dalam Bab IX dari buku ini. Integrasi Six Sigma ke dalam HACCP merupakan salah satu cara yang unggul untuk mengembangkan rencana keamanan pangan (makanan) dalam operasi-operasi manufaktur.

Pada tahap CONTROL (C) dalam program Six Sigma juga dilakukan integrasi yang bertujuan mengintegrasikan metode-metode standar dan proses ke dalam siklus desain, di mana salah satu prinsip dari *Design for Six Sigma (DFSS)* adalah bahwa proses desain harus menggunakan komponen-komponen yang ada, proses-proses dan praktek-praktek yang telah terbukti terbaik dalam kelasnya. Pemahaman hal ini oleh manajemen adalah sangat penting untuk menilai kembali bagaimana mereka mengakui dan menghargai proyek-proyek Six Sigma yang telah berhasil itu. Integrasi juga penting untuk mengintegrasikan Six Sigma ke dalam praktek bisnis yang akan dikelola sehari-hari.

Sebagai contoh dalam perusahaan Motorola, praktek-praktek kerja terbaik oleh tim peningkatan kualitas Six Sigma—dalam perusahaan Motorola disebut sebagai: *Total Customer Satisfaction Team* (T.C.S.Team) telah distandardisasikan menjadi “6 Golden Rules at Motorola” seperti ditunjukkan dalam Gambar VI.1. Perusahaan Motorola memiliki lebih dari 5.000 T.C.S. Team di seluruh dunia.



Gambar VI.1 6 Golden Rules at Motorola

Selanjutnya perusahaan Motorola secara formal melakukan kompetisi tentang program Six Sigma setiap tahun yang pesertanya merupakan tim-tim Six Sigma—dalam perusahaan Motorola disebut sebagai TCS (*Total Customer Satisfaction*) Team yang berasal dari perusahaan-perusahaan Motorola di seluruh dunia. Mengapa mengembangkan kompetisi? Chairman of the Board Gary Tooker mengatakan bahwa beberapa tahun pertama dari perjalanan kualitas Motorola “diukir” melalui ide MBNQA. Namun, setelah memenangkan MBNQA 1988, perusahaan membutuhkan untuk mempunyai suatu momentum. Kebutuhan ini mendorong perusahaan Motorola untuk mengembangkan kompetisi Tim TCS. Tim TCS adalah tim yang menangani proyek-proyek Six Sigma dan telah terbentuk dalam perusahaan Motorola. Sejak tahun 1989 sampai 1997, Motorola memperkirakan bahwa program kualitas Six Sigma yang dilaksanakan melalui kompetisi tahunan telah menghasilkan penghematan sekitar 2,4 milyar dollar Amerika Serikat per tahun, dan produk-produk Motorola mempunyai kurva belajar harga (*price learning curve*) sekitar 15% sampai 35%, yang berarti harga menjadi lebih

kompetitif. TCS Team telah membantu mengembangkan suatu perusahaan yang memiliki pekerja-pekerja yang terberdaya—bukan terperdaya seperti di Indonesia. Kompetisi TCS berdasarkan pada beberapa tujuan berikut:

- Memperbaharui kembali proses partisipatif pada semua tingkat organisasi, di seluruh dunia.
- Mengakui dan menghargai keunggulan kinerja pada tingkat Tim TCS.
- Memperkokoh kembali lingkungan untuk peningkatan terus-menerus.
- Menunjukkan kekuatan yang berfokus pada usaha-usaha tim TCS.
- Mengkomunikasikan pencapaian Tim TCS terbaik ke seluruh organisasi Motorola.

Kompetisi TCS dimulai dengan kontes awal yang dilakukan untuk setiap unit bisnis Motorola. Menurut catatan yang ada, sebanyak 5.000 Tim TCS mengambil bagian pada permulaan kontes yang melibatkan 65.000 unit dari 142.000 unit dalam Motorola di seluruh dunia ditambah karyawan yang ada di dalam unit-unit itu. Jumlah Tim TCS telah bertumbuh dari sekitar 1.500 pada tahun 1990 dan meningkat terus-menerus setiap tahun hingga mencapai di atas 5.000 pada tahun 1997. Tergantung pada ukuran dari setiap kompetisi regional, satu sampai lima tim dipilih untuk menuju ke kompetisi dunia, yang diselenggarakan setiap tahun. Pada tahun 1997, dalam kompetisi dunia selama final sehari yang diselenggarakan di Scottsdale, Arizona, USA, terdapat 24 Tim TCS yang berasal dari negara-negara USA, Irlandia, Filipina, Israel, Taiwan, Cina, Malaysia, dan Jepang. Tim TCS dengan berbagai nama seperti: Get Smart 2, The Adminizers, Document Doctors, Irish Risky, dll., mempresentasikan selama 12 menit untuk setiap Tim TCS tentang pencapaian mereka di hadapan juri yang melibatkan 15 orang eksekutif puncak Motorola. Tim TCS pada umumnya terdiri dari 10 sampai 12 orang yang berpartisipasi dalam presentasi, apakah sebagai pembicara atau yang memasang transparan pada overhead, dll. Tim dinilai berdasarkan tujuh kategori, sebagai berikut:

1. **Pemilihan Proyek Six Sigma.** Proyek Six Sigma harus terkait dengan inisiatif-inisiatif kunci Motorola dan harus menggunakan input pelanggan spesifik. Proyek harus telah berjalan dari 3 bulan sampai 12 bulan.
2. **Kerjasama.** Tim harus menangani proyek Six Sigma sejak pemilihan sampai implementasi. Partisipasi dari pelanggan dan/atau pemasok didukung dan semua anggota Tim TCS diharapkan memberikan kontribusi pada semua tahap proyek—DMAIC.
3. **Analisis.** Teknik-teknik analisis yang digunakan harus mendukung proses analisis yang tepat untuk proyek Six Sigma, mampu mengidentifikasi akar-akar penyebab masalah, mengajukan solusi alternatif, dan menunjukkan penggunaan yang inovatif dari alat-alat analisis.
4. **Perbaikan.** Tim TCS harus mempertahankan argumentasi mereka tentang pilihan-pilihan perbaikan yang dilakukan dari berbagai alternatif solusi yang ada. Solusi yang inovatif dan kreatif akan dicatat secara khusus.
5. **Hasil-hasil.** Hasil-hasil harus dibandingkan dengan sasaran original dan persyaratan-persyaratan. Derajat pencapaian sasaran ini dipertimbangkan oleh juri.
6. **Institusionalisasi.** Tim TCS harus menunjukkan bahwa peningkatan yang dilakukan dapat dipertahankan sepanjang waktu. Mereka didorong untuk mengadaptasi atau mengambil solusi-solusi dari Tim TCS yang lain dan menyebarkan kesuksesan mereka ke seluruh perusahaan.
7. **Presentasi.** Presentasi harus jelas dan singkat, dengan grafik-grafik dan gambar-gambar yang jelas dan mudah dibaca menggunakan *overhead projector*. Pendengar harus mampu secara mudah mengikuti pemikiran Tim TCS melalui proses secara keseluruhan.

Formulir Skoring Kompetisi Tim TCS dari perusahaan Motorola ditunjukkan dalam Tabel VI.1.

Tabel VI.1 Formulir Skoring Kompetisi Tim TCS Motorola

Organisasi:					
Nama Tim TCS:			Tanggal:		
Inisiatif Kunci		Kualitas Six Sigma: _____ Total Cycle Time: _____	Peningkatan profit: _____ Manajemen partisipatif: _____	Kepemimpinan produk, manufaktur, dan lingkungan: _____	
Kategori	Kriteria/distribusi yang direkomendasikan	Skor 0 - 10	Bobot	Skor Terbobot	
Pemilihan proyek (10 poin)	➢ Bukti-bukti kriteria dan metodologi untuk pemilihan. Proyek Six Sigma didefinisikan secara jelas	30%	1,0		
	➢ Sasaran agresif dengan keterkaitan terhadap inisiatif-inisiatif kunci yang ditetapkan	30%			
	➢ Pelanggan diidentifikasi. Kebutuhan pelanggan dan metrik didefinisikan	40%			
Kerjasama (10 poin)	➢ Partisipasi tim yang menunjukkan komitmen terhadap proyek Six Sigma	20%	1,0		
	➢ Bukti-bukti keanggotaan tim yang sesuai/tepat dalam peningkatan proses	40%			
	➢ Praktek-praktek partisipatif diperkuat	40%			
Teknik analisis (20 poin)	➢ Teknik-teknik analisis yang tepat dan teliti digunakan dan dipahami	50%	2,0		
	➢ Bukti-bukti <i>benchmarking</i> dari praktek-praktek terbaik	30%			
	➢ Inovatif dalam penggunaan alat-alat dan/atau kemajuan menuju penggunaan alat-alat lanjutan. Bukti-bukti pertumbuhan tim	20%			
Perbaikan (20 poin)	➢ Solusi-solusi alternatif secara serius dieksplorasi/digali	30%	2,0		
	➢ Perbaikan yang konsisten dengan analisis	20%			
	➢ Rencana-rencana implementasi didefinisikan secara teliti dan baik	20%			
	➢ Inovasi dalam dalam perbaikan atau bukti-bukti implementasi	30%			
Hasil-hasil (20 poin)	➢ Verifikasi peningkatan yang diukur baik terhadap kesulitan pencapaian	40%	2,0		
	➢ Akibat-akibat tambahan yang diidentifikasi dan dicirikan	20%			
	➢ Bukti-bukti hasil-hasil kepuasan pelanggan	40%			
Institusio-nalisasi (15 poin)	➢ Peningkatan terus-menerus dan permanen	40%	1,5		
	➢ Solusi diadopsi oleh dan dari kelompok lain	40%			
	➢ Bukti-bukti pertumbuhan tim dalam proses solusi masalah	20%			
Presentasi (5 poin)	➢ Jelas dan singkat	60%	0,5		
	➢ Proses peningkatan diikuti	40%			
			Skor terbobot	_____	
Pengurangan ( -1 poin untuk setiap menit di atas 12 menit waktu yang dialokasikan)			Skor total tim	_____	
				_____	
Komentar-komentar:					



Selain Motorola, pelajaran-pelajaran keberhasilan penerapan Six Sigma pada perusahaan AlliedSignal yang diperoleh adalah: (1) kepemimpinan organisasi harus memiliki Six Sigma, (2) berorientasi pada proses, bukan pada orang, (3) memulai program Six Sigma tanpa ada akhir (*never-ending improvement*), dan (4) *Black Belt retention*.

Mengakhiri topik tentang Control (C ) dalam suatu program Six Sigma, maka daftar periksa pada tahap Control (C ) dapat dibuat dan ditunjukkan dalam Tabel VI.2.

Tabel VI.2 Daftar Periksa pada Tahap CONTROL (C )

No.	Pertanyaan	YA	TIDAK
1.	Apakah proyek Six Sigma telah memberikan hasil yang sangat memuaskan berupa penurunan DPMO, peningkatan Kapabilitas Sigma, dan penurunan biaya kegagalan kualitas (COPQ)?		
2.	Apakah praktek-praktek terbaik dalam proyek Six Sigma telah distandardisasikan dan disebarluaskan ke seluruh organisasi sebagai proses pembelajaran dan transfer pengetahuan baru?		
3.	Apakah Tim Six Sigma telah melakukan transfer pengetahuan dan praktek-praktek kerja terbaik selama proyek Six Sigma kepada pemilik atau penanggungjawab proses?		
4.	Apakah prosedur-prosedur kerja telah didokumentasikan dan dijadikan sebagai pedoman kerja standar?		
5.	Apakah Tim Six Sigma telah melaporkan kepada Sponsor dan/atau Manajemen dari organisasi bahwa proyek Six Sigma telah berakhir dengan hasil-hasil yang sangat memuaskan?		
6.	Apakah Tim Six Sigma telah memberikan masukan-masukan atau saran-saran positif kepada Sponsor dan/atau Manajemen dari organisasi untuk menstandarisasikan praktek-praktek kerja terbaik serta mengumumkan atau mengkomunikasikan ke seluruh anggota organisasi?		
7.	Apakah laporan kerja tentang proyek Six Sigma itu telah ditulis dengan format yang sederhana dan baku serta didokumentasikan dan disimpan dengan baik?		

## BAB VII

### INTEGRASI SIX SIGMA KE DALAM ISO 9001:2000

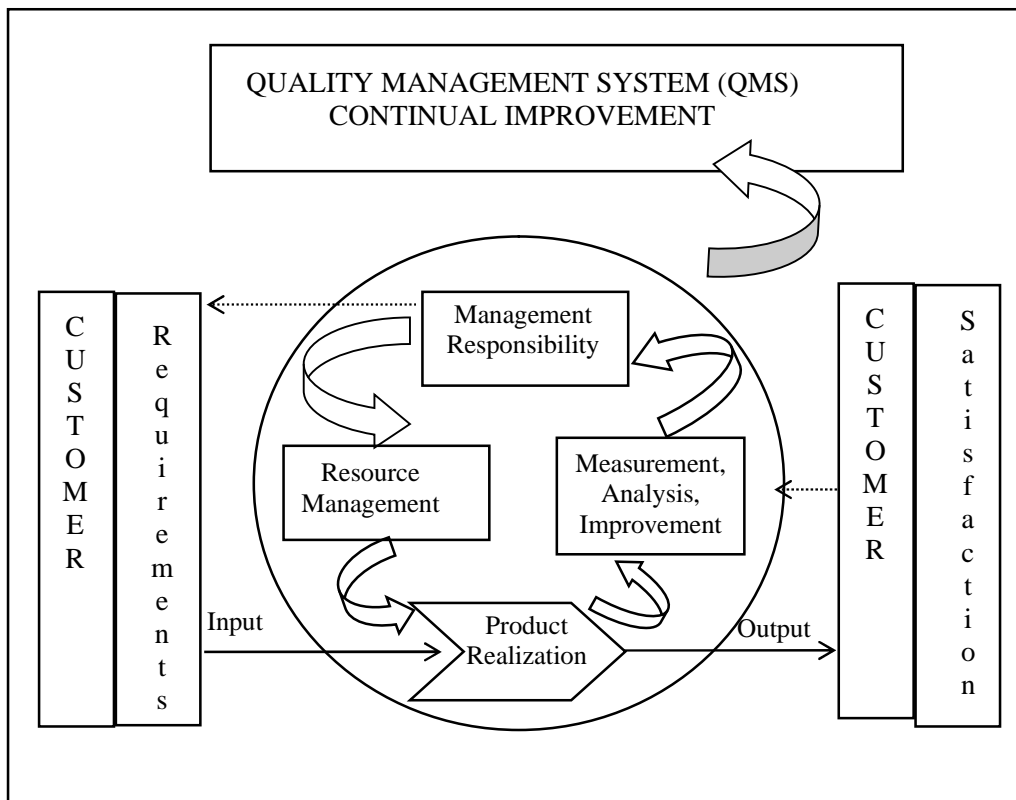
#### *VII.1 Pengantar Tentang ISO 9001:2000*

Banyak perusahaan di Indonesia pada saat ini telah menetapkan dan menerapkan sistem kualitas ISO 9001:2000 dalam organisasi mereka dapat mengintegrasikan sistem kualitas ISO 9001:2000 dengan program peningkatan kualitas Six Sigma. Sebelum membahas tentang integrasi Six Sigma ke dalam ISO 9001:2000, perlu dikemukakan secara singkat tentang ISO 9001:2000. Pembaca yang ingin mengetahui lebih jauh tentang ISO 9001:2000 dapat membaca buku penulis yang berjudul: ***ISO 9001:2000 and Continual Quality Improvement***, Vincent Gaspersz, 2001, Penerbit Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

ISO 9001:2000 adalah suatu standar internasional untuk sistem manajemen kualitas. ISO 9001:2000 menetapkan persyaratan-persyaratan dan rekomendasi untuk desain dan penilaian dari suatu sistem manajemen kualitas, yang bertujuan untuk menjamin bahwa organisasi akan memberikan produk (barang dan/atau jasa) yang memenuhi persyaratan yang ditetapkan. Persyaratan-persyaratan yang ditetapkan ini dapat merupakan kebutuhan spesifik dari pelanggan, di mana organisasi yang dikontrak itu bertanggungjawab untuk menjamin kualitas dari produk-produk tertentu, atau merupakan kebutuhan dari pasar tertentu, sebagaimana ditentukan oleh organisasi.

Model proses dari ISO 9001:2000 terdiri dari lima bagian utama yang menjabarkan sistem manajemen organisasi, sebagai berikut (lihat Gambar VII.1):

1. *Sistem manajemen kualitas (Klausul 4 dari ISO 9001:2000)*
2. *Tanggung jawab manajemen (Klausul 5 dari ISO 9001:2000)*
3. *Manajemen sumber daya (Klausul 6 dari ISO 9001:2000)*
4. *Realisasi produk (Klausul 7 dari ISO 9001:2000)*
5. *Pengukuran, Analisis, dan Peningkatan (Klausul 8 dari ISO 9001:2000)*



Gambar VII.1 Model Proses Sistem Manajemen Kualitas ISO 9001:2000

ISO 9001:2000 disusun berlandaskan pada delapan prinsip manajemen kualitas. Prinsip-prinsip ini dapat digunakan oleh manajemen senior sebagai suatu kerangka kerja (*framework*) yang membimbing organisasi menuju peningkatan kinerja. Prinsip-prinsip ini diturunkan dari pengalaman kolektif dan pengetahuan dari ahli-ahli internasional yang berpartisipasi dalam Komite Teknik ISO/TC 176, yang bertanggungjawab untuk mengembangkan dan mempertahankan standar-standar ISO 9000.

Delapan prinsip manajemen kualitas yang menjadi landasan penyusunan ISO 9001:2000 itu adalah:

- Prinsip 1: Fokus Pelanggan
- Prinsip 2: Kepemimpinan
- Prinsip 3: Keterlibatan Orang
- Prinsip 4: Pendekatan Proses
- Prinsip 5: Pendekatan Sistem terhadap Manajemen
- Prinsip 6: Peningkatan Terus-Menerus
- Prinsip 7: Pendekatan Faktual dalam Pembuatan Keputusan
- Prinsip 8: Hubungan Pemasok yang Saling Menguntungkan

Penjelasan berikut akan menerangkan tentang penerapan kedelapan prinsip manajemen kualitas yang menjadi landasan ISO 9001:2000 itu, agar mampu meningkatkan efektivitas dari Sistem Manajemen Kualitas ISO 9001:2000.

### ***Prinsip 1. Fokus Pelanggan***

Organisasi tergantung pada pelanggan mereka dan oleh karena itu manajemen organisasi harus memahami kebutuhan pelanggan sekarang dan akan datang, harus memenuhi kebutuhan pelanggan dan giat berusaha melebihi ekspektasi pelanggan.

Manfaat-manfaat pokok apabila organisasi menerapkan prinsip *fokus pelanggan* ini, adalah:

- Meningkatkan penerimaan dan pangsa pasar, yang diperoleh melalui tanggapan-tanggapan yang cepat dan fleksibel terhadap kesempatan pasar.
- Meningkatkan efektivitas penggunaan sumber-sumber daya organisasi menuju peningkatan kepuasan pelanggan.
- Meningkatkan loyalitas pelanggan yang akan memimpin pada percepatan perkembangan bisnis melalui pengulangan transaksi-transaksi.

Penerapan prinsip *fokus pelanggan* akan membawa organisasi menuju:

- Pencarian kembali dan pemahaman kebutuhan serta ekspektasi pelanggan;
- Jaminan bahwa tujuan-tujuan organisasi terkait langsung dengan kebutuhan dan ekspektasi pelanggan;
- Penciptaan komunikasi tentang kebutuhan dan ekspektasi pelanggan ke seluruh anggota organisasi;
- Pengukuran kepuasan pelanggan dan tindakan-tindakan pada hasil-hasil;
- Pengelolaan sistematis berkaitan dengan hubungan pelanggan;
- Jaminan suatu pendekatan berimbang antara memuaskan pelanggan dan pihak-pihak lain yang berkepentingan (seperti pemilik, karyawan, pemasok, lembaga keuangan, masyarakat lokal, dan masyarakat secara keseluruhan).

### ***Prinsip 2. Kepemimpinan***

Pemimpin organisasi menetapkan kesatuan tujuan dan arah dari organisasi. Mereka harus menciptakan dan memelihara lingkungan internal agar orang-orang dapat menjadi terlibat secara penuh dalam mencapai tujuan-tujuan organisasi.

Manfaat-manfaat pokok apabila organisasi menerapkan prinsip *kepemimpinan* ini, adalah:

- Orang-orang akan memahami dan termotivasi menuju sasaran dan tujuan organisasi.
- Aktivitas-aktivitas akan dievaluasi, disesuaikan dan diterapkan dalam satu kesatuan cara.
- Meminimumkan kesalahan komunikasi di antara tingkat-tingkat dalam organisasi.

Penerapan prinsip *kepemimpinan* akan membawa organisasi menuju:

- Pertimbangan kebutuhan dari semua pihak yang berkepentingan (*stakeholders*), termasuk pelanggan, pemilik, karyawan, pemasok, lembaga keuangan, masyarakat lokal dan masyarakat secara keseluruhan;
- Penetapan suatu visi yang jelas dari organisasi untuk masa mendatang;
- Penetapan sasaran dan target yang menantang;
- Penciptaan dan pemeliharaan nilai-nilai bersama, keadilan dan etika, pada semua tingkat dalam organisasi;
- Penciptaan kepercayaan dan menghilangkan ketakutan;

- Penyiapan orang-orang dengan sumber-sumber daya yang diperlukan, pelatihan dan kebebasan bertindak dengan tanggungjawab dan akuntabilitas;
- Penciptaan inspirasi, mendukung dan menghargai kontribusi orang-orang dalam organisasi.

### **Prinsip 3. Keterlibatan Orang-orang**

Orang pada semua tingkat merupakan faktor yang sangat penting dari suatu organisasi dan keterlibatan mereka secara penuh akan memungkinkan kemampuan mereka digunakan untuk manfaat organisasi.

Manfaat-manfaat pokok apabila organisasi menerapkan prinsip *keterlibatan orang* ini, adalah:

- Orang-orang dalam organisasi menjadi termotivasi, memberikan komitmen dan terlibat.
- Menumbuhkembangkan inovasi dan kreativitas dalam mencapai tujuan-tujuan organisasi.
- Orang-orang menjadi bertanggungjawab terhadap kinerja mereka.
- Orang-orang menjadi giat berpartisipasi dalam peningkatan terus-menerus.

Penerapan prinsip *keterlibatan orang* akan membawa organisasi menuju:

- Orang-orang akan memahami tentang pentingnya kontribusi dan peranan mereka dalam organisasi;
- Orang-orang akan mampu mengidentifikasi kendala-kendala yang menghambat kinerja mereka;
- Orang-orang akan bertanggungjawab terhadap masalah yang dihadapi beserta solusi terhadap masalah itu;
- Orang-orang akan mampu mengevaluasi kinerja mereka dibandingkan terhadap sasaran dan tujuan pribadi;
- Orang-orang akan secara aktif mencari kesempatan-kesempatan untuk meningkatkan kompetensi, pengetahuan dan pengalaman mereka;
- Orang-orang akan secara bebas menyumbangkan pengetahuan dan pengalaman mereka;
- Orang-orang akan secara terbuka mendiskusikan masalah-masalah dan isu-isu yang berkembang.

### **Prinsip 4. Pendekatan Proses**

Suatu hasil yang diinginkan akan tercapai secara lebih efisien, apabila aktivitas dan sumber-sumber daya yang berkaitan dikelola sebagai suatu proses. Suatu proses dapat didefinisikan sebagai integrasi sekuensial dari orang, material, metode, mesin, dan peralatan, dalam suatu lingkungan guna menghasilkan nilai tambah output bagi pelanggan. Suatu proses mengkonversi input terukur ke dalam output terukur melalui sejumlah langkah sekuensial yang terorganisasi.

Manfaat-manfaat pokok apabila organisasi menerapkan prinsip *pendekatan proses* ini, adalah:

- Biaya menjadi lebih rendah dan waktu siklus (*cycle times*) menjadi lebih pendek, melalui efektivitas penggunaan sumber-sumber daya.
- Hasil-hasil menjadi meningkat, konsisten dan dapat diperkirakan (*predictable*).
- Kesempatan peningkatan menjadi prioritas dan terfokus.

Penerapan prinsip *pendekatan proses* akan membawa organisasi menuju:

- Pendefinisian secara sistematis dari aktivitas-aktivitas yang diperlukan untuk mencapai hasil-hasil yang diinginkan;
- Penetapan tanggungjawab dan akuntabilitas yang jelas untuk mengelola aktivitas-aktivitas pokok;

- Kemampuan menganalisis dan mengukur kapabilitas dari aktivitas-aktivitas pokok;
- Pengidentifikasian keterkaitan dari aktivitas-aktivitas pokok dalam dan di antara fungsi-fungsi organisasi;
- Kemampuan memfokuskan faktor-faktor seperti sumber-sumber daya, metode-metode, dan material, yang akan meningkatkan aktivitas-aktivitas pokok dari organisasi;
- Kemampuan mengevaluasi risiko, konsekuensi dan dampak, dari aktivitas-aktivitas pokok pada pelanggan, pemasok, dan pihak-pihak lain yang berkepentingan.

**Prinsip 5. Pendekatan Sistem terhadap Manajemen**

Pengidentifikasian, pemahaman dan pengelolaan, dari proses-proses yang saling berkaitan sebagai suatu sistem, akan memberikan kontribusi pada efektivitas dan efisiensi organisasi dalam mencapai tujuan-tujuannya.

Manfaat-manfaat pokok apabila organisasi menerapkan prinsip *pendekatan sistem terhadap manajemen* ini, adalah:

- Integrasi dan kesesuaian dari proses-proses yang akan terbaik mencapai hasil-hasil yang diinginkan.
- Kemampuan memfokuskan usaha-usaha pada proses-proses kunci.
- Memberikan kepercayaan kepada pihak yang berkepentingan terhadap konsistensi, efektivitas dan efisiensi dari organisasi.

Penerapan prinsip *pendekatan sistem terhadap manajemen* akan membawa organisasi menuju:

- Strukturisasi suatu sistem untuk mencapai tujuan-tujuan organisasi dengan cara yang paling efektif dan efisien;
- Pemahaman kesalingtergantungan di antara proses-proses dari sistem;
- Pendekatan terstruktur yang mengharmonisasikan dan mengintegrasikan proses-proses;
- Pemahaman yang lebih baik tentang peranan dan tanggungjawab yang diperlukan untuk mencapai tujuan-tujuan bersama dan oleh karena itu akan mengurangi hambatan-hambatan antar-fungsi dalam organisasi;
- Pemahaman kemampuan organisasi dan penetapan kendala-kendala dari sumber-sumber daya sebelum bertindak;
- Kemampuan menentukan target dan mendefinisikan bagaimana aktivitas-aktivitas spesifik dalam sistem harus beroperasi;
- Peningkatan terus-menerus dari sistem melalui pengukuran dan evaluasi.

**Prinsip 6. Peningkatan Terus-Menerus**

Peningkatan terus-menerus dari kinerja organisasi secara keseluruhan harus menjadi tujuan tetap dari organisasi. Peningkatan terus-menerus didefinisikan sebagai suatu proses yang berfokus pada upaya terus-menerus meningkatkan efektivitas dan/atau efisiensi organisasi untuk memenuhi kebijakan dan tujuan dari organisasi itu. Peningkatan terus-menerus membutuhkan langkah-langkah konsolidasi yang progresif, menanggapi perkembangan kebutuhan dan ekspektasi pelanggan, dan akan menjamin suatu evolusi dinamik dari sistem manajemen kualitas.

Manfaat-manfaat pokok apabila organisasi menerapkan prinsip *peningkatan terus-menerus* ini, adalah:

- Meningkatkan keunggulan kinerja melalui peningkatan kemampuan organisasi.
- Kesesuaian dari aktivitas-aktivitas peningkatan pada semua tingkat terhadap tujuan strategik organisasi.

- Fleksibilitas bereaksi secara cepat terhadap kesempatan-kesempatan yang ada.

Penerapan prinsip *peningkatan terus-menerus* akan membawa organisasi menuju:

- Penggunaan pendekatan lingkup-organisasi (*organization-wide approach*) yang konsisten terhadap peningkatan terus-menerus dari kinerja organisasi;
- Pemberian pelatihan kepada orang-orang tentang metode dan alat-alat peningkatan terus-menerus;
- Menjadikan peningkatan terus-menerus dari produk, proses-proses dan sistem, merupakan tujuan utama dari setiap individu dalam organisasi;
- Penetapan sasaran, ukuran-ukuran, yang terkait dengan peningkatan terus-menerus;
- Pengakuan dan penghargaan terhadap peningkatan-peningkatan.

### **Prinsip 7. Pendekatan Faktual dalam Pembuatan Keputusan**

Keputusan yang efektif adalah berdasarkan pada analisis data dan informasi untuk menghilangkan akar penyebab masalah, sehingga masalah-masalah kualitas dapat terselesaikan secara efektif dan efisien. Keputusan manajemen organisasi, seyogianya ditujukan untuk meningkatkan kinerja organisasi dan efektivitas implementasi sistem manajemen kualitas.

Manfaat-manfaat pokok apabila organisasi menerapkan prinsip *pendekatan faktual dalam pembuatan keputusan* ini, adalah:

- Keputusan-keputusan berdasarkan informasi yang akurat.
- Meningkatkan kemampuan untuk menunjukkan efektivitas dari keputusan terdahulu melalui referensi terhadap catatan-catatan faktual.
- Meningkatkan kemampuan untuk meninjau-ulang serta mengubah opini dan keputusan-keputusan.

Penerapan prinsip *pendekatan faktual dalam pembuatan keputusan* akan membawa organisasi menuju:

- Jaminan bahwa data dan informasi adalah akurat dan dapat diandalkan;
- Membuat data menjadi mudah diperoleh bagi mereka yang membutuhkannya;
- Menganalisis data dan informasi menggunakan metode-metode yang sah;
- Keseimbangan dalam pembuatan keputusan dan pengambilan tindakan berdasarkan pada analisis faktual, pengalaman dan intuisi.

### **Prinsip 8. Hubungan Pemasok yang Saling Menguntungkan**

Suatu organisasi dan pemasoknya adalah saling tergantung dan suatu hubungan yang saling menguntungkan akan meningkatkan kemampuan bersama dalam menciptakan nilai tambah.

Manfaat-manfaat pokok apabila organisasi menerapkan prinsip *hubungan pemasok yang saling menguntungkan* ini, adalah:

- Meningkatkan kemampuan untuk menciptakan nilai bagi kedua pihak.
- Meningkatkan fleksibilitas dan kecepatan bersama untuk menanggapi perubahan pasar atau kebutuhan dan ekspektasi pelanggan.
- Mengoptimalkan biaya dan penggunaan sumber-sumber daya.

Penerapan prinsip *hubungan pemasok yang saling menguntungkan* akan membawa organisasi menuju:

- Penetapan hubungan yang menyeimbangkan hasil-hasil jangka pendek dengan pertimbangan-pertimbangan jangka panjang;
- Pengumpulan dari keahlian dan sumber-sumber daya dengan mitra bisnis;
- Mengidentifikasi dan memilih pemasok-pemasok utama yang dapat diandalkan;
- Menciptakan komunikasi yang jelas dan terbuka;
- Membagi informasi dan rencana-rencana mendatang;
- Menentukan pengembangan bersama dan aktivitas-aktivitas peningkatan terus-menerus;
- Meningkatkan inspirasi, pengakuan dan penghargaan, terhadap peningkatan dan pencapaian oleh pemasok.

Apabila kedelapan prinsip manajemen kualitas yang merupakan filosofi dasar dari Sistem Manajemen Kualitas ISO 9001:2000 itu diterapkan secara taat asas dan benar, maka berbagai manfaat bersama akan diperoleh, antara lain:

- 1) Pelanggan dan pengguna produk akan menerima produk-produk yang sesuai dengan kebutuhan, tersedia apabila dibutuhkan, dan dapat diandalkan dalam pemanfaatannya.
- 2) Orang-orang dalam organisasi akan memperoleh manfaat melalui peningkatan: kondisi kerja, kepuasan kerja, kesehatan dan keselamatan kerja, semangat kerja, dan jaminan kestabilan dalam bekerja.
- 3) Pemilik dan investor akan memperoleh manfaat melalui peningkatan: *return on investment* (ROI), hasil-hasil operasional, pangsa pasar, dan keuntungan.
- 4) Pemasok dan mitra bisnis akan memperoleh manfaat melalui peningkatan: kestabilan, pertumbuhan, kemitraan dan pemahaman bersama.
- 5) Masyarakat akan memperoleh manfaat melalui: pemenuhan persyaratan-persyaratan hukum dan peraturan, peningkatan kesehatan dan keselamatan, penurunan dampak lingkungan, peningkatan keamanan.

Dalam konteks ISO 9001:2000, pendekatan proses membutuhkan suatu organisasi mengidentifikasi, menerapkan, mengelola, dan meningkatkan terus-menerus efektivitas dari proses yang diperlukan untuk sistem manajemen kualitas, serta mengelola interaksi di antara proses-proses ini agar mencapai tujuan-tujuan organisasi.

Langkah-langkah peningkatan terus-menerus dari Sistem Manajemen Kualitas ISO 9001:2000, berdasarkan pendekatan proses dapat dikemukakan berikut ini.

***Langkah 1. Identifikasi Proses yang Dibutuhkan untuk Sistem Manajemen Kualitas dan Aplikasi pada Organisasi***

Perlu menjawab beberapa pertanyaan berikut:

- Proses apa yang dibutuhkan untuk Sistem Manajemen Kualitas ISO 9001:2000?
- Apakah proses-proses ini ada yang berasal dari luar organisasi?
- Apa input dan output untuk setiap proses?
- Siapa pelanggan dari proses?
- Apa persyaratan atau kebutuhan dari pelanggan ini?
- Siapa yang bertanggungjawab (pemilik) dari proses?



## ***Langkah 2. Menentukan Sekuens (Urutan) dan Interaksi dari Proses***

Perlu menjawab beberapa pertanyaan berikut:

- Apa aliran keseluruhan dari proses?
- Bagaimana proses itu dapat dijabarkan? (dapat dijawab melalui membuat diagram-alir proses atau peta-peta proses)
- Apa keterkaitan di antara proses-proses?
- Apa dokumentasi proses yang diperlukan?

## ***Langkah 3. Menentukan Kriteria dan Metode yang Dibutuhkan untuk Menjamin Efektivitas Operasional dan Pengendalian dari Proses***

Perlu menjawab beberapa pertanyaan berikut:

- Apa karakteristik hasil dari proses yang diinginkan dan tidak diinginkan?
- Apa kriteria untuk pemantauan, pengukuran, dan analisis?
- Bagaimana kita dapat memasukkan atau menggabungkan ini ke dalam proses-proses perencanaan sistem manajemen kualitas dan realisasi produk?
- Apa isu-isu ekonomis (biaya, waktu, pemborosan, dll)?
- Apa metode yang cocok untuk pengumpulan data?

## ***Langkah 4. Menjamin Ketersediaan Sumber-sumber Daya dan Informasi yang Diperlukan untuk Mendukung Operasional dan Pemantauan Proses***

Perlu menjawab beberapa pertanyaan berikut:

- Apa sumber-sumber daya yang diperlukan untuk setiap proses?
- Apa saluran komunikasi yang diperlukan?
- Bagaimana kita dapat memberikan informasi internal dan eksternal tentang proses?
- Bagaimana kita dapat memperoleh umpan-balik?
- Apa data yang dibutuhkan atau diperlukan?
- Bagaimana cara mengumpulkan data itu?
- Apa catatan-catatan yang perlu disimpan?

## ***Langkah 5. Mengukur, Memantau, dan Menganalisis Proses***

Perlu menjawab beberapa pertanyaan berikut:

- Bagaimana kita dapat memantau kinerja proses (kapabilitas proses, kepuasan pelanggan)?
- Apa pengukuran yang diperlukan?
- Bagaimana kita dapat menganalisis data yang diperoleh (teknik-teknik statistika)?
- Apa informasi dari analisis data yang diperoleh?

## ***Langkah 6. Menerapkan Tindakan yang Diperlukan untuk Mencapai Hasil-hasil yang Direncanakan dan Peningkatan Terus-Menerus dari Proses dan Sistem Manajemen Kualitas ISO 9001:2000***

Perlu menjawab beberapa pertanyaan berikut:

- Bagaimana kita dapat meningkatkan proses?
- Apa tindakan korektif dan/atau preventif yang diperlukan?
- Apakah tindakan korektif dan/atau preventif ini telah diterapkan?
- Apakah tindakan-tindakan yang diterapkan itu efektif?

## VII.2 Integrasi Six Sigma Ke dalam ISO 9001:2000

Seperti diketahui bahwa proyek-proyek Six Sigma berorientasi pada peningkatan kualitas dramatik menuju target kegagalan nol (*zero defects oriented*) dan kapabilitas proses pada tingkat sama dengan atau lebih dari 6-Sigma. Hal ini sejalan pula dengan ISO 9001:2000 yang menekankan pada fokus "***Pengukuran, Analisis, dan Peningkatan*** (Klausul 8 dalam ISO 9001:2000)". Jika kita melihat program peningkatan kualitas Six Sigma melalui proyek Six Sigma yang menerapkan tahap-tahap: DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, and Control), maka tiga tahap dalam proyek Six Sigma yaitu: ***Measure, Analyze, and Improve (MAI)*** telah sesuai dengan klausul 8 dari ISO 9001:2000 yaitu: "***Pengukuran, Analisis, dan Peningkatan***". Dengan demikian proyek-proyek Six Sigma dengan target peningkatan kualitas dramatik yang jelas itu dapat diintegrasikan ke dalam sistem manajemen kualitas ISO 9001:2000. Berikut ini akan dibahas tentang integrasi Six Sigma ke dalam ISO 9001:2000.

Menurut Dey (2002) suatu program Six Sigma mengintegrasikan elemen-elemen dari kultur manajemen dan teknik-teknik kualitas yang sangat penting untuk mengendalikan dan mengarahkan peningkatan kinerja dan keunggulan bisnis, melalui beberapa hal berikut:

1. Proyek-proyek Six Sigma adalah berorientasi pada hasil-hasil yang secara tipikal berkaitan erat dengan penjualan, biaya-biaya, motivasi karyawan, dan kepuasan pelanggan. Pemimpin-pemimpin organisasi bertanggungjawab untuk tingkat pengembalian investasi (Return-On-Investment = ROI). Beberapa perusahaan melibatkan akuntan mereka dalam proyek-proyek Six Sigma untuk memverifikasi keberhasilan finansial dalam proyek-proyek Six Sigma itu.
2. Proyek-proyek dipilih dan dikendalikan melalui data yang menyelaraskan dan mengarahkan orang-orang dalam organisasi untuk berorientasi menuju sasaran Six Sigma yang terukur yaitu: target kegagalan nol (*zero defects oriented*) dan peningkatan kapabilitas proses menuju target pada tingkat sama dengan atau lebih dari 6-Sigma, serta mempromosikan kerjasama lintas-fungsi (*cross-functional teamwork*) dalam organisasi.
3. Manajer-manajer senior menjadi Sponsor dari proyek-proyek peningkatan kualitas Six Sigma, telah terlatih dalam prinsip-prinsip dan metodologi Six Sigma agar mengerjakan proyek-proyek itu secara efektif.
4. Orang-orang dalam organisasi yang terlibat dalam proyek Six Sigma dilatih tentang teknik-teknik peningkatan kualitas.
5. Pencapaian prestasi bagi orang-orang yang terlibat dalam proyek-proyek Six Sigma diakui dengan kualifikasi *Green Belt, Black Belt, Master Black Belt, dan Champion*.
6. Keberhasilan dirayakan dan disebarluaskan untuk menciptakan momentum dan mendukung tercipta suatu reaksi berantai yang positif ke seluruh organisasi.

Program peningkatan kualitas Six Sigma dapat diintegrasikan ke dalam delapan prinsip manajemen kualitas dari ISO 9001:2000, karena penerapan Six Sigma dalam sistem manajemen kualitas ISO 9001:2000 akan memberikan manfaat yang lebih besar kepada organisasi. Ke delapan prinsip manajemen kualitas dalam ISO 9001:2000 yang sesuai dengan program Six Sigma, adalah:

### ***Prinsip 1: Fokus Pelanggan***

Program Six Sigma menunjukkan bagaimana menyelaraskan dan mengarahkan organisasi melalui ukuran-ukuran kinerja yang berfokus pada kepuasan pelanggan.

Penerapan Six Sigma ke dalam prinsip ***fokus pelanggan*** akan membawa organisasi menuju:

- Pencarian kembali dan pemahaman kebutuhan serta ekspektasi pelanggan, melalui menentukan karakteristik kualitas (CTQ) kunci dalam proyek-proyek Six Sigma yang mengarahkan dan mengendalikan kepuasan pelanggan;
- Jaminan bahwa tujuan-tujuan organisasi terkait langsung dengan kebutuhan dan ekspektasi pelanggan, melalui sasaran-sasaran dalam proyek-proyek Six Sigma yang terukur yaitu menuju target kegagalan nol dan peningkatan kapabilitas proses pada tingkat sama dengan atau lebih besar dari 6-Sigma dari semua karakteristik kualitas (CTQ) kunci yang mengarahkan dan mengendalikan kepuasan pelanggan;
- Penciptaan komunikasi tentang kebutuhan dan ekspektasi pelanggan ke seluruh anggota organisasi, melalui penyebaran, pendokumentasian, dan standarisasi praktek-praktek kerja terbaik dalam proyek Six Sigma yang berorientasi pada kepuasan total 100% bagi pelanggan;
- Pengukuran kepuasan pelanggan dan tindakan-tindakan pada hasil-hasil dalam setiap proyek Six Sigma itu;
- Pengelolaan sistematis melalui proyek-proyek Six Sigma yang berkaitan langsung dengan pelanggan;
- Jaminan suatu pendekatan Six Sigma yang berimbang antara memuaskan pelanggan dan pihak-pihak lain yang berkepentingan (seperti pemilik, karyawan, pemasok, lembaga keuangan, masyarakat lokal, dan masyarakat secara keseluruhan).

### ***Prinsip 2: Kepemimpinan***

Pemimpin-pemimpin senior bertindak sebagai Sponsor dari proyek-proyek Six Sigma melalui keterlibatan aktif dalam proyek-proyek itu. Program Six Sigma melibatkan pelatihan dan kepemimpinan dalam pemilihan tim proyek Six Sigma.

Penerapan Six Sigma ke dalam prinsip *kepemimpinan* akan membawa organisasi menuju:

- Pertimbangan kebutuhan dari semua pihak yang berkepentingan (*stakeholders*), termasuk pelanggan, pemilik, karyawan, pemasok, lembaga keuangan, masyarakat lokal dan masyarakat secara keseluruhan, ketika mendefinisikan dan menetapkan proyek-proyek Six Sigma;
- Penetapan suatu visi yang jelas dari organisasi yang menerapkan Six Sigma—sering disebut sebagai organisasi Six Sigma untuk masa mendatang;
- Penetapan sasaran dan target dalam proyek-proyek Six Sigma yang menantang, yaitu menuju target kegagalan nol dan peningkatan kapabilitas proses menuju tingkat minimum 6-Sigma;
- Penciptaan dan pemeliharaan nilai-nilai bersama, keadilan dan etika, pada semua tingkat dalam organisasi, melalui kerjasama lintas-fungsi yang terkait dengan dukungan bersama kepada kesuksesan proyek-proyek Six Sigma;
- Penciptaan kepercayaan dan menghilangkan ketakutan melalui kerjasama lintas-fungsi dan kerjasama dalam tim proyek Six Sigma;
- Penyiapan orang-orang dengan sumber-sumber daya yang diperlukan, pelatihan dan kebebasan bertindak dengan tanggungjawab dan akuntabilitas, agar dapat berperan aktif dan terlibat dalam tim proyek-proyek Six Sigma;
- Penciptaan inspirasi, mendukung dan menghargai kontribusi orang-orang dalam organisasi, melalui kesuksesan bersama yang dicapai dalam melaksanakan proyek-proyek Six Sigma.

### ***Prinsip 3: Keterlibatan Orang-orang***

Proyek-proyek Six Sigma secara spesifik memang didesain untuk melibatkan semua pihak yang berkepentingan (*stakeholders*). Program Six Sigma mencakup pelatihan dalam penggunaan teknik-teknik peningkatan kualitas dan pengembangan tim yang akan terlibat dalam proyek-proyek Six Sigma.

Penerapan Six Sigma ke dalam prinsip *keterlibatan orang* akan membawa organisasi menuju:

- Orang-orang akan memahami tentang pentingnya kontribusi dan peranan mereka dalam organisasi, berupa dukungan dan peran untuk menyukseskan proyek-proyek Six Sigma;
- Orang-orang akan mampu mengidentifikasi kendala-kendala yang menghambat kinerja mereka, melalui mengidentifikasi hambatan-hambatan yang ada ketika menetapkan dan mendefinisikan proyek-proyek Six Sigma;
- Orang-orang akan bertanggungjawab terhadap masalah yang dihadapi beserta solusi terhadap masalah itu, agar proyek-proyek Six Sigma yang dilaksanakan dapat berhasil gemilang;
- Orang-orang akan mampu mengevaluasi kinerja mereka dibandingkan terhadap sasaran dan tujuan pribadi, ketika terlibat dalam tim proyek-proyek Six Sigma;
- Orang-orang akan secara aktif mencari kesempatan-kesempatan untuk meningkatkan kompetensi, pengetahuan dan pengalaman mereka, agar memberikan kontribusi yang lebih besar dan baik pada proyek-proyek Six Sigma;
- Orang-orang akan secara bebas menyumbangkan pengetahuan dan pengalaman mereka untuk keberhasilan dari proyek-proyek Six Sigma;
- Orang-orang akan secara terbuka mendiskusikan masalah-masalah dan isu-isu yang berkembang dalam proyek-proyek Six Sigma.

#### ***Prinsip 4: Pendekatan Proses***

Proyek-proyek Six Sigma akan memetakan dan menganalisis proses-proses kunci dalam bisnis agar mengetahui secara jelas tentang kesempatan-kesempatan untuk meningkatkan kinerja dari setiap proses itu menuju target kegagalan nol dan kapabilitas proses minimum pada tingkat 6-Sigma.

Penerapan Six Sigma ke dalam prinsip *pendekatan proses* akan membawa organisasi menuju:

- Pendefinisian secara sistematis dari aktivitas-aktivitas yang diperlukan untuk mencapai hasil-hasil yang diinginkan dalam setiap proyek Six Sigma;
- Penetapan tanggungjawab dan akuntabilitas yang jelas untuk mengelola aktivitas-aktivitas pokok dalam setiap proyek Six Sigma;
- Kemampuan mengukur dan menganalisis kapabilitas proses kunci yang terlibat atau menjadi bagian tanggungjawab dalam proyek-proyek Six Sigma;
- Pengidentifikasian keterkaitan dari aktivitas-aktivitas pokok dalam dan di antara fungsi-fungsi organisasi yang menjadi bagian tanggungjawab dalam proyek-proyek Six Sigma untuk ditingkatkan kinerja dari semua aktivitas itu;
- Kemampuan memfokuskan faktor-faktor seperti sumber-sumber daya, metode-metode, dan material, dalam penggunaannya pada proyek-proyek Six Sigma yang akan meningkatkan kinerja dari aktivitas-aktivitas pokok dalam organisasi;
- Kemampuan mengevaluasi risiko, konsekuensi dan dampak, dari aktivitas-aktivitas pokok yang terkait dengan proyek-proyek Six Sigma—pada pelanggan, pemasok, dan pihak-pihak lain yang berkepentingan.

#### ***Prinsip 5: Pendekatan Sistem terhadap Manajemen***

Keberhasilan proyek-proyek Six Sigma mengakui bahwa orang-orang dan proses-proses saling berkaitan dalam suatu sistem yang saling-berketergantungan (*interdependent system*). Proyek-proyek Six Sigma mencapai terobosan-terobosan yang signifikan melalui upaya giat untuk mencapai sasaran terukur berupa target kegagalan nol dan peningkatan kapabilitas proses pada tingkat minimum 6-Sigma, yang mana kesemua itu menyebar dalam sistem secara keseluruhan.

Penerapan Six Sigma ke dalam prinsip *pendekatan sistem terhadap manajemen* akan membawa organisasi menuju:

- Strukturisasi suatu sistem untuk mencapai tujuan-tujuan organisasi dengan cara yang paling efektif dan efisien melalui implementasi proyek-proyek Six Sigma;
- Pemahaman kesalingtergantungan di antara proses-proses dari sistem untuk menyukseskan proyek-proyek Six Sigma;
- Pendekatan terstruktur dari proyek-proyek Six Sigma yang mengharmonisasikan dan mengintegrasikan proses-proses kunci dalam bisnis untuk peningkatan kualitas Six Sigma;
- Pemahaman yang lebih baik tentang peranan dan tanggungjawab yang diperlukan untuk mencapai tujuan-tujuan bersama dan oleh karena itu akan mengurangi hambatan-hambatan antar-fungsi dalam organisasi, agar dapat mencapai target peningkatan kualitas dramatik dari setiap proyek Six Sigma;
- Pemahaman kemampuan organisasi dan penetapan kendala-kendala dari sumber-sumber daya sebelum bertindak dan ketika mendefinisikan serta memilih proyek-proyek Six Sigma;
- Kemampuan menentukan target dan mendefinisikan bagaimana aktivitas-aktivitas spesifik dalam sistem harus beroperasi agar menunjang keberhasilan dari setiap proyek Six Sigma yang diimplementasikan;
- Peningkatan terus-menerus dari sistem melalui implementasi proyek-proyek Six Sigma yang menggunakan pendekatan DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, and Control).

#### ***Prinsip 6: Peningkatan Terus-Menerus***

Proyek-proyek Six Sigma secara tetap melakukan peningkatan kualitas dramatik menuju target kegagalan nol dan kapabilitas proses pada tingkat minimum 6-Sigma.

Penerapan Six Sigma ke dalam prinsip *peningkatan terus-menerus* akan membawa organisasi menuju:

- Penggunaan pendekatan lingkup-organisasi (*organization-wide approach*) yang konsisten dalam setiap proyek Six Sigma guna mencapai peningkatan terus-menerus dari kinerja organisasi;
- Pemberian pelatihan kepada orang-orang tentang metode dan alat-alat peningkatan terus-menerus agar dapat diterapkan secara efektif dalam setiap proyek Six Sigma;
- Menjadikan peningkatan terus-menerus dari produk, proses-proses dan sistem, merupakan tujuan utama dari setiap individu dalam organisasi yang terlibat dalam tim proyek-proyek Six Sigma;
- Penetapan sasaran dan ukuran-ukuran yang terkait dengan peningkatan terus-menerus, dalam setiap proyek Six Sigma yang akan diimplementasikan;
- Pengakuan dan penghargaan terhadap peningkatan-peningkatan kualitas dramatik yang dicapai melalui implementasi proyek-proyek Six Sigma.

#### ***Prinsip 7: Pendekatan Faktual dalam Pembuatan Keputusan***

Tim proyek-proyek Six Sigma memfokuskan perhatian mereka pada pengumpulan/pengukuran dan analisis data, dalam tahap *Measure (M)* dan *Analyze (A)* dari setiap proyek Six Sigma yang menerapkan pendekatan *DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, and Control)*, kemudian berusaha memahami keadaan faktual dari setiap proses, sehingga keputusan yang akan diambil dapat efektif meningkatkan kinerja dari setiap proses itu menuju target kegagalan nol dan kapabilitas proses pada tingkat minimum 6-Sigma. Hal ini akan menghindarkan penggunaan opini dan argumen-argumen subyektif yang tidak berlandaskan keadaan faktual dalam pembuatan keputusan.

Penerapan Six Sigma ke dalam prinsip *pendekatan faktual dalam pembuatan keputusan* akan membawa organisasi menuju:

- Jaminan bahwa data dan informasi yang dikumpulkan dan digunakan dalam setiap proyek Six Sigma adalah akurat dan dapat diandalkan;
- Membuat data menjadi mudah diperoleh bagi mereka yang membutuhkan terkait dengan implementasi proyek-proyek Six Sigma;
- Menganalisis data dan informasi yang dibutuhkan oleh tim proyek Six Sigma menggunakan metode-metode yang sah dan cangguh;
- Keseimbangan dalam pembuatan keputusan dan pengambilan tindakan dalam setiap proyek Six Sigma berdasarkan pada analisis faktual, pengalaman dan intuisi, guna menjamin efektivitas dalam implementasi setiap proyek Six Sigma itu.

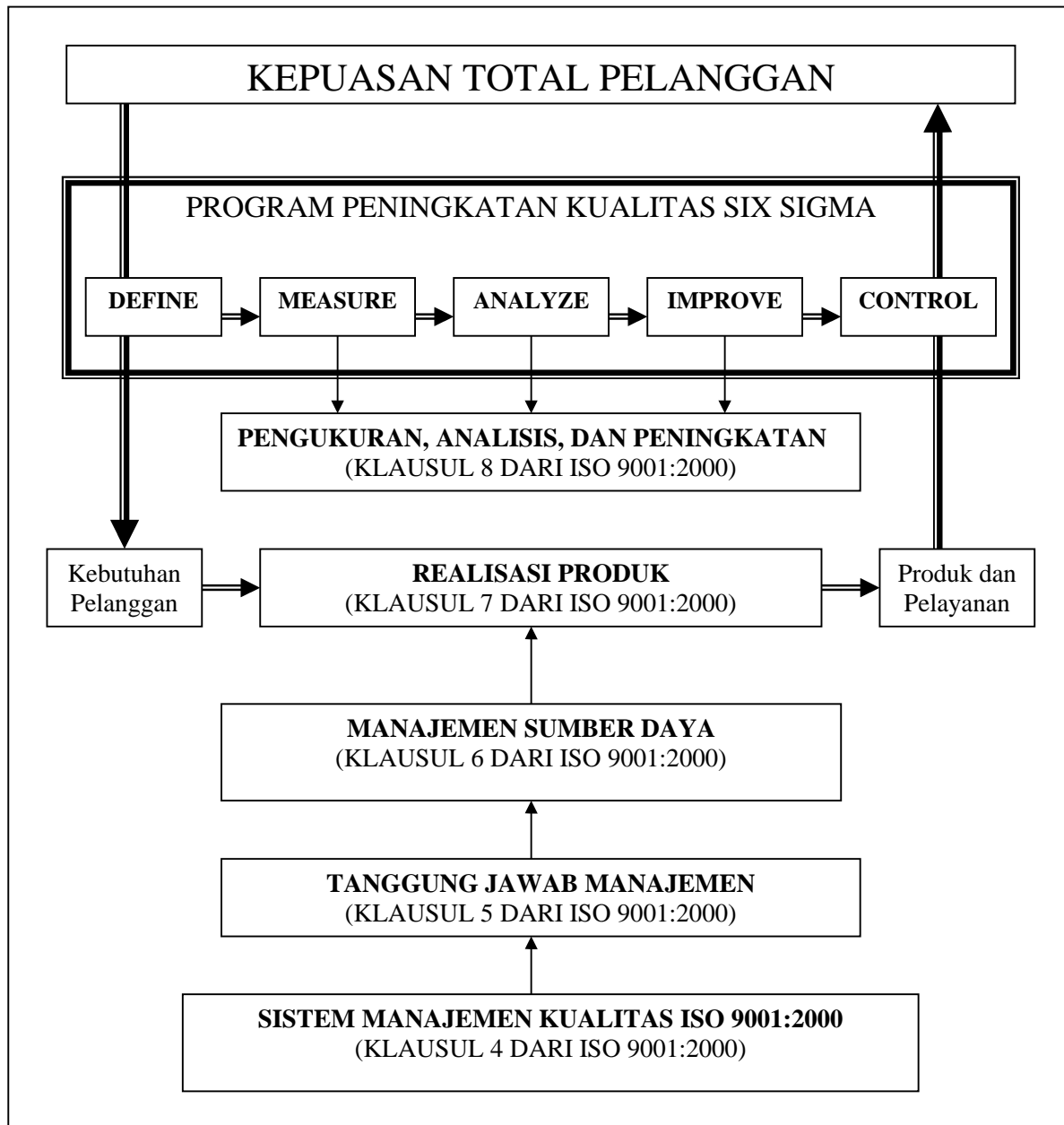
### ***Prinsip 8: Hubungan Pemasok yang Saling Menguntungkan***

Program Six Sigma melihat pelanggan dan pemasok sebagai suatu sistem yang saling terkait, sehingga kebutuhan dari setiap pihak yang terlibat dalam proyek-proyek Six Sigma harus dipenuhi guna mencapai kepuasan total (*total satisfaction*). Kepuasan total itu diperoleh melalui praktek-praktek kerja terbaik oleh setiap pihak yang terlibat dalam proyek Six Sigma, yaitu berusaha giat menuju kegagalan nol dan kapabilitas proses beroperasi pada tingkat minimum 6-Sigma.

Penerapan Six Sigma ke dalam prinsip ***hubungan pemasok yang saling menguntungkan*** akan membawa organisasi menuju:

- Penetapan hubungan yang menyeimbangkan hasil-hasil jangka pendek yang diperoleh melalui setiap proyek Six Sigma dengan pertimbangan-pertimbangan jangka panjang yang telah ditetapkan oleh manajemen organisasi;
- Pengumpulan dari keahlian dan sumber-sumber daya dengan mitra bisnis yang terlibat dalam setiap proyek Six Sigma;
- Mengidentifikasi dan memilih pemasok-pemasok utama yang dapat diandalkan untuk terlibat dalam setiap proyek Six Sigma;
- Menciptakan komunikasi yang jelas dan terbuka di antara pihak-pihak terkait yang terlibat dalam setiap proyek Six Sigma;
- Membagi informasi dan rencana-rencana mendatang untuk melaksanakan proyek-proyek baru dari program Six Sigma yang tiada berakhir;
- Menentukan pengembangan bersama dan aktivitas-aktivitas peningkatan terus-menerus dalam program Six Sigma, yang akan dilaksanakan melalui pemilihan proyek-proyek Six Sigma;
- Meningkatkan inspirasi, pengakuan dan penghargaan, terhadap peningkatan dan pencapaian oleh pemasok yang telah berkontribusi dalam keberhasilan program Six Sigma.

Apabila metodologi peningkatan kualitas Six Sigma itu dapat diterapkan ke dalam delapan prinsip manajemen kualitas ISO 9001:2000, maka kita telah berhasil mengintegrasikan program peningkatan kualitas Six Sigma ke dalam sistem manajemen kualitas ISO 9001:2000, seperti ditunjukkan dalam Gambar VII.2.



Gambar VII.2 Integrasi Program Six Sigma Ke dalam Sistem Manajemen Kualitas ISO 9001:2000

Dari Gambar VII.2 tampak bahwa program Six Sigma menawarkan suatu kerangka kerja manajemen handal yang melibatkan proses-proses, teknik-teknik, dan pengembangan sumber daya, yang pada dasarnya adalah sesuai dengan persyaratan-persyaratan dalam sistem manajemen kualitas ISO 9001:2000, seperti ditunjukkan dalam Tabel VII.1.

Tabel VII.1 Kesesuaian Program Six Sigma Memenuhi Persyaratan ISO 9001:2000

Tahap-tahap Six Sigma	Aktivitas Program Six Sigma	Memenuhi Persyaratan ISO 9001:2000
<b>DEFINE (D)</b>	1. Memperoleh dukungan dan komitmen dari manajemen organisasi untuk melaksanakan proyek-proyek Six Sigma	Klausul 5.1—Komitmen Manajemen
	2. Mendefinisikan kebutuhan spesifik dari pelanggan, agar proyek-proyek Six Sigma mampu memenuhi kebutuhan itu guna memberikan kepuasan total kepada pelanggan	Klausul 5.2—Fokus Pelanggan dan Klausul 8.2.1—Kepuasan Pelanggan
	3. Mendefinisikan tujuan peningkatan kualitas yang terukur sepanjang waktu dari setiap proyek Six Sigma	Klausul 5.4.1—Tujuan Kualitas
	4. Mendefinisikan dan menetapkan peran dan tanggungjawab dari orang-orang yang terlibat dalam proyek-proyek Six Sigma	Klausul 5.5.1—Tanggung Jawab dan Wewenang
	5. Mendefinisikan kebutuhan dan melaksanakan pelatihan dalam metodologi Six Sigma bagi orang-orang yang terlibat dalam proyek-proyek Six Sigma, agar menjamin bahwa mereka berkompeten untuk melaksanakan proyek-proyek Six Sigma	Klausul 6.2.2—Kompetensi, Kesadaran, dan Pelatihan
	6. Mendefinisikan kebutuhan sumber-sumber daya dan hambatan-hambatan yang ada serta yang mungkin dihadapi, berkaitan dengan infrastruktur dan lingkungan kerja ketika menerapkan proyek-proyek Six Sigma, sehingga dapat diantisipasi dan diperbaiki	Klausul 6.3—Infrastruktur dan Klausul 6.4—Lingkungan Kerja
	7. Mendefinisikan persyaratan output dan pelayanan yang merefleksikan kebutuhan spesifik dari pelanggan	Klausul 7.1—Perencanaan Realisasi Produk dan Klausul 7.2.1—Identifikasi Persyaratan yang Terkait dengan Produk
	8. Mendefinisikan proses-proses kunci, sekuens dan interaksi proses, beserta pelanggan internal dan eksternal yang terlibat dalam proses-proses kunci yang menjadi ruang lingkup dari setiap proyek Six Sigma	Klausul 7.2—Proses yang Terkait dengan Pelanggan



<b>MEASURE (M)</b>	1. Menetapkan persyaratan-persyaratan karakteristik kualitas (CTQ) kunci yang berkaitan langsung dengan kebutuhan spesifik dari pelanggan yang menjadi ruang lingkup tugas dari proyek-proyek Six Sigma	Klausul 7.2.3—Peninjauan-ulang Persyaratan yang Terkait dengan Pelanggan
	2. Menetapkan rencana pengumpulan data termasuk mengendalikan peralatan pengukuran agar memperoleh data yang akurat dan sah bagi keperluan analisis dalam tahap Analyze dari setiap proyek Six Sigma	Klausul 7.6—Pengendalian Peralatan Pengukuran dan Pemantauan
	3. Melakukan pengukuran terhadap karakteristik kualitas (CTQ) kunci pada tingkat proses, output, dan outcome dari proyek-proyek Six Sigma	Klausul 8.2.1—Kepuasan Pelanggan, Klausul 8.2.3—Pengukuran dan Pemantauan Proses, dan Klausul 8.2.4—Pengukuran dan Pemantauan Produk
<b>ANALYZE (A)</b>	1. Menganalisis kestabilan proses, kapabilitas proses, serta sumber-sumber dan akar penyebab masalah kualitas yang ada dalam proyek-proyek Six Sigma	Klausul 8.4—Analisis Data
<b>IMPROVE (I)</b>	1. Menetapkan dan mengimplementasikan rencana tindakan perbaikan/peningkatan yang ada dalam setiap proyek Six Sigma untuk menghilangkan akar-akar penyebab dan mencegah penyebab-penyebab itu berulang kembali	Klausul 8.5.1—Peningkatan Terus-Menerus, Klausul 8.5.2—Tindakan Korektif, dan Klausul 8.5.3—Tindakan Preventif/Pencegahan
<b>CONTROL (C)</b>	1. Mendokumentasikan hasil-hasil peningkatan kualitas dan menstandarisasikan praktek-praktek kerja terbaik dari proyek-proyek Six Sigma ke dalam prosedur-prosedur kerja agar dijadikan sebagai pedoman kerja standar	Klausul 4.2.3—Pengendalian Dokumen dan Klausul 4.2.4—Pengendalian Catatan Kualitas
	2. Menyebarluaskan hasil-hasil peningkatan kualitas dan praktek-praktek terbaik yang telah distandardisasikan ke dalam prosedur-prosedur kerja itu ke seluruh organisasi	Klausul 5.5.3—Komunikasi Internal dan Klausul 8.2.2—Audit Internal

Dari Gambar VII.2 dan Tabel VII.1 tampak bahwa program peningkatan kualitas Six Sigma mempunyai tahap-tahap *DMAIC* (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). Tahap *DEFINE* (*D*) dikendalikan oleh kebutuhan pelanggan dan ukuran-ukuran karakteristik kualitas (CTQ) kunci yang mengendalikan dan mempengaruhi kepuasan pelanggan, serta merupakan tahap pendefinisian dan penetapan pendekatan proses yang semuanya sesuai dengan prinsip-prinsip dari sistem manajemen kualitas ISO 9001:2000. Hasil-hasil dari setiap proyek Six Sigma yang diperoleh melalui peningkatan terus-menerus dalam kapabilitas proses menuju target minimum 6-Sigma serta praktek-praktek terbaik dalam proyek Six Sigma itu disebarluaskan dan distandardisasikan, yang dalam terminologi Six Sigma disebut sebagai: “dikendalikan/terkontrol (*controlled*)”. Hal ini dapat dilakukan melalui prosedur-prosedur terdokumentasi, proses-proses komunikasi internal, dan audit kualitas internal dalam sistem

manajemen kualitas ISO 9001:2000. Dengan demikian, sistem manajemen kualitas ISO 9001:2000 memungkinkan organisasi untuk mempertahankan praktek-praktek kerja terbaik yang diperoleh dari setiap proyek Six Sigma dalam upaya meningkatkan kualitas terus-menerus menuju target kegagalan nol dan kapabilitas proses minimum 6-Sigma. Klausul 8—Pengukuran, Analisis, dan Peningkatan dalam sistem manajemen kualitas ISO 9001:2000 dapat diakomodasikan oleh tahap-tahap program Six Sigma, yaitu: *Measure (M)*, *Analyze (A)*, dan *Improve (I)*. Selanjutnya Klausul 5—Tanggung Jawab Manajemen dan Klausul 6—Manajemen Sumber Daya dalam ISO 9001:2000 akan sangat penting untuk mendukung dan mempertahankan program Six Sigma sebagai model peningkatan kualitas dalam sistem manajemen kualitas ISO 9001:2000 itu. Berdasarkan hal ini, maka telah terbukti bahwa integrasi program Six Sigma ke dalam sistem manajemen kualitas ISO 9001:2000 merupakan manajemen sistem yang handal, dan akan menjadi sangat populer di masa mendatang.

Perusahaan-perusahaan yang memiliki komitmen kuat untuk meningkatkan kualitas dan telah atau sedang mengadopsi sistem manajemen kualitas ISO 9001:2000, seyogianya mempertimbangkan untuk mengintegrasikan atau menjadikan program Six Sigma sebagai model peningkatan kualitas. Jika hal ini memungkinkan, maka manajemen organisasi dapat melakukan beberapa tindakan seperti ditunjukkan dalam Tabel VII.2.

Tabel VII.2 Tindakan Manajemen untuk Mengintegrasikan Program Six Sigma Ke dalam ISO 9001:2000 (Berdasarkan Persyaratan Klausul ISO 9001:2000)

Klausul	Sub-Klausul	Tindakan Manajemen
<b>4.Sistem Manajemen Kualitas</b>	<i>4.1 Persyaratan Umum</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mengungkapkan praktek-praktek terbaik yang dikerjakan melalui program Six Sigma</li> <li>➤ Melaksanakan praktek-praktek terbaik dalam program Six Sigma yang telah diungkapkan itu menuju peningkatan kualitas terus-menerus guna mencapai target kegagalan nol dan kapabilitas proses minimum 6-Sigma</li> </ul>
	<i>4.2 Persyaratan Dokumentasi</i> <i>4.2.1 Umum</i> <i>4.2.2 Manual Kualitas</i> <i>4.2.3 Pengendalian Dokumen</i> <i>4.2.4 Pengendalian catatan Kualitas</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Menulis praktek-praktek terbaik dalam program Six Sigma ke dalam prosedur-prosedur standar yang relevan</li> <li>➤ Membuat prosedur-prosedur Six Sigma itu menjadi terorganisasi untuk mencapai target kualitas Six Sigma</li> <li>➤ Membuat prosedur-prosedur Six Sigma maupun petunjuk-petunjuk implementasi program Six Sigma selalu tersedia bagi pengguna atau pihak-pihak yang berkepentingan dengan program Six sigma</li> <li>➤ Menyimpan dokumen-dokumen Six Sigma itu agar tetap berlaku (tidak usang) sepanjang waktu dibutuhkan</li> <li>➤ Mengidentifikasi catatan-catatan kualitas yang dibutuhkan terkait dengan program Six Sigma dan memelihara/menyimpan catatan-catatan Six Sigma itu</li> </ul>
<b>5. Tanggung Jawab Manajemen</b>	<i>5.1 Komitmen Manajemen</i> <i>5.2 Fokus Pelanggan</i> <i>5.3 Kebijakan Kualitas</i> <i>5.4 Perencanaan</i> <i>5.5 Tanggung jawab, Wewenang, dan</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Merumuskan visi Six Sigma dan menunjukkan komitmen untuk mentransformasikan visi itu menjadi tindakan-tindakan manajemen</li> <li>➤ Mendefinisikan kebijakan tentang kualitas Six Sigma</li> <li>➤ Membuat penugasan-penugasan atau</li> </ul>

	<p><i>Komunikasi</i></p> <p>5.6 <i>Peninjauan-Ulang Manajemen</i></p>	<p>pengalokasian sumber-sumber daya ke dalam program Six Sigma untuk memberikan kualitas produk dan pelayanan mencapai target Six Sigma, yaitu: kegagalan nol dan kapabilitas proses minimum 6-Sigma</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Menjamin agar setiap orang dalam organisasi memperoleh informasi yang relevan tentang program Six Sigma</li> <li>➤ Mengukur kemajuan-kemajuan yang dicapai melalui program Six Sigma</li> <li>➤ Melakukan peningkatan-peningkatan (<i>improvements</i>) menuju target kualitas Six Sigma</li> </ul>
<p><b>6. Manajemen Sumber Daya</b></p>	<p>6.1 <i>Penyediaan sumberdaya</i></p> <p>6.2 <i>Sumberdaya manusia</i></p> <p>6.3 <i>Infrastruktur</i></p> <p>6.4 <i>Lingkungan Kerja</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Menyediakan sumber-sumber daya untuk program Six Sigma</li> <li>➤ Menyiapkan orang-orang agar mereka dapat melaksanakan pekerjaan dengan baik dalam setiap program Six Sigma</li> <li>➤ Memelihara berbagai fasilitas dan peralatan proses yang ada guna memudahkan dalam implementasi program Six Sigma</li> <li>➤ Menciptakan dan memelihara tempat kerja yang baik untuk memudahkan dalam implementasi program Six Sigma</li> </ul>
<p><b>7. Realisasi Produk</b></p>	<p>7.1 <i>Perencanaan Realisasi Produk</i></p> <p>7.2 <i>Proses yang Terkait dengan Pelanggan</i></p> <p>7.3 <i>Desain dan Pengembangan</i></p> <p>7.4 <i>Pembelian</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Menentukan langkah-langkah proses sejak tahap awal dari setiap proyek Six Sigma</li> <li>➤ Memahami secara jelas tentang kebutuhan pelanggan</li> <li>➤ Menjamin bahwa persyaratan-persyaratan yang diinginkan pelanggan dapat dilaksanakan oleh proyek Six Sigma</li> <li>➤ Menjamin bahwa pelanggan memperoleh informasi dan mendengarkan kebutuhan mereka</li> <li>➤ Menciptakan suatu rencana desain untuk Six Sigma (<i>Design for Six Sigma = DFSS</i>)</li> <li>➤ Mengetahui hal-hal apa yang sedang didesain</li> <li>➤ Mengidentifikasi ukuran-ukuran untuk keberhasilan desain dan pengembangan produk</li> <li>➤ Meninjau-ulang pekerjaan desain dan pengembangan produk</li> <li>➤ Menguji (verifikasi) bahwa hal-hal yang dilaksanakan telah sesuai dengan yang dijanjikan</li> <li>➤ Menjamin bahwa semua itu berlangsung atau bekerja dengan baik</li> <li>➤ Meneliti dengan cermat setiap perubahan yang terjadi dalam desain dan pengembangan produk</li> <li>➤ Mengetahui apa yang diinginkan untuk dibeli</li> <li>➤ Mengevaluasi pemasok dan meminta komitmen</li> </ul>

	<p>7.5 <i>Ketentuan Produksi dan Pelayanan</i></p> <p>7.6 <i>Pengendalian Peralatan Pengukuran dan Pemantauan</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ mereka untuk menerapkan program Six Sigma</li> <li>➤ Menguji (verifikasi) produk yang dibeli berdasarkan standar-standar Six Sigma</li> <li>➤ Mengendalikan proses-proses kunci yang menjadi ruang lingkup dari proyek-proyek Six Sigma</li> <li>➤ Jika tidak memungkinkan untuk memeriksa produk, maka perlu memeriksa proses dan menjamin bahwa kapabilitas proses terus-menerus meningkat menuju target minimum 6-Sigma</li> <li>➤ Mengaitkan spesifikasi-spesifikasi terhadap pekerjaan dalam proyek Six Sigma</li> <li>➤ Menunjukkan apakah item dapat diterima atau ditolak berdasarkan standar-standar Six Sigma</li> <li>➤ Memelihara jalur atau tahap-tahap proses kunci dari apa yang dihasilkan sehingga mampu menelusur kembali, jika diperlukan</li> <li>➤ Tidak merusak atau harus selalu memelihara barang-barang milik pelanggan</li> <li>➤ Menjaga dan memelihara produk agar selalu berada dalam kondisi baik</li> <li>➤ Mengidentifikasi informasi yang dibutuhkan untuk keputusan penerimaan/penolakan produk</li> <li>➤ Menginstal peralatan yang mampu memberikan informasi itu</li> <li>➤ Menggunakan peralatan itu dalam lingkungan yang tepat/sesuai</li> <li>➤ Memeriksa peralatan kalibrasi secara terjadual atau periodikal</li> </ul>
<p><b>8. Pengukuran, Analisis, dan Peningkatan</b></p>	<p>8.1 <i>Umum</i></p> <p>8.2 <i>Pengukuran dan Pemantauan</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mengidentifikasi proses-proses pengukuran yang penting dalam program Six Sigma</li> <li>➤ Menggunakan data guna meyakinkan suatu jaminan terhadap kesesuaian produk dan program Six Sigma, serta meningkatkan terus-menerus efektivitas dari program Six Sigma</li> <li>➤ Memelihara kepuasan total pelanggan menuju target kualitas Six Sigma</li> <li>➤ Menguji operasi internal terhadap persyaratan-persyaratan Six Sigma</li> <li>➤ Melakukan audit kualitas internal</li> <li>➤ Melaporkan hasil-hasil audit dan hasil-hasil yang diperoleh melalui program Six Sigma kepada mereka yang berwenang atau bertanggungjawab</li> <li>➤ Memeriksa guna meyakinkan bahwa masalah-masalah kualitas telah ditetapkan</li> <li>➤ Memantau proses guna menjamin bahwa proses itu tetap memiliki kemampuan (<i>capable</i>) untuk menuju target minimum 6-Sigma</li> <li>➤ Memeriksa produk terhadap persyaratan-persyaratan kualitas Six Sigma</li> <li>➤ Menyerahkan produk yang benar-benar</li> </ul>

		diinginkan sesuai kebutuhan
	8.3 Pengendalian Produk Nonkonformans	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Memisahkan barang-barang yang jelek agar tidak tercampur dengan barang-barang yang baik</li> <li>➤ Memetakan hal-hal atau penyebab-penyebab yang terkait dengan barang jelek itu</li> </ul>
	8.4 Analisis Data	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mengumpulkan data, melakukan analisis data, dan memetakan serta menginterpretasikan tentang hal-hal yang berarti terkait dengan informasi itu dari setiap proyek Six Sigma</li> </ul>
	8.5 Peningkatan	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Melakukan peningkatan terus-menerus menuju target kualitas Six Sigma</li> <li>➤ Mengidentifikasi masalah aktual dan masalah potensial yang ada yang ditemukan dalam setiap proyek Six sigma</li> <li>➤ Menentukan mengapa masalah itu terjadi</li> <li>➤ Menetapkan sumber-sumber dan akar penyebab dari masalah itu</li> <li>➤ Menguji (verifikasi) bahwa perubahan-perubahan ke arah peningkatan terus-menerus tetap berlangsung dalam program Six Sigma</li> </ul>

Dari penjelasan di atas, tampak bahwa program Six sigma adalah sesuai dengan ISO 9001:2000 dan oleh karena itu dapat diintegrasikan ke dalam sistem manajemen kualitas ISO 9001:2000. Berkaitan dengan itu, maka sistem manajemen kualitas yang mengadopsi ISO 9001:2000, seperti: sistem manajemen kualitas untuk industri otomotif, QS-9000, dan sistem manajemen kualitas untuk industri telekomunikasi, TL-9000, dapat pula menggunakan program Six Sigma sebagai model pendekatan dalam peningkatan kualitas dramatik menuju target kegagalan nol dan kapabilitas proses pada tingkat minimum 6-Sigma. Berikut ini akan dibahas secara sekilas tentang integrasi program Six Sigma dalam sistem manajemen kualitas untuk industri otomotif, dan untuk industri telekomunikasi—TL-9000.

Program Six Sigma telah diterapkan dalam industri otomotif. Pada bulan Januari 2000, manajemen perusahaan Ford Motor mengumumkan bahwa mereka adalah pembuat mobil pertama yang menggunakan program Six Sigma untuk memfokuskan perhatian pada kepuasan pelanggan. Beberapa pemasok industri otomotif di Amerika Serikat juga mengumumkan bahwa mereka akan menggunakan Six Sigma dalam organisasi mereka. Hal ini berarti sistem manajemen kualitas QS-9000 yang diterapkan dalam industri otomotif juga telah menggunakan Six Sigma sebagai model pendekatan dalam peningkatan kualitas terus-menerus menuju target kepuasan total pelanggan 100%.

Pada dasarnya *Quality Systems Requirements QS-9000* pertama kali diluncurkan pada tahun 1994 bersamaan dengan ISO 9001:1994. Ide awal untuk QS-9000 datang dari eksekutif pemasok-pemasok industri otomotif ketika bertemu dalam suatu konferensi untuk “*The Automotive Original Equipment Manufacturer (The Automotive OEMs)s*” dan pemasok-pemasok yang tergabung dalam Divisi Otomotif dari the American Society for Quality (ASQ) pada tahun 1988. Kemudian pada tahun 1990, *The Automotive OEMs* mulai bergabung dan membentuk gugus tugas *The Automotive Industri Action Group (AIAG)* guna menyusun sistem bersama mengenai alat-alat dan praktek-praktek audit kualitas untuk pemasok industri otomotif. Sponsor utama dari sistem manajemen kualitas QS-9000 adalah perusahaan-perusahaan otomotif: Ford, Daimler/Chrysler, dan General Motors, yang dikenal sebagai the Big Three.

QS-9000 adalah sistem kualitas standar yang secara spesifik dikembangkan dan diterapkan untuk industri otomotif. QS-9000 adalah sistem manajemen kualitas untuk pemasok dari parts produksi, material, dan jasa kepada industri otomotif. Dikembangkan oleh DaimlerChrysler, Ford dan General Motors, QS-9000 pertama kali dipublikasikan pada tahun 1994, dan kemudian diperbaharui pada bulan Maret 1998. QS-9000 berdasarkan pada ISO 9001:1994 dan ditambah dengan persyaratan kualitas yang diinginkan oleh *the Big Three*.

Ketika *the Automotive Industry Action Group (AIAG)* mempublikasikan *The Fourth Annual QS-9000 Survey* pada bulan Maret 1999, mereka melaporkan terjadi penghematan biaya rata-rata lebih dari 6 persen, dan ini berarti sama dengan rata-rata 8 juta dollar per perusahaan dalam tahun pertama menerapkan QS-9000. Penemuan lain dari survei itu adalah:

- 48% penurunan tingkat cacat yang diukur dalam DPMO;
- 38% peningkatan dalam kinerja pengiriman tepat waktu;
- 23% peningkatan dalam pangsa pasar dari perusahaan *OEMs (original equipment manufacturers)* yang terdaftar.

Penemuan di atas membuktikan bahwa sistem manajemen kualitas QS-9000 telah memberikan penghematan uang melalui: peningkatan terus-menerus, pencegahan kegagalan, penurunan pemborosan (*waste*), dan penurunan variasi proses dalam rantai pasokan (*supply chain*).

Bagaimanapun, pada waktu terakhir ini, tiga perusahaan pembuat mobil terbesar—*The Big Three (DaimlerChrysler, Ford dan General Motors)*, telah memperketat pengendalian kualitas mereka dan meminta perhatian serius kepada pemasok-pemasok, *auditors*, dan *registrars*. Ketidakpuasan *The Big Three Automakers* terhadap perkembangan tingkat peningkatan kualitas dalam industri otomotif, telah membuat mereka secara signifikan meningkatkan batas persyaratan kinerja kualitas mereka, dan melakukan pengendalian ketat, tidak hanya kepada pemasok-pemasok, tetapi juga kepada *auditors* pihak ketiga dan *registrars*.

Beberapa perubahan telah terjadi, di mana DaimlerChrysler, General Motors Corp. and Ford Motor Co., telah melakukan redefinisi terhadap beberapa hal, sebagai berikut:

1. **Resertifikasi dari auditors pihak ketiga.** The Big Three menetapkan persyaratan baru dalam pelatihan sertifikasi auditor dan secara lengkap akan melakukan pelatihan ulang dan resertifikasi terhadap auditors yang mencari kualifikasi dalam melakukan registrasi dan penilaian untuk pengawasan QS-9000 (*QS-9000 registration and surveillance assessments*). Menurut *the quality initiatives department of the Automotive Industry Action Group (AIAG)*, sertifikat auditor QS-9000 yang dikeluarkan pada tahun 1995, 1996 dan 1997 tidak akan diperpanjang lagi dan dianggap tidak berlaku. Auditors yang memegang sertifikat-sertifikat ini, harus menyelesaikan pelatihan Auditor Pihak Ketiga untuk QS-9000 yang baru (*the new QS-9000 Third Party Auditor training*) yang dilakukan melalui AIAG dan harus lulus dalam suatu ujian yang dilakukan. Sertifikat auditor QS-9000 yang dikeluarkan pada tahun 1998 dinyatakan berlaku hanya sampai 31 Desember 2001, di mana resertifikasi harus dilakukan. Sertifikat-sertifikat auditor QS-9000 yang dikeluarkan pada tahun 1999 berlaku selama tiga tahun sejak tanggal dikeluarkan sertifikat itu.
2. **Penangguhan Sertifikasi QS-9000.** The Big Three telah menciptakan suatu prosedur yang menetapkan kriteria baru untuk menangguhkan registrasi QS-9000 bagi perusahaan pemasok individual.
3. **Audit intervention.** The Big Three telah mengeluarkan interpretasi baru untuk menyesuaikan audit interventions.
4. **The ISO/TS 16949 Certification Scheme.** The Big Three, bekerjasama dengan Volkswagen, Renault, Fiat dan perusahaan-perusahaan otomotif Eropa yang lain, telah menyetujui registrasi

terhadap spesifikasi teknik ISO/TS 16949, yang mendefinisikan standar-standar industri otomotif pada suatu basis global. ISO/TS 16949 memenuhi persyaratan sistem kualitas untuk QS-9000 apabila digunakan bersama dengan persyaratan-persyaratan spesifik pelanggan dan *the International Automotive Task Force's (IATF)* biasanya mengakui skema registrasi ini. Dokumen ISO/TS 16949 tersedia melalui AIAG (lihat [www.aiag.org](http://www.aiag.org)), dan diharapkan akan mengganti QS-9000 semuanya.

5. **Revisi-revisi ISO 9000:2000.** Revisi dari standar sistem manajemen kualitas ISO 9001:2000 telah disetujui untuk menjadi persyaratan sistem kualitas yang berlaku bagi semua pemasok.
6. **Perintah untuk registrasi ISO 14001.** Pemasok-pemasok kepada Ford dan General Motors sekarang diharuskan untuk menerapkan sistem manajemen lingkungan (*environmental management system—EMS*) dan memperoleh registrasi ISO 14001 dari pihak ketiga (*registrars* ISO 14001).

Sementara setiap dari pengembangan dan perubahan-perubahan di atas, masih dianalisis secara lebih terperinci, beberapa kecenderungan tentang kualitas dalam industri otomotif tampak sebagai berikut:

- a) General Motors, Ford dan DaimlerChrysler tidak puas dengan perkembangan peningkatan kualitas yang dihasilkan dari QS-9000, dan mereka secara dramatik memperketat permintaan kepada *registrars* dan *auditors*. Perubahan-perubahan ini secara otomatis akan berdampak pada pemasok-pemasok industri otomotif. Contoh signifikan adalah meminta persyaratan untuk resertifikasi dari auditor pihak ketiga QS-9000 dan menciptakan suatu prosedur yang menanggukkan registrasi QS-9000 di antara pemasok-pemasok.
- b) Dokumen ISO/TS 16949 baru dan proses registrasi yang terkait merupakan indikasi kunci dari arah *the Big Three* sedang merencanakan memberlakukan persyaratan sistem manajemen kualitas baru bagi pemasok-pemasok mereka. Sekarang, standar ini baru diterapkan bagi pemasok-pemasok untuk operasi *The Big Three* di Eropa. Kemungkinan besar di masa mendatang, edisi dari ISO/TS 16949 (memasukkan revisi-revisi ISO 9000:2000) akan menggantikan dokumen QS-9000 yang sekarang.
- c) Untuk kebanyakan pemasok yang belum bersertifikat sistem manajemen lingkungan ISO 14001, pengumuman dari Ford dan General Motors bahwa pemasok harus menerapkan dan memperoleh registrasi ISO 14001, mengharuskan mereka untuk mengembangkan sistem manajemen lingkungan dalam industri otomotif mereka.

Berkaitan dengan perubahan-perubahan yang terjadi dalam kecenderungan penerapan sistem manajemen kualitas di industri otomotif, serta mempertimbangkan arah baru dari *the Big Three*, maka pemasok-pemasok industri otomotif disarankan dan didorong untuk mengadopsi suatu strategi untuk meningkatkan tingkat konformansi (*levels of conformance*) dengan persyaratan-persyaratan pelanggan dan usaha-usaha peningkatan kualitas dramatik. Penulis buku ini ingin menyarankan kepada pemasok-pemasok industri otomotif untuk mengintegrasikan program peningkatan kualitas dramatik Six Sigma ke dalam ISO 9001:2000, sebagaimana telah dilakukan oleh perusahaan Ford Motor, salah satu dari *The Big Three*.

Untuk hasil terbaik, pemasok harus mengevaluasi desain sistem kualitas yang sekarang dan hasil-hasil kinerja terhadap persyaratan baru dari *The Big Three*, dan kemudian mengadopsi rencana untuk membangun kembali sistem manajemen kualitas mereka untuk memenuhi tantangan-tantangan ini. Sebagai contoh, *Uni-Bond Brake*, suatu perusahaan pemasok industri otomotif di Amerika Serikat, baru saja melakukan studi tentang ISO 14000, ISO/TS 16949, ISO 9000:2000, dan program Six Sigma, serta merencanakan untuk meningkatkan sistem kualitas mereka sebagai satu kesatuan untuk memenuhi persyaratan-persyaratan baru dari standar sistem manajemen kualitas dalam industri otomotif. Berkaitan dengan hal ini, maka pemasok-pemasok industri otomotif disarankan untuk memperhatikan beberapa hal penting berikut:

1. **Meninjau-ulang dan memperbaharui desain sistem manajemen kualitas berdasarkan pada kinerja jangka panjang dan kebutuhan-kebutuhan masa mendatang.** Integrasi program Six Sigma ke dalam sistem manajemen kualitas untuk industri otomotif akan sesuai dengan hal ini, karena program Six Sigma berorientasi pada kinerja jangka panjang, yaitu: secara terus-menerus berupaya meningkatkan kualitas dramatik menuju target kegagalan nol (*zero defects oriented*) dan kapabilitas proses pada tingkat minimum 6-Sigma, yang hanya menghasilkan kegagalan sebesar 3,4 per satu juta kesempatan (3,4 DPMO—*defects per million opportunities*).
2. **Memperkuat elemen-elemen sistem yang penting/kritis.** Elemen-elemen ini termasuk program audit internal, umpan-balik dan keluhan-keluhan pelanggan, serta tindakan pencegahan dan korektif. Tiga elemen utama ini telah ditampung dalam program Six Sigma, dan ternyata memainkan peranan yang sangat penting untuk meningkatkan kualitas dramatik dan kepuasan pelanggan. Terdapat dua alasan mengapa kebanyakan pemasok industri otomotif gagal meningkatkan kualitas berdasarkan sistem manajemen kualitas QS-9000, sehingga menimbulkan ketidakpuasan dari The Big Three Automakers. Dalam hal ini patut dikemukakan bahwa bukan sistem QS-9000 yang salah, tetapi manajemen kualitas yang gagal menerapkan QS-9000. Alasan pertama, auditor internal telah menjadi seperti “lumut” sepanjang waktu, sehingga kehilangan independensi dan perspektif tentang peningkatan kualitas. Alasan kedua, tindakan-tindakan korektif yang dilakukan sering bersifat sementara, hanya ditujukan untuk menghilangkan gejala-gejala yang muncul, dan sama sekali tidak pernah menghilangkan akar-akar penyebab masalah kualitas. Tindakan korektif yang dipraktikkan ibarat “pemadam kebakaran”, yang selalu siap-siaga untuk memadamkan api, bukan menghilangkan akar penyebab terjadi kebakaran. Kedua alasan ini tidak akan pernah ada lagi, apabila program Six Sigma diintegrasikan ke dalam sistem-sistem manajemen kualitas. Michael B. Grattan, president of Uni-Bond Brake, menyatakan: *"Our PPMs (parts per million) continue to improve, but at the same time, customers expect zero PPM. It's clear that General Motors is serious about its pharmaceutical mentality."* Integrasi Program Six Sigma ke dalam ISO 9001:2000, ISO/TS 16949, dan ISO 14001, menjadi satu kesatuan sistem manajemen kualitas dan lingkungan dalam industri otomotif akan menjawab tantangan-tantangan yang diinginkan oleh The Big Three itu.
3. **Melibatkan karyawan dalam setiap aktivitas peningkatan kualitas.** Belajar dari pengalaman yang salah dalam menerapkan QS-9000, di mana perusahaan hanya melakukan pelatihan tentang kualitas kepada personel kunci yang umumnya berada dalam area jaminan kualitas (*quality assurance area*), yang dianggap akan mampu menerapkan QS-9000 secara efektif, padahal kenyataannya tidak memuaskan, sehingga The Big Three menangguk sistem QS-9000 sebagai bentuk “sanksi” bagi pemasok-pemasok industri otomotif. Hal ini tidak akan pernah terjadi apabila program Six Sigma diterapkan dalam perusahaan, karena Six Sigma “memaksa” manajemen untuk melatih semua orang yang terlibat dalam proses-proses kunci dari organisasi (bukan hanya departemen jaminan kualitas) untuk memahami teknik-teknik dan metode-metode peningkatan kualitas Six Sigma, agar berhasil dalam penerapan proyek-proyek Six Sigma menuju target kegagalan nol (*zero defects oriented*). Six Sigma membutuhkan manajemen untuk memiliki perspektif sistem dalam membangun sistem manajemen kualitas mereka.

Terdapat beberapa standar sistem manajemen kualitas untuk pemasok industri otomotif. Ford, General Motors dan DaimlerChrysler mengakui VDA 6.1 sebagai ekuivalen terhadap QS-9000. Namun, The VDA, tidak mengakui QS-9000 sebagai ekuivalen terhadap VDA 6.1. Beberapa standar sistem manajemen kualitas yang terkait dengan industri otomotif ditunjukkan berikut ini.



Standard	Standard Title
ISO/TS16949	ISO Technical Specification aligning existing automotive quality system requirements within the automotive industry
QS-9000	Requirements developed by DaimlerChrysler, Ford and General Motors based on ISO 9000:1994
TE Supplement	Tooling and Equipment Supplement of QS-9000
VDA 6.1	Verband der Automobilindustrie e.V - the German automotive quality standard
ISO 14001:1996	Environmental Management Systems - Specification with guidance for use

ISO/TS16949, QS-9000 dan TE supplement untuk QS-9000 dapat dibeli dari the Automotive Industries Action Group (AIAG), <http://www.aiag.org> , sedangkan VDA 6.1, ISO/TS 16949 dan ISO 14001 dapat dibeli dari CEEM, anggota dari BSI Group of companies, <http://www.ceem.com/standards.asp>

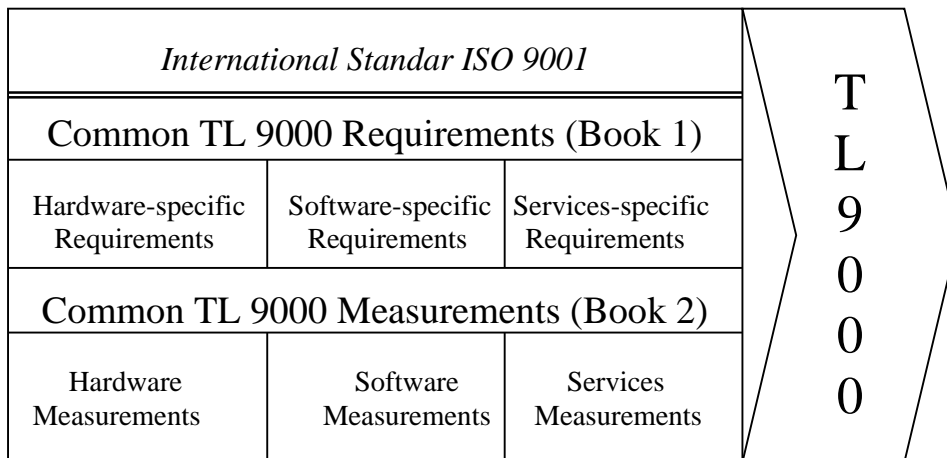
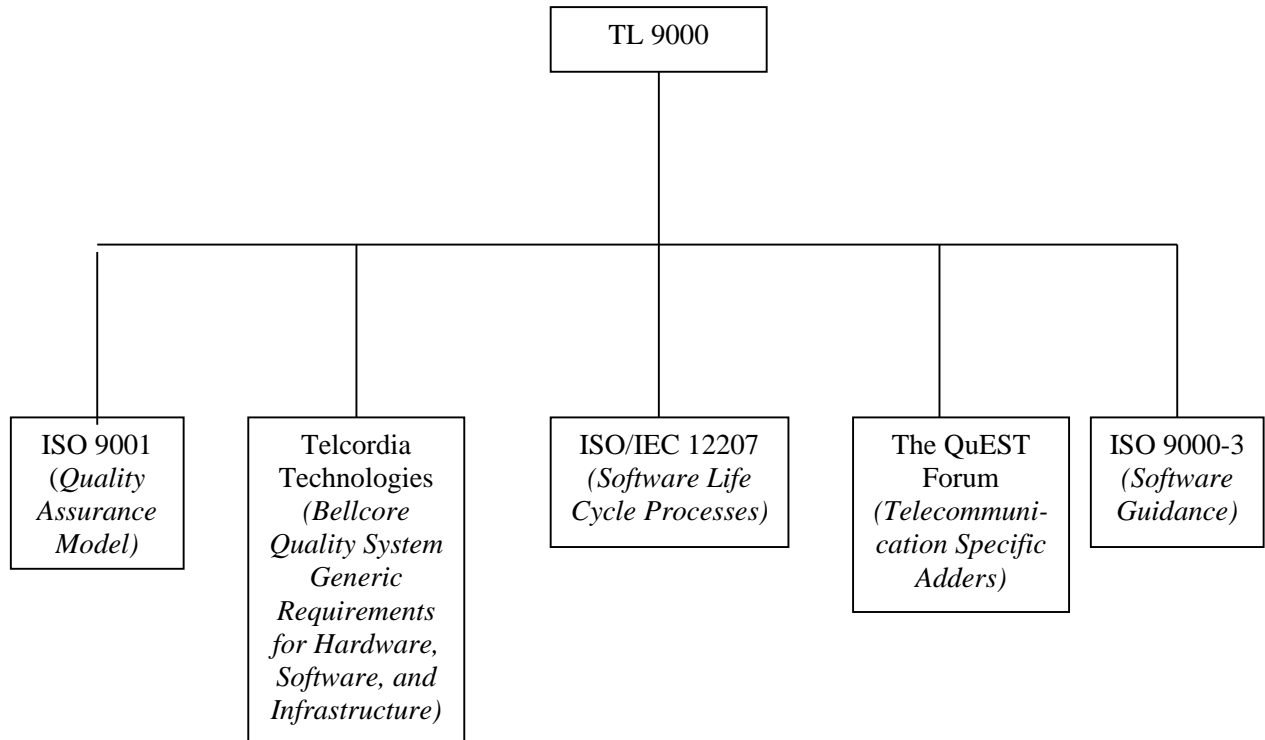
Seperti telah dibuktikan dalam perusahaan-perusahaan kelas dunia yang menerapkan program Six Sigma, maka integrasi Six Sigma ke dalam sistem manajemen kualitas untuk industri otomotif, juga diyakini akan memberikan manfaat berikut: (1) peningkatan kualitas melalui penurunan DPMO dan peningkatan kapabilitas proses menuju minimum 6-Sigma, (2) peningkatan efisiensi dalam industri otomotif, (3) peningkatan penyerahan produk tepat waktu, (4) peningkatan semangat kerja anggota-anggota organisasi industri otomotif, dan (5) peningkatan komunikasi internal dan eksternal.

Di samping program Six Sigma dapat diintegrasikan ke dalam industri otomotif, juga dapat diintegrasikan ke dalam sistem manajemen kualitas untuk industri telekomunikasi—TL-9000. Berikut ini akan dibahas secara sekilas tentang TL-9000.

Struktur sistem manajemen kualitas TL-9000 ditunjukkan dalam Gambar VII.3.

# STRUKTUR TL 9000

## SISTEM MANAJEMEN KUALITAS UNTUK INDUSTRI TELEKOMUNIKASI



Gambar VII.3 Struktur Sistem Manajemen Kualitas TL-9000

Standar kualitas telekomunikasi—TL-9000 didesain untuk memberikan jaminan kualitas dalam industri telekomunikasi yang sedang bertumbuh. Serupa dengan standar kualitas QS-9000, TL-9000 mulai dikembangkan menggunakan ISO 9000:1994. Semua persyaratan ISO 9001:1994 diambil sebagai persyaratan TL-9001, ditambah dengan persyaratan spesifik dalam industri telekomunikasi.

TL-9000 adalah hasil dari suatu kolaborasi yang unik. The QuEST (Quality Excellence for Suppliers of Telecommunication) Forum dibentuk (lihat <http://www.questforum.org>) terdiri dari pelaku-pelaku dalam industri telekomunikasi, yang meliputi: (1) **Service Providers**, perusahaan-perusahaan yang memasok jasa telekomunikasi kepada *Subscribers* (Pelanggan), (2) *Suppliers*, perusahaan-perusahaan yang mendesain dan membangun perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) untuk dijual kepada *Service Providers*, dan (3) *Registrars*, perusahaan-perusahaan yang memberikan jasa audit dan registrasi sistem kualitas.

Selama musim semi tahun 1996, eksekutif dari Bell Atlantic, BellSouth, Pacific Bell, dan Southwestern Bell mulai berupaya untuk menyusun persyaratan-persyaratan kualitas spesifik dalam industri telekomunikasi, yang konsisten dan dapat diterapkan di seluruh dunia. Selanjutnya pada bulan Oktober 1997, suatu kelompok yang melibatkan lebih dari 100 orang dari pemasok dan *service providers* bertemu di Baltimore, USA, untuk mendiskusikan tentang konsep pembentukan the QuEST Forum guna mengembangkan sistem kualitas baru dalam industri telekomunikasi. Hasilnya adalah pada tahun 1998, dipublikasikan dua buah buku pegangan, yaitu: (1) *TL-9000 Quality System Requirements—Book One*, dan (2) *TL-9000 Quality System Metrics—Book Two*.

Visi dari the QuEST Forum adalah: “*The QuEST Forum is a key force in the global telecommunications industry to improve the quality of products and services for customers through the collaborative efforts of service providers and suppliers*”. Forum goals are: (1) *Improve measurable industri quality performance*, (2) *Establish world-class forum infrastructure*, (3) *Develop and publish TL-9000 handbooks*, (4) *Encourage companies to register to TL-9000*, and (5) *Increase forum membership*.

TL-9001 mendefinisikan persyaratan-persyaratan sistem kualitas telekomunikasi untuk desain, pengembangan, produksi, penyerahan, instalasi, dan pemeliharaan dari produk dan pelayanan. Termasuk dalam TL-9001 adalah metrik yang berbasis kinerja dan biaya yang mengukur keandalan dan kinerja kualitas dari produk dan pelayanan. Terdapat 11 metrik untuk empat kategori pebisnis telekomunikasi dalam TL-9001, sebagai berikut:

1. **Perangkat Keras (*Hardware*), Perangkat Lunak (*Software*), dan Pelayanan (*Services*):** terdapat lima metrik, yaitu: banyaknya laporan masalah, waktu tanggap (*response time*) perbaikan laporan masalah, responsif perbaikan yang melewati batas waktu (*overdue fix responsiveness*), pengukuran *outage* sistem (*system outage measurement*), dan penyerahan tepat waktu (*on time delivery*).
2. **Perangkat Keras saja (*Hardware only*):** tingkat pengembalian unit untuk perbaikan atau penggantian (*return rates*).
3. **Perangkat lunak saja (*Software only*):** empat metrik yang digunakan, yaitu: kualitas dari perbaikan-perbaikan darurat di antara peluncuran perangkat lunak—*corrective patch quality*, kualitas dari peningkatan *features* darurat—*features patch quality*, kualitas dari pembaharuan-pembaharuan perangkat lunak—*software updates quality*, kegagalan meluncurkan atau mengeluarkan perangkat lunak baru sesuai jadwal—*release application aborts*.
4. **Pelayanan saja (*Services only*):** kualitas pelayanan—*service quality*.

Isu-isu utama yang berkaitan dengan pengembangan metrik ini adalah identifikasi dari faktor-faktor normalisasi, yang memungkinkan untuk melakukan perbandingan-perbandingan produk serupa dengan karakteristik berbeda. Sebagai contoh, untuk *switching systems*, faktor normalisasi untuk tingkat pengembalian unit adalah “*returns per 10.000 terminations per year*”. *Returns* adalah unit-unit yang dilepaskan dan dikembalikan untuk perbaikan atau disposisi atau komponen yang dilepaskan dan diganti. Dengan demikian produk dengan banyak *circuits* yang menempel per *circuit pack* akan diukur secara adil dan dapat dibandingkan dengan produk yang memiliki lebih sedikit *circuits*. Isu lain adalah

persyaratan dari beberapa *service providers* yang pemasoknya mengirimkan kepada mereka metrik pengukuran keandalan dan kualitas untuk sistem telekomunikasi—*Reliability and Quality Measurements for Telecommunications Systems (RQMS) metrics*, seperti didefinisikan dalam *Telcordia Technologies document GR-929-CORE*. Dalam kasus ini, pemasok boleh memberikan *RQMS metrics* sebagai pengganti *TL-9000 metrics*.

Berikut adalah kategori produk dan pelayanan yang didefinisikan untuk menerapkan *metrics* dalam TL-9001.

- **Switching**—broadly defined to include packet or circuit switched architectures.
- **Signaling**—five basic categories of signals including supervisory, information, address, control and alerting.
- **Transmission**—connects the customer to the central office, providing access to the interoffice network.
- **Operations and maintenance**—management, upkeep, diagnosis and repair equipment.
- **Common systems**—shared equipment to support network elements.
- **Customer premisses**—equipment installed beyond the network demarcation point.
- **Services**—includes installation, engineering, maintenance, repair, call center and other support services.
- **Supply chain**—includes components, contract manufacturers and original equipment manufacturer suppliers.

Pada tahap awal program TL-9000 diluncurkan pada tahun 1998, 16 organisasi dari 11 perusahaan telah berpartisipasi untuk menerapkan TL-9000, dan telah menerima sertifikat TL-9001. 16 organisasi itu berpartisipasi dalam empat kategori bisnis telekomunikasi, yaitu:

- Hardware, Software, and Services: Fujitsu Network Communications, Lucent Technologies (Illinois, the Netherlands, and Poland), Marconi Communications (Access), and Nortel Networks.
- Hardware only: ADTRAN, Marconi Communications (Power), NEC America, Nortel Networks, Pirelli Cables and Systems LLC, Siecor (North Carolina), Siecor (Texas) and Tellabs (Texas).
- Software only: Motorola, Nortel Networks and SBC (California).
- Services only: Nortel Networks.

The QuEST Forum percaya bahwa kesesuaian terhadap TL-9000 akan menghilangkan kebutuhan untuk memenuhi standar-standar lain dalam manajemen kualitas telekomunikasi. Standar tunggal, yaitu: TL-9000 yang telah lengkap akan mengurangi biaya untuk semua pihak yang berkepentingan (*stakeholders*). Metrik kinerja yang dilaporkan dan ditemukan dalam TL-9000 memberikan suatu keseimbangan dari ukuran-ukuran, dan sistem untuk mengkomunikasikan dan menelusuri hasil-hasil. Hal ini akan meningkatkan kualitas produk dan pelayanan serta mengurangi dokumen-dokumen yang diperlukan. Beberapa manfaat penerapan TL-9001 adalah: (1) peningkatan terus-menerus dalam pelayanan dari *Service Providers* kepada *Subscribers* (Pelanggan/Pengguna Jasa Telekomunikasi), (2) mengembangkan hubungan pemasok/pelanggan, (3) standardisasi dari persyaratan sistem kualitas yang berlaku global, (4) menyeragamkan ukuran-ukuran berbasis kinerja dan biaya, (5) meningkatkan efisiensi manajemen dari audit eksternal dan kunjungan lapangan (*site visits*), (6) reduksi biaya secara keseluruhan dan meningkatkan daya saing, (7) mengembangkan posisi kompetisi untuk pemasok-pemasok yang memenuhi persyaratan, dan (8) menciptakan suatu platform untuk inisiatif-inisiatif peningkatan.

Menurut perkiraan The QuEST Forum, TL-9000 akan diterapkan pada sekitar 10.000 pemasok industri telekomunikasi di seluruh dunia. TL-9000 menggunakan landasan ISO 9000, tetapi

dikembangkan lebih jauh mencakup persyaratan-persyaratan dan ukuran-ukuran spesifik dalam industri telekomunikasi. Tambahan-tambahan itu adalah: (1) keandalan dan biaya-biaya yang berkaitan dengan keandalan itu, (2) pengembangan perangkat lunak (*software development*) dan manajemen siklus hidup (*life-cycle management*), (3) fungsi-fungsi pelayanan yang terspesialisasi, seperti: instalasi dan rekayasa (*installation and engineering*), dan (4) komunikasi terus-menerus di antara pemasok (*Suppliers*) dan *Service Providers* (Penyedia Jasa) dalam industri telekomunikasi.

TL-9001 versi pertama (TL-9001 Requirements Release 2.5) adalah mengikuti ISO 9001:1994, sedangkan TL-9001 versi kedua—terbaru (TL-9001 Requirements Release 3.0) adalah mengikuti ISO 9001:2000. Kedua versi TL-9001 ini ditunjukkan dalam Tabel VII.3.

Tabel VII.3 Perbandingan TL-9001 Versi Pertama dengan TL-9001 Versi Kedua

TL- 9001 Requirements Release 2.5 Berdasarkan Struktur ISO 9001:1994	TL- 9001 Requirements Release 3.0 Berdasarkan Struktur ISO 9001:2001
4.1.1.C.1 Quality Objectives	5.4.1.C.1 1 Quality Objectives
4.1.1 C-NOTE A	5.4.2.C.1-NOTE 1
4.2.2.C.1 Life Cycle Model	7.1.C.1 Life Cycle Model
4.2.2.S.1 Software Support and Tools Management	7.1.S.3 Software Support and Tools Management
4.2.3.C.1 Customer Involvement	5.4.2.C.2 Customer Input
4.2.3.C.2 Long and Short Term Planning	5.4.2.C.1 Long and Short Term Planning
4.2.3.C.3 Subcontractor Input	5.4.2.C.3 Supplier Input
4.2.3.C.4 Disaster Recovery	7.1.C.3 Disaster Recovery
4.3.2 C-NOTE B	7.2.2.C-NOTE 1
4.3.2 C-NOTE C	7.2.2.C-NOTE 2
4.4.1 V-NOTE D	DELETED
4.4.1.C.1 Requirements Traceability	7.3.1.C.2 Requirements Traceability
4.4.2.C.1 Project Plan	7.3.1.C.1 Project Plan
4.4.2 C-NOTE E	7.3.1.C.1-NOTE 1
4.4.2 C-NOTE F	7.3.1.C.1-NOTE 2
4.4.2.C.2 Test Planning	7.3.1.C.3 Test Planning
4.4.2 C-NOTE G	7.3.1.C.3-NOTE 1
4.4.2.C.3 End of Life Planning	7.1.C.4 End of Life Planning
4.4.2.S.1 Estimation	7.1.S.1 Estimation
	7.1.S.1 - NOTE 1 New
4.4.2.S.2 Computer Resources	7.1.S.2 Computer Resources
4.4.2.S.3 Integration Planning	7.3.1.S.1 Integration Planning
4.4.2.S.4 Migration Planning	7.3.1.S.2 Migration Planning
4.4.3 C-NOTE H	7.3.1.C.2-NOTE 1
4.4.4.C.1 Customer and Subcontractor Input	7.3.2.C.1 Customer and Supplier Input
4.4.4.C.2 Design Requirements	7.3.2.C.2 Design and Development Requirements
4.4.4.H.1 Content of Requirements	7.3.2.H.1 Content of Requirements
4.4.4.S.1 Identification of Software Requirements	7.3.2.S.1 Identification of Software Requirements
4.4.4.S.2 Requirements Allocation	7.3.2.S.2 Requirements Allocation
4.4.5.S.1 Design Output	7.3.3.S.1 Software Design and Development Output
4.4.5.V.1 Services Design Output	7.3.3.V.1 Services Design and Development Output
4.4.7 C-NOTE I	DELETED
4.4.8 HV-NOTE J	DELETED
4.4.8 C -NOTE K	7.3.6.C-NOTE 1
4.4.8.H.1 Periodic Retesting	8.2.4.H.1 Periodic Retesting
4.4.8.H.2 Content of Testing	8.2.4.H.2 Content of Testing
4.4.8 H -NOTE L	8.2.4.H.2-NOTE 1
4.4.8.H.3 Frequency of Testing	8.2.4.H.3 Frequency of Testing

4.4.9.C.1 Change Management	7.3.7.C.1 Change Management Process
4.4.9.C.2 Informing Customers	7.3.7.C.2 Informing Customers
4.4.9.H.1 Tracking of Changes	DELETED
4.4.9.H.2 Component Changes	7.3.7.H.1 Component Changes
4.4.9 H-NOTE M	Note incorporated into addendum 7.3.7.H.1, therefore auditable
4.4.9.V.1 Tool Changes	7.5.1.V.2 Tool Changes
4.5.1.S.1 Control of Customer Supplied Documentation and Data	4.2.3.C.1 Control of Customer Supplied Documentation and Data
4.6.1 C-NOTE N	DELETED
4.6.1.C.1 Purchasing Procedure(s)	7.4.1.C.1 Purchasing Procedure(s)
4.6.1 C-NOTE O	7.4.1.C.1-NOTE 1
4.8.H.1 Traceability for Recall	7.5.3.H.1 Traceability for Recall
4.8.H.2 Traceability of Design Changes	7.5.3.H.2 Traceability of Design Changes
4.8.HS.1 Configuration Management Plan	7.1.HS.1 Configuration Management Plan
4.8 HS NOTE P:	7.1.HS.1-NOTE 1
4.8.HS.2 Product Identification	7.5.3.HS.1 Product Identification
4.9.H.1 Inspection and Testing	DELETED
4.9.HV.1 Operational Changes	7.5.2.HV.1 Operational Changes
4.9.HV.2 Operator Qualifications	6.2.2.HV.1 Operator Qualifications
4.9.HV.3 Employee Skills List	DELETED
4.9.S.1 Replication	7.5.1.S.3 Replication
4.9.S.2 Release Management	7.3.6.S.1 Release Management
4.9.V.1 Software Used in Service Delivery	7.5.1.V.1 Software Used in Service Delivery
4.9.V.2 Service Delivery Plan	7.1.V.1 Service Delivery Plan
4.10.1 C-NOTE Q	DELETED
4.10.1.HV.1 Inspection and Test Documentation	8.2.4.HV.1 Inspection and Test Documentation
4.10.1.S.1 Test Documentation	8.2.4.S.1 Test Documentation
4.10.4.H.1 Testing of repair and Return Products	8.2.4.H.4 Testing of repair and Return Products
4.10.4.H.2 Packaging and Labeling Audit	7.5.5.HS.1 Packaging and Labeling Audit
4.10.4 H-NOTE R	7.5.5.HS.1-NOTE 1
4.10.5.HV.1 Inspection and Test Records	8.2.4.HV.2 Inspection and Test Records
4.11.2.H.1 Identified Equipment	7.6.H.1 Identified Equipment
4.13.2.C.1 Trend Analysis	8.4.C.1 Trend Analysis of Nonconforming Products
4.14.1 C-NOTE S	8.5.1.C-NOTE 1
4.14.2 C-NOTE T	8.5.2.C-NOTE 1
4.14.2 C-NOTE U	8.5.2.C-NOTE 2
4.15.1.C.1 Work Areas	6.4.C.1 Work Areas
4.15.1.C.2 Anti-Static Protection	7.5.5.C.1 Anti-Static Protection
4.15.2.S.1 Software Virus Protection	7.5.5.S.1 Software Virus Protection
4.15.3.H.1 Deterioration	7.5.5.H.1 Deterioration
4.15.6.S.1 Patch Documentation	7.5.1.S.2 Patch Documentation
4.18.C.1 Course Development	6.2.2.C.1 Internal Course Development
4.18.C.2 Quality Improvement Concepts	6.2.2.C.2 Quality Improvement Concepts
4.18.C.3 Training Requirements and Awareness	6.2.2.C.3 Training Requirements and Awareness
4.18.C.4 ESD Training	6.2.2.C.4 ESD Training
4.18.C.5 Advanced Quality Training	6.2.2.C.5 Advanced Quality Training
4.18.C.6 Training Content	6.2.2.C.6 Training Content
4.19.C.1 Supplier's Support Program	7.5.1.C.1 Organization's Support Program
4.19.C.2 Service Resources	7.5.1.C.2 Service Resources
4.19.C.3 Notification About Problems	7.2.3.C.1 Notification About Problems
4.19.C.4 Problem Severity	7.2.3.C.2 Problem Severity
	7.2.3.C.2-NOTE 1: NEW
4.19.C.5 Problem Escalation	7.2.3.C.3 Problem Escalation

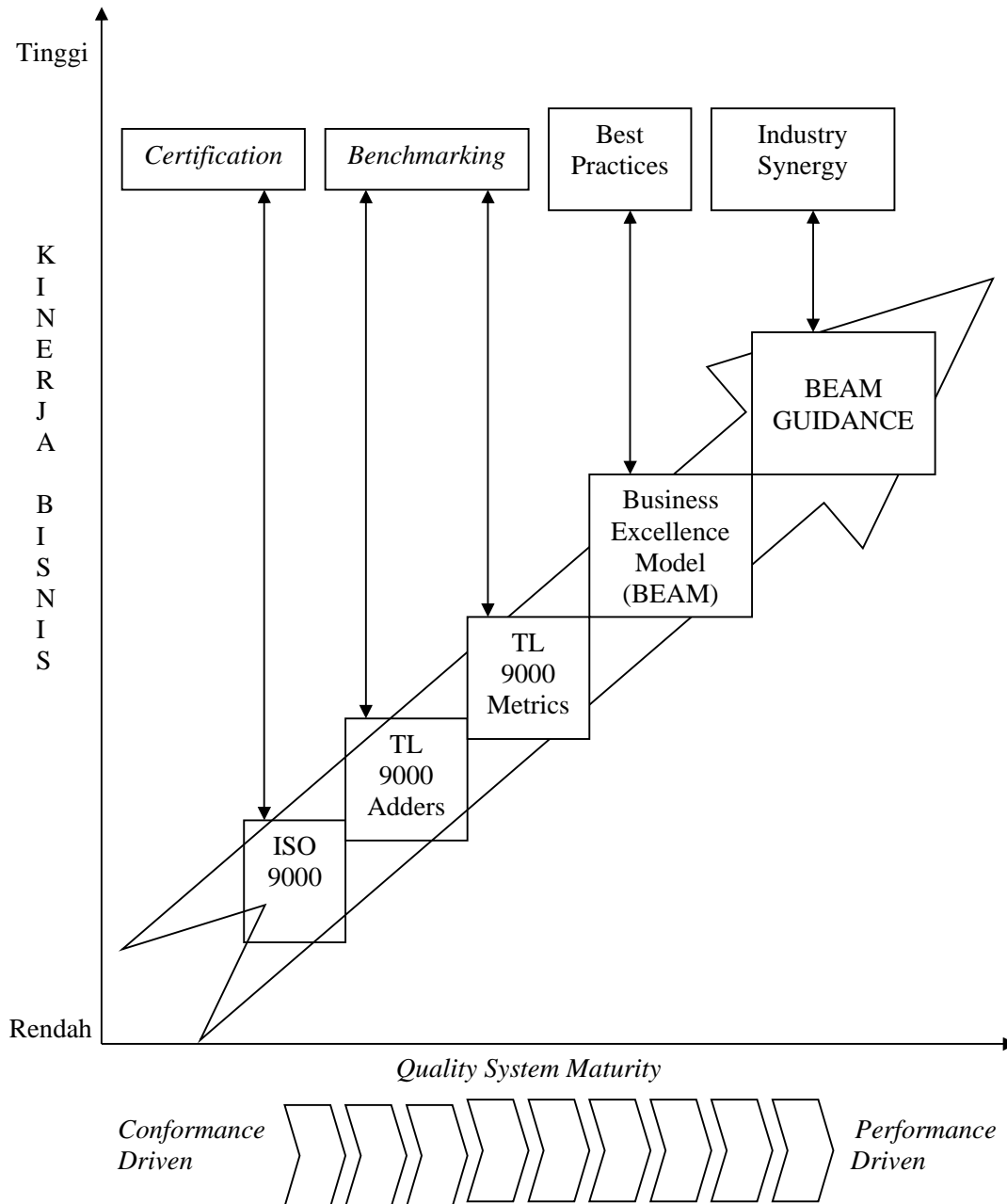
4.19.H.1 Supplier's Recall Process	7.2.3.H.1 Organization's Recall Process
4.19.HS.1 Emergency Service	7.5.1.HS.1 Emergency Service
4.19.HS.2 Problem Resolution Configuration Management	7.3.7.HS.1 Problem Resolution Configuration Management
4.19.HS.3 Installation Plan	7.5.1.HS.2 Installation Plan
4.19.S.1 Patching Procedure(s)	7.5.1.S.1 Patching Procedure(s)
4.19.S.2 Problem Resolution	8.5.2.S.1 Problem Resolution
4.20.1.C.1 Process Measurement	8.2.3.C.1 Process Measurement
4.21.1.C.1 Quality Improvement Program	8.5.1.C.1 Quality Improvement Program
4.21.1 C-NOTE V	8.5.1.C-NOTE 2
4.21.1.C.2 Employee Participation	8.5.1.C.2 Employee Participation
4.21.1.C.3 Supplier Performance Feedback	5.5.3.C.1 Organization Performance Feedback
4.21.2.C.1 Management Commitment	5.2.C.1 Customer Relationship Development
4.21.2.C.2 Customer-Supplier Communication	5.2.C.2 Customer Communications Procedures
4.21.2 NOTE W	5.2.C.2-NOTE 1
4.21.3.C.1 Customer Satisfaction	8.2.1.C.1 Customer Satisfaction Data
4.21.3.H.1 Field Performance Data	8.4.H.1,Field Performance Data
4.21.3.H.1 Field Performance Data	7.2.3.C.4 Customer Feedback
4.21.3.V.1 Service Performance Data	8.4.V.1 Service Performance Data
4.21.4.C.1 New Product Introduction	7.1.C.2 New Product Introduction
4.21.4 C-NOTE X	7.1.C.2-NOTE 1

Notes: C = Common (H, S, and V); H = Hardware only, HS = Hardware & Software, HV = Hardware and serVice, S = Software only, V = serVices only, VS = serVices = serVices and Software.

Informasi lebih lanjut lihat The **QuEST** (**Q**uality **E**xcellence for **S**uppliers of **T**elecommunications) Forum, di: <http://www.questforum.org>

The QuEST Forum didukung oleh: *The Malcolm Baldrige National Quality Award (MBNQA)* dan *The European Foundation for Quality Management (EFQM)*.

Kematangan sistem kualitas dalam industri telekomunikasi mengikuti perkembangan seperti ditunjukkan dalam Gambar VII.3.



Gambar VII.3 Kematangan Sistem Kualitas dalam Industri Telekomunikasi

Dari Gambar VII.3 tampak bahwa perusahaan-perusahaan industri telekomunikasi yang memiliki tingkat kematangan rendah dalam sistem manajemen kualitas, hanya berupaya untuk mengadopsi ISO 9001, dan hanya diarahkan untuk kesesuaian terhadap persyaratan-persyaratan standar dalam ISO 9001 itu. Sebagai konsekuensinya adalah tingkat kinerja bisnis juga rendah. Sebaliknya perusahaan-perusahaan industri telekomunikasi yang memiliki tingkat kematangan tinggi dalam sistem kualitas, menerapkan sistem kualitas untuk meningkatkan kinerja bisnis menggunakan *BEAM Guidance*.



Perusahaan-perusahaan telekomunikasi yang matang dalam pendekatan manajemen kualitas mempercepat peningkatan kinerja menggunakan *Business Excellence Acceleration Models (BEAM)*. The Quest Forum telah menciptakan versi pertama dari: "*Strategic Planning and Business Improvement Guidance Handbook*". Buku pegangan ini memberikan suatu sumber-sumber daya yang dapat digunakan oleh organisasi dalam mempertajam rencana-rencana strategik dan tujuan-tujuan bisnis dalam industri telekomunikasi, mengidentifikasi kesempatan-kesempatan peningkatan kinerja bisnis, dan memberikan ide-ide untuk mengatasi kesenjangan yang ada. Hal ini dapat dilakukan menggunakan *BEAM assessment process*.

Buku pegangan manajemen kualitas dalam industri telekomunikasi ini terdiri dari beberapa bagian, yaitu:

1. Introduction
2. Managing Continual Business Improvement
3. Managing Organizational and Cultural Change
4. Encouraging and Managing Innovation
5. Technology and Knowledge Management
6. Strategic Partnering
7. Strategic Supply Chain Management
8. Life Cycle Planning and Management
9. Optimizing Time-to-Market
10. Efficient Product Support and Delivery
11. Network Reliability and Availability
12. Glossary and Acronyms
13. Bibliography

BEAM merupakan suatu pilot project di mulai pada tahun 1998 dengan input dari masyarakat Eropa karena ada kecenderungan penurunan dalam kepuasan pelanggan jasa telekomunikasi. the BEAM project berdasarkan pada dukungan dari *National Business Excellence Models (BEMs)*, seperti Baldrige National Quality Program and the European Foundation for Quality Management (EFQM). Sebagai tambahan, untuk menggunakan model-model ini, the BEAM project telah mengembangkan alat-alat dan sumber-sumber daya lain untuk membuat *Business Excellence Acceleration Models* menjadi lebih mudah untuk digunakan dan secara cepat mampu menutup kesenjangan yang ditemukan dalam penilaian mandiri.

**Misi BEAM:**

*"To identify methods of encouraging and driving business improvement within the global telecommunication industry."*

**The Approach**

- Build on BEAMs and infrastructure
- Develop telecommunication industry guidance "Strategic Planning and Business Improvement Guidance Handbook"
- Encourage Industry self-assessment using BEAMs

- Linkage with the QuEST Forum Best Practices Conference as an ongoing source of new ideas
- Moving from Conformance to Performance

**Siapa Anggota-anggota dari BEAM?** Anggota-anggota dari the QuEST Forum yang menjadi sponsor utama BEAM, datang dari *suppliers* dan *service providers* di Amerika Serikat, Kanada, Eropa, Afrika Selatan, dan Timur Jauh.

**Apakah BEAM mendukung TL-9000?** The BEAM project mendukung penggunaan semua alat-alat yang meningkatkan kinerja perusahaan. Setiap perusahaan harus memilih alat mana yang paling tepat untuk mengendalikan peningkatan kualitas. Tergantung pada kematangan dari perusahaan, boleh menggunakan ISO 9001:2000, TL-9001, Business Excellence Acceleration Models, dan sejumlah alat-alat peningkatan kualitas seperti program Six Sigma, dll.

BEAM adalah metode-metode, praktek-praktek, dan alat-alat yang akan membantu suatu perusahaan dalam meningkatkan kinerja. “Alat” yang pertama ini adalah: "Strategic Planning and Business Improvement Guidance Handbook".

The BEAM Team dapat dilihat dalam daftar berikut, yang diharapkan akan menghasilkan berbagai pedoman peningkatan kinerja dalam industri telekomunikasi pada tahun 2002/2003 ini.

## BEAM TEAM

### BEAM Work Group

Co-Chair	Mary Hattrick	(770) 582-5965	<a href="mailto:mary.hattrick@marconi.com">mary.hattrick@marconi.com</a>
Co-Chair	Gene Hutchison	(925) 823-7368	<a href="mailto:eh2918@sbc.com">eh2918@sbc.com</a>
Subject Matter Expert	Ron Asbury	(281) 342-4427	<a href="mailto:ron.asbury@gte.net">ron.asbury@gte.net</a>
FA Support	Irene Gliniecki	(414) 272-8575 x7329	<a href="mailto:igliniecki@asq.org">igliniecki@asq.org</a>

### TEAM MEMBERS:

Irv Briks	BellSouth	<a href="mailto:irving.n.briks@bridge.bellsouth.com">irving.n.briks@bridge.bellsouth.com</a>
Mike Donald	Telkom South Africa	<a href="mailto:donaldms@telkom.co.za">donaldms@telkom.co.za</a>
Denise Echols	Tellabs	<a href="mailto:denise.echols@tellabs.com">denise.echols@tellabs.com</a>
Andrzej Guzikowski	Lucent	<a href="mailto:guzikowski@lucent.com">guzikowski@lucent.com</a>
Arun Joshi	Siemens	<a href="mailto:arun.joshi@icn.siemens.com">arun.joshi@icn.siemens.com</a>
David Middleton	Excel Partnership	<a href="mailto:dmiddlet@xlp.com">dmiddlet@xlp.com</a>
Walter Muller	Bell Canada	<a href="mailto:walter.muller@bell.ca">walter.muller@bell.ca</a>
Tareq Rahman	Boston Communications	<a href="mailto:trahman@bcgi.net">trahman@bcgi.net</a>
Alan Smith	JQA	<a href="mailto:alanks88@hotmail.com">alanks88@hotmail.com</a>
Stephen P. Stroup	SBC	<a href="mailto:spstrou@msg.pacbell.com">spstrou@msg.pacbell.com</a>
Stephen R. White	JDS Uniphase	<a href="mailto:stephen.r.white@ca.idsuniphase.com">stephen.r.white@ca.idsuniphase.com</a>

Dari penjelasan di atas tentang perkembangan sistem manajemen kualitas dalam industri telekomunikasi, kita mengetahui bahwa pada dasarnya TL-9001 merupakan interpretasi spesifik dari ISO 9001:2000 untuk industri telekomunikasi, yang berlandaskan pada data berbasis kinerja dan biaya, serta *benchmarking*. Program Six Sigma memberikan dukungan implementasi langsung untuk persyaratan-persyaratan tambahan dari TL-9001, yaitu:

- 5.4.1.C.1 Target-target untuk pengukuran TL-9001, dan lebih penting lagi adalah rencana-rencana tindakan untuk pencapaian target-target itu.
- 5.4.2.C.1 Perencanaan jangka pendek dan jangka panjang.
- 6.2.2.C.2 Pelatihan konsep peningkatan kualitas
- 6.2.2.C.5 Pelatihan kualitas lanjutan
- 8.2.1.C.1 Data kepuasan pelanggan
- 8.2.3.C.1 Pengukuran proses
- 8.4.C.1 Analisis kecenderungan dari produk nonkonformans (yang tidak memenuhi persyaratan)
- 8.4.H.1 Data kinerja lapangan
- 8.4.V.1 Data kinerja pelayanan
- 8.5.C.1 Program peningkatan kualitas
- 8.5.1.C.2 Partisipasi karyawan

## BAB VIII

# INTEGRASI SIX SIGMA KE DALAM MBNQA

### **VIII.1 Sistem Manajemen Kualitas MBNQA**

*The Malcolm Baldrige National Quality Award (MBNQA)* adalah sistem manajemen kualitas formal yang berlaku di Amerika Serikat. MBNQA diciptakan pertama kali oleh U.S. Congress pada tahun 1987 di bawah *Public Law 100-107*, sebagai penghormatan kepada Malcolm Baldrige, *Commerce Department Secretary*, yang meninggal dunia pada tahun 1987. Presiden Ronald Reagan, pada 20 Agustus 1987 menandatangani *Malcolm Baldrige National Quality Improvement Act of 1987* menjadi undang-undang (*Public Law 100-107*). MBNQA berada di bawah tanggung jawab *the National Institute of Standards and Technology (NIST)*. Penghargaan ini diberikan setiap tahun dan diserahkan langsung oleh Presiden Amerika Serikat. *Public-Law 100-107* menetapkan tiga kategori bisnis yang berhak untuk memperoleh MBNQA, yaitu: manufaktur, jasa, dan bisnis kecil. Organisasi bisnis yang berorientasi pada keuntungan dan beberapa unit bisnis yang berkantor pusat di Amerika Serikat—termasuk unit-unit bisnis dari perusahaan asing yang berada di Amerika Serikat, berhak untuk memperoleh MBNQA. Organisasi-organisasi pemerintah, asosiasi perdagangan, asosiasi profesional, dan organisasi yang tidak berorientasi pada keuntungan, tidak berhak memperoleh MBNQA.

Tujuan dari MBNQA adalah: (1) membantu meningkatkan praktek-praktek kinerja organisasi, kemampuan, dan hasil-hasil, (2) memudahkan komunikasi dan *sharing* informasi tentang praktek-praktek terbaik di antara organisasi-organisasi Amerika Serikat dari semua jenis, dan (3) melayani sebagai alat kerja untuk memahami dan mengelola kinerja serta untuk pedoman perencanaan dan kesempatan untuk pembelajaran.

Sistem manajemen kualitas MBNQA berdasarkan pada tiga tahap proses penilaian, yaitu: (1) evaluasi dari suatu pertanyaan tertulis, (2) kunjungan lapangan ke perusahaan-perusahaan yang memiliki skor tertinggi berdasarkan pertanyaan tertulis, dan (3) penilaian akhir untuk menentukan pemenang MBNQA berdasarkan hasil keseluruhan penilaian. Proses penilaian didaftarkan oleh suatu konsorsium yang dibentuk oleh *The American Society for Quality (ASQ)* dan *The American Productivity and Quality Center (APQC)*.

Berdasarkan peninjauan secara saksama terhadap 20 perusahaan yang memiliki skor tertinggi untuk kriteria MBNQA pada tahun 1988 dan 1989, pihak pemerintah Amerika Serikat menemukan tiga kesimpulan kunci, yaitu: (1) pada hampir semua kasus, perusahaan-perusahaan yang memiliki nilai tertinggi, berhasil meningkatkan perbaikan/peningkatan dalam hubungan karyawan, produktivitas, kepuasan pelanggan, pangsa pasar, dan profitabilitas, (2) enam faktor kunci yang berkontribusi pada peningkatan kinerja perusahaan, antara lain: fokus pelanggan, kepemimpinan manajemen senior, keterlibatan dan pemberdayaan karyawan, kultur perusahaan yang terbuka, pembuatan keputusan berdasarkan fakta, dan kemitraan dengan pemasok, dan (3) perusahaan membutuhkan waktu rata-rata dua setengah tahun untuk merealisasikan manfaat-manfaat awal dari penerapan sistem manajemen kualitas formal. Sejak tahun 1988 sampai 2000, telah lebih dari satu juta *copies* tentang kriteria MBNQA yang telah didistribusikan di Amerika Serikat dan negara-negara lain, dan lebih dari 40 perusahaan telah memenangkan penghargaan MBNQA. Pembaca yang ingin memperoleh paper tentang MBNQA, silakan *men-download* secara gratis dari: <http://www.quality.nist.gov>

Berdasarkan informasi yang dapat dikumpulkan oleh Penulis buku ini, berikut ini adalah daftar beberapa pemenang atau penerima MBNQA, sejak tahun 1988 sampai tahun 2000.

#### **Kategori Bidang Manufaktur:**

Dana Corporation—Spicer Driveshaft Division (2000)

KARLEE Company, Inc. (2000)  
STMicroelectronics, Inc.—Region Americas (1999)  
Boeing Airlift and Tanker Programs (1998)  
Solar Turbines Incorporated (1998)  
3M Dental Products Division (1997)  
Selectron Corporation (1997)  
ADAC Laboratories (1996)  
Armstrong World Industries, Building Products Operations (1995)  
Corning Incorporated, Telecommunications Products Division (1995)  
Eastman Chemical Company (1993)  
Texas Instruments Incorporated Defense Systems & Electronics Group (1992) (Sekarang bagian dari Raytheon Systems Company)  
AT&T Network Systems Group Transmission Systems Business Unit (1992) (Sekarang bagian dari Lucent Technologies, Inc., Optical Networking Group)  
Solectron Corporation (1991)  
Zytec Corporation (1991) (Sekarang Artesyn Technologies)  
IBM Rochester, AS/400 Division (1990)  
Cadillac Motor Car Company (1990)  
Miliken & Company (1989)  
Xerox Corporation Business Products and Systems (1989)  
Motorola, Inc. (1988) (Pionir penerapan program Six Sigma Motorola)  
Westinghouse Electric Corporation Commercial Nuclear Fuel Division (1988)

***Bidang Jasa:***

Operations Management International, Inc. (2000)  
The Ritz-Carlton Hotel Company, LLC (1999)  
BI (1999)  
Merrill Lynch Credit Corporation (1997)  
Xerox Business Services (1997)  
Dana Commercial Credit Corporation (1996)  
GTE Directories Corporation (1994)  
AT&T Consumer Communication Services (1994) (Sekarang bagian dari AT&T Consumer Markets Division)  
The Ritz-Carlton Hotel Company (1992) (Sekarang bagian dari Marriott International)  
AT&T Universal Card Services (1992) (Sekarang bagian dari Citigroup)  
Federal Express Corporation (1990)

***Bidang Bisnis Kecil:***

Los Alamos National Bank (2000)  
Sunny Fresh Foods (1999)  
Texas Nameplate Company, Inc. (1998)  
Custom Research, Inc. (1996)  
Trident Precision Manufacturing, Inc (1996)  
Wainwright Industries, Inc. (1994)  
Ames Rubber Corporation (1993)  
Granite Rock Company (1992)  
Marlow Industries, Inc. (1991)  
Wallace Company, Inc. (1990)  
Globe Metallurgical, Inc. (1988)

Kriteria MBNQA dibangun berdasarkan landasan dari 11 nilai inti dan konsep, yang diringkaskan sebagai berikut:

1. *Kepemimpinan Visioner (Visionary Leadership)*. Pemimpin-pemimpin senior dari suatu organisasi harus menetapkan arah serta menciptakan suatu fokus pelanggan, nilai-nilai yang jelas dan tampak/kelihatan (*visible*), dan ekspektasi yang tinggi. Arah, nilai, dan ekspektasi seharusnya mencerminkan keseimbangan kebutuhan dari semua pihak yang berkepentingan (*stakeholders*). Pemimpin-pemimpin senior seharusnya menjamin penciptaan strategi-strategi, sistem-sistem, dan metode-metode untuk mencapai keunggulan, menstimulasi inovasi, dan membangun pengetahuan serta kemampuan. Nilai-nilai dan strategi-strategi harus membantu menjadi petunjuk bagi semua aktivitas dan keputusan organisasi. Pemimpin-pemimpin senior harus memberikan inspirasi dan memotivasi seluruh karyawan dan harus mendukung semua pekerja agar memberikan kontribusi, mengembangkan diri dan belajar, menjadi inovatif dan kreatif. Pemimpin-pemimpin senior harus menjadi model peran melalui perilaku etika mereka dan keterlibatan pribadi dalam perencanaan, komunikasi, pelatihan, pengembangan pemimpin-pemimpin masa depan, peninjauan-ulang kinerja organisasi, dan pengakuan kepada karyawan. Sebagai model peran, pemimpin-pemimpin senior dapat memperkuat nilai-nilai dan ekspektasi ketika membangun kepemimpinan, komitmen, dan inisiatif-inisiatif dalam lingkup keseluruhan organisasi.
2. *Keunggulan yang Dikendalikan/Digerakkan/Didorong Pelanggan (Customer-Driven Excellence)*. Kualitas dan kinerja dinilai oleh pelanggan organisasi, oleh karena itu organisasi harus bertanggungjawab agar semua *features* serta karakteristik produk dan pelayanan, juga mode akses ke pelanggan, dapat memberikan kontribusi nilai kepada pelanggan, sehingga mendorong ke arah akuisisi pelanggan, kepuasan, loyalitas, dan pengembangan bisnis organisasi. Keunggulan yang dikendalikan pelanggan memiliki komponen masa kini dan masa mendatang, yaitu: memahami hasrat pelanggan masa kini dan mengantisipasi hasrat pelanggan di masa mendatang serta penawaran-penawaran yang ada di pasar. Nilai dan kepuasan pelanggan dipengaruhi oleh banyak faktor mulai dari pengalaman pembelian, kepemilikan, dan pelayanan yang diterima. Faktor-faktor ini mencakup keeratn hubungan antara organisasi dan pelanggan yang membantu membangun kepercayaan dan loyalitas. Keunggulan yang dikendalikan pelanggan mempunyai arti lebih dari sekedar reduksi cacat dan kesalahan, memenuhi spesifikasi-spesifikasi, atau menurunkan keluhan-keluhan. Namun, bagaimanapun penurunan cacat dan kesalahan, eliminasi atau menghilangkan penyebab-penyebab ketidakpuasan, akan memberikan kontribusi kepada pandangan pelanggan tentang organisasi, dan oleh karena itu menjadi bagian yang penting dari *Keunggulan yang Dikendalikan Pelanggan*. Organisasi yang dikendalikan pelanggan (*Customer-driven organization*) tidak hanya memperhatikan karakteristik produk dan pelayanan yang memenuhi kebutuhan dasar pelanggan, tetapi juga *features* dan karakteristik yang membedakan produk dan pelayanan dari yang ditawarkan oleh pesaing-pesaing yang ada di pasar. Diferensiasi produk dan pelayanan ini dapat mencakup berbagai bentuk, sebagai misal: penawaran-penawaran baru atau yang dimodifikasi, kombinasi dari produk dan pelayanan yang ditawarkan, *customization of offerings*, *multiple access mechanisms*, cepat tanggap, atau hubungan-hubungan khusus. Dengan demikian, keunggulan yang dikendalikan oleh pelanggan merupakan suatu konsep strategik. Itu diarahkan menuju mempertahankan pelanggan yang ada dan merekrut/menarik pelanggan potensial, meningkatkan pangsa pasar, dan menumbuhkembangkan organisasi.
3. *Pembelajaran Organisasi dan Pribadi (Organizational and Personal Learning)*. Pencapaian tingkat tertinggi dari kinerja bisnis membutuhkan pendekatan yang dilakukan secara baik terhadap pembelajaran organisasi dan pribadi. Pembelajaran organisasi mencakup peningkatan terus-menerus dari pendekatan-pendekatan yang ada dan adaptasi terhadap perubahan, memimpin ke arah sasaran baru dan/atau pendekatan-pendekatan baru. Pembelajaran perlu dilekatkan dalam cara organisasi itu beroperasi, yang berarti bahwa: (1) pembelajaran harus

merupakan bagian dari pekerjaan sehari-hari, (2) pembelajaran harus dipraktekkan pada pribadi, unit kerja, dan tingkat-tingkat organisasi, (3) pembelajaran dilakukan melalui hasil-hasil dalam solusi masalah pada sumber dan akar penyebab dari masalah itu, (4) pembelajaran berfokus pada penyebarluasan atau *sharing* pengetahuan di seluruh organisasi, dan (5) pembelajaran didorong oleh kesempatan-kesempatan yang mempengaruhi perubahan yang signifikan dan bekerja lebih baik. Sumber-sumber untuk pembelajaran dapat berupa ide-ide kreatif dari karyawan, riset dan pengembangan (R&D), masukan-masukan dari pelanggan, penyebarluasan praktek-praktek kerja terbaik, dan *benchmarking*. Pembelajaran organisasi dapat memberikan hasil berupa: (1) meningkatkan nilai kepada pelanggan melalui bentuk produk dan pelayanan baru dan/atau yang ditingkatkan, (2) mengembangkan kesempatan-kesempatan bisnis baru, (3) menurunkan kesalahan, cacat, pemborosan, dan biaya-biaya yang terkait dengan itu, (4) meningkatkan daya tanggap dan kinerja waktu siklus (*cycle time performance*), (5) meningkatkan produktivitas dan efektivitas dalam penggunaan semua sumber-sumber daya organisasi, dan (6) meningkatkan kinerja organisasi dalam memenuhi tanggungjawab publik dan pelayanan sebagai warga negara yang baik. Di samping pembelajaran organisasi, juga diperlukan pembelajaran pribadi, karena keberhasilan karyawan tergantung pada peningkatan pembelajaran pribadi dan kesempatan mempraktekkan keterampilan baru. Organisasi menginvestasikan pembelajaran pribadi kepada karyawan melalui pendidikan, pelatihan, dan kesempatan-kesempatan lain untuk bertumbuh-kembang secara terus-menerus. Kesempatan-kesempatan itu dapat berupa rotasi pekerjaan serta peningkatan balas jasa dan penghargaan untuk mempraktekkan keterampilan dan pengetahuan baru. Pelatihan di tempat kerja (*On-the-job training*) juga menawarkan cara yang efektif dalam biaya untuk melatih dan mengaitkan secara lebih baik kebutuhan organisasi pada pelatihan dengan prioritas-prioritas yang ada. Pembelajaran pribadi dapat memberikan hasil berupa: (1) meningkatkan kepuasan karyawan untuk tetap bekerja dalam organisasi itu, (2) pembelajaran lintas-fungsi dalam organisasi, dan (3) meningkatkan dan mengembangkan lingkungan kerja untuk inovasi-inovasi. Dengan demikian, pembelajaran diarahkan tidak hanya menuju penciptaan produk dan pelayanan yang lebih baik, tetapi juga menuju ke arah lebih tanggap, adaptif, dan efisien—memberikan organisasi suatu kemampuan bertahan di pasar dan keunggulan-keunggulan kinerja di pasar.

4. Memberikan Nilai Kepada Karyawan dan Mitra Kerja (*Valuing Employees and Partners*). Suatu keberhasilan organisasi tergantung pada peningkatan pengetahuan, keterampilan, kreativitas, dan motivasi dari karyawan dan mitra organisasi. Memberikan nilai kepada karyawan berarti mempunyai komitmen kepada kepuasan mereka, pengembangan, dan memperlakukan secara baik. Tantangan utama yang sering dihadapi oleh organisasi dalam hal memberikan nilai kepada karyawan, adalah: (1) menunjukkan atau memperlihatkan komitmen pemimpin-pemimpin kepada kesuksesan karyawan, (2) balas jasa dan pengakuan yang melewati sistem kompensasi reguler, (3) pengembangan dan kemajuan dalam organisasi, (4) membagi pengetahuan organisasi kepada karyawan, sehingga karyawan dapat melayani pelanggan lebih baik dan memberikan kontribusi untuk mencapai tujuan-tujuan strategik, dan (5) menciptakan suatu lingkungan yang mendorong agar karyawan mampu memperhitungkan risiko, sehingga lebih berani mengambil risiko. Di samping memberikan nilai kepada karyawan, organisasi juga perlu membangun hubungan kemitraan internal dan eksternal. Kemitraan internal dapat berupa: kerjasama manajemen-karyawan melalui serikat-serikat pekerja, pelatihan lintas-fungsi, membentuk tim kerja berkinerja tinggi, dll. Sedangkan kemitraan eksternal dapat berupa: hubungan dengan pemasok, pelanggan, masyarakat, dan organisasi-organisasi pendidikan serta pemerintahan. Kemitraan strategik adalah sangat penting dalam hubungan kemitraan eksternal. Keberhasilan kemitraan internal dan eksternal akan mengembangkan tujuan-tujuan jangka panjang, dan oleh karena itu akan menciptakan suatu basis untuk investasi dan rasa hormat yang saling menguntungkan.
5. Ketangkasan (*Agility*). Kesuksesan dalam pasar global yang hiperkompetitif membutuhkan ketangkasan (*agility*)—suatu kapasitas untuk berubah cepat dan fleksibilitas. Semua aspek

dalam *e-commerce* membutuhkan dan memungkinkan untuk lebih cepat, fleksibel, dan *customized responses*. Organisasi bisnis menghadapi waktu siklus (*cycle time*) yang lebih pendek untuk pengenalan produk dan pelayanan baru atau yang ditingkatkan, juga lebih cepat tanggap dan fleksibel terhadap pelanggan. Peningkatan-peningkatan besar dalam waktu tanggap kepada pelanggan sering membutuhkan simplifikasi atau penyederhanaan dari unit-unit kerja dan proses-proses dan/atau kemampuan untuk cepat berubah dari satu proses ke proses lain. Hal ini membutuhkan karyawan yang memiliki keterampilan multifungsi yang diperoleh melalui pelatihan lintas-fungsi dan terberdaya (bukan terperdaya seperti di Indonesia). Semua aspek dari kinerja waktu pada saat sekarang menjadi lebih kritis, dan waktu siklus (*cycle time*) telah menjadi ukuran kunci dari setiap tahap dalam proses bisnis. Manfaat lain dari memberikan perhatian kepada waktu, adalah: lebih cepat tanggap yang seringkali mendorong peningkatan-peningkatan dalam organisasi, kualitas, biaya, dan produktivitas. Menurut pengamatan dan pandangan Penulis buku ini, titik lemah dan menjadi akar penyebab semua masalah di Indonesia yang akan berdampak serius dalam kompetisi di pasar global, adalah: tidak memberikan penghargaan dan nilai kepada waktu, yang berakibat pada perilaku kerja yang tidak profesional, seperti: lambat, reaktif, tidak peduli pada efisiensi, masa bodoh, tidak mau tahu, dan pada akhirnya hanya bisa berserah pada NASIB! Jika menghadapi masalah, bukan mencari sumber dan akar penyebab masalah dalam penyebab terkendali, serta menemukan penyebab tidak terkendali yang dapat diprediksi, tetapi langsung mencari “kambing hitam” kesalahan untuk membenarkan praktek-praktek kerja yang tidak profesional itu, yang pada dasarnya memperlihatkan ketidakprofesionalan dalam solusi masalah. Mayoritas karyawan maupun manajer di Indonesia menganut prinsip: “**Membenarkan Kebiasaan** (yang salah tetapi dianggap benar)”, bukan “**Membiasakan Kebenaran** (yang betul-betul benar dan memang dianggap benar secara universal)”

6. Berfokus pada Masa Depan (*Focus on the Future*). Dalam suatu lingkungan yang kompetitif, berfokus pada masa depan berarti membutuhkan pemahaman tentang faktor-faktor jangka pendek dan jangka panjang yang mempengaruhi bisnis dan pasar. Pertumbuhan berkelanjutan dan kepemimpinan di pasar membutuhkan orientasi yang kuat pada masa depan dan keinginan memberikan komitmen jangka panjang kepada pihak-pihak kunci yang berkepentingan, seperti: pelanggan, karyawan, pemasok dan mitra kerja, pemegang saham, dan masyarakat. Berkaitan dengan hal ini, perencanaan organisasi harus mengantisipasi banyak faktor seperti: kebutuhan dan ekspektasi rasional dari pelanggan, kesempatan-kesempatan bisnis baru dan kemitraan baru, peningkatan jangkauan pemasaran, pengembangan teknologi, keterlibatan dalam lingkungan *e-commerce*, segmen pasar dan pelanggan baru, peraturan-peraturan yang mengatur bisnis, ekspektasi dan kebutuhan masyarakat, dan perubahan-perubahan strategik dari pesaing di pasar. Dengan demikian, berfokus pada masa depan mencakup pengembangan karyawan dan pemasok, menciptakan kesempatan-kesempatan untuk inovasi, dan mengantisipasi tanggung jawab publik.
7. Manajemen untuk Inovasi (*Managing for Innovation*). Inovasi berarti membuat perubahan yang bermakna untuk meningkatkan produk, pelayanan, dan proses-proses dari organisasi serta menciptakan nilai-nilai baru untuk pihak-pihak yang berkepentingan (*stakeholders*). Inovasi harus memimpin organisasi menuju dimensi baru dari kinerja. Inovasi tidak selalu harus berkaitan langsung dengan hanya pada bagian riset dan pengembangan (R&D), tetapi harus berkaitan dengan segala aspek penting dari semua tahap kunci dalam proses serta organisasi secara keseluruhan. Organisasi harus dikelola dan diarahkan sedemikian rupa sehingga inovasi menjadi bagian dari kultur kerja dan terintegrasi ke dalam pekerjaan sehari-hari.
8. Manajemen Berdasarkan Fakta (*Management by Fact*). Kesuksesan organisasi tergantung pada pengukuran dan analisis dari kinerja. Pengukuran itu harus berasal dari kebutuhan dan strategi bisnis, dan harus memberikan data dan informasi penting tentang proses-proses kunci, output, dan hasil-hasil bisnis. Pengukuran kinerja harus mencakup pelanggan, produk, dan kinerja



pelayanan; pembandingan-pembandingan operasional, pasar, dan kinerja kompetitif; serta pemasok, karyawan, kinerja biaya dan finansial. Analisis terhadap data harus lebih kreatif dan bermanfaat untuk mendukung evaluasi, pembuatan keputusan, dan peningkatan operasional. Analisis seyogianya menggunakan data yang mampu menentukan kecenderungan (*trends*), proyeksi-proyeksi (*projections*), dan sebab-akibat yang mungkin terjadi. Analisis data yang benar akan mendukung perencanaan, meninjau-ulang kinerja secara keseluruhan, meningkatkan kinerja operasional, melakukan manajemen perubahan, membandingkan kinerja bisnis dengan pesaing-pesaing utama di pasar atau dengan ukuran-ukuran praktek-praktek terbaik (*benchmarking*). Ukuran-ukuran atau indikator pengukuran yang dipilih seyogianya merepresentasikan faktor-faktor yang mempengaruhi kepuasan pelanggan, proses operasional, dan kinerja finansial.

9. Tanggung Jawab Publik dan Warga Negara (*Public Responsibility and Citizenship*). Pemimpin-pemimpin organisasi harus menekankan tanggung jawab mereka kepada publik dan perlu mempraktekkan perilaku sebagai warga negara yang baik. Tanggung jawab ini mengacu kepada ekspektasi dasar dari organisasi berkaitan dengan etika bisnis dan proteksi pada kesehatan masyarakat, keamanan/keselamatan, dan lingkungan. Proteksi pada kesehatan masyarakat, keselamatan, dan lingkungan, mencakup operasi-operasi organisasi, juga siklus hidup dari produk dan pelayanan. Juga organisasi harus melakukan konservasi sumber-sumber daya dan reduksi *waste* (sampah) pada sumbernya. Perencanaan harus mengantisipasi dampak negatif dari produksi, distribusi, transportasi, penggunaan, dan pembuangan produk yang telah digunakan. Perencanaan efektif harus mencegah penyebab terjadi masalah, memberikan tanggapan yang cepat jika terjadi masalah, dan membuat informasi menjadi selalu tersedia dan mendukung serta mempertahankan kesadaran, keselamatan, dan kepercayaan masyarakat. Mempraktekkan perilaku sebagai warga negara yang baik mengacu kepada kepemimpinan dan dukungan—dalam batas-batas sumber daya organisasi—untuk tujuan bagi kepentingan publik.
10. Berfokus pada Hasil-hasil dan Penciptaan Nilai (*Focus on Results and Creating Value*). Pengukuran kinerja organisasi perlu memfokuskan pada hasil-hasil kunci. Hasil-hasil dapat digunakan untuk menciptakan dan menyeimbangkan nilai untuk pihak-pihak kunci yang berkepentingan—pelanggan, karyawan, pemasok dan mitra, pemegang saham, dan masyarakat. Melalui penciptaan nilai untuk pihak-pihak yang berkepentingan, maka organisasi akan membangun loyalitas dan memberikan kontribusi kepada pertumbuhan ekonomi.
11. Perspektif Sistem (*Systems Perspective*). Kriteria MBNQA memberikan suatu perspektif sistem untuk pengelolaan organisasi menuju keunggulan kinerja. Nilai-nilai inti dan tujuh kategori dari MBNQA membangun dan mengintegrasikan mekanisme untuk sistem. Bagaimanapun, keberhasilan manajemen dari kinerja secara keseluruhan membutuhkan sintesis spesifik dalam organisasi dan penyesuaian-penyesuaian. Sintesis berarti melihat organisasi sebagai satu kesatuan dan membangun berdasarkan kebutuhan bisnis kunci, termasuk tujuan-tujuan strategik dan rencana-rencana tindakan. Penyesuaian-penyesuaian berarti menggunakan keterkaitan kunci di antara persyaratan-persyaratan yang diberikan dalam kategori-kategori MBNQA, termasuk ukuran-ukuran atau indikator-indikator kunci. Penyesuaian mencakup fokus dari pemimpin senior pada pengarah strategik dan pada pelanggan. Itu berarti, pemimpin-pemimpin senior dari organisasi harus memantau, menanggapi, dan mengelola kinerja berdasarkan pada hasil-hasil bisnis. Penyesuaian mencakup pula penggunaan ukuran-ukuran/indikator-indikator yang mengaitkan strategi-strategi kunci dengan proses-proses kunci serta menyesuaikan sumber-sumber daya agar mampu meningkatkan kinerja secara keseluruhan dan kepuasan total pelanggan. Dengan demikian, perspektif sistem berarti mengelola organisasi secara keseluruhan, juga komponen-komponennya, menuju keunggulan dan kesuksesan.

Kesebelas nilai inti dan konsep di atas kemudian diintegrasikan ke dalam tujuh kategori yang merupakan kriteria MBNQA. Pada tahun 2002, MBNQA diberikan untuk kategori: bisnis manufaktur, bisnis jasa, bisnis kecil, pendidikan, dan kesehatan. Untuk kategori bisnis (manufaktur, jasa, dan kecil)

terdapat tujuh Kategori yang dinilai, yaitu: (1) kepemimpinan (120 *points*), (2) perencanaan strategik (85 *points*), (3) fokus pasar dan pelanggan (85 *points*), (4) informasi dan analisis (90 *points*), (5) fokus sumber daya manusia (85 *points*), (6) manajemen proses (85 *points*), dan (7) hasil-hasil bisnis (450 *points*).

Kategori kepemimpinan menguji sistem kepemimpinan organisasi dan kepemimpinan pribadi dari pemimpin-pemimpin senior. Kategori ini menguji bagaimana pemimpin-pemimpin senior dan sistem kepemimpinan memperhatikan nilai-nilai, arah organisasi, ekspektasi kinerja, berfokus pada pelanggan dan *stakeholders* yang lain, pemberdayaan, inovasi, dan pembelajaran. Juga menguji bagaimana perusahaan memperhatikan tanggung jawabnya terhadap masyarakat dan memberikan dukungan kepada masyarakat kunci.

Kategori perencanaan strategik menguji bagaimana organisasi mengembangkan tujuan-tujuan strategik dan rencana-rencana tindakan. Kategori ini juga menguji bagaimana tujuan-tujuan strategik dan rencana-rencana tindakan yang ditetapkan itu disebarluaskan dan bagaimana kemajuan itu diukur.

Kategori fokus pasar dan pelanggan menguji bagaimana organisasi menentukan kebutuhan-kebutuhan, ekspektasi, dan preferensi dari pelanggan dan pasar. Kategori ini juga menguji bagaimana organisasi membangun hubungan dengan pelanggan dan menentukan faktor-faktor kunci yang mengendalikan ke arah akuisisi pelanggan, kepuasan, mempertahankan pelanggan dan mengembangkan bisnis.

Kategori informasi dan analisis menguji manajemen informasi organisasi dan sistem pengukuran kinerja serta bagaimana organisasi menganalisis data dan informasi kinerja.

Kategori fokus sumber daya manusia menguji bagaimana organisasi memotivasi dan memungkinkan karyawan mengembangkan dan menggunakan potensi mereka dalam menyelaraskan dengan tujuan-tujuan organisasi secara keseluruhan dan rencana-rencana tindakan. Kategori ini juga menguji bagaimana usaha-usaha organisasi membangun dan memelihara suatu lingkungan kerja yang kondusif guna mencapai keunggulan kinerja serta pertumbuhan organisasi dan pribadi.

Kategori manajemen proses menguji aspek-aspek kunci dari manajemen proses organisasi, termasuk desain berfokus pelanggan, penyerahan produk (barang dan jasa), bisnis-bisnis kunci dan proses-proses pendukung. Kategori ini mencakup semua proses kunci dan semua unit kerja.

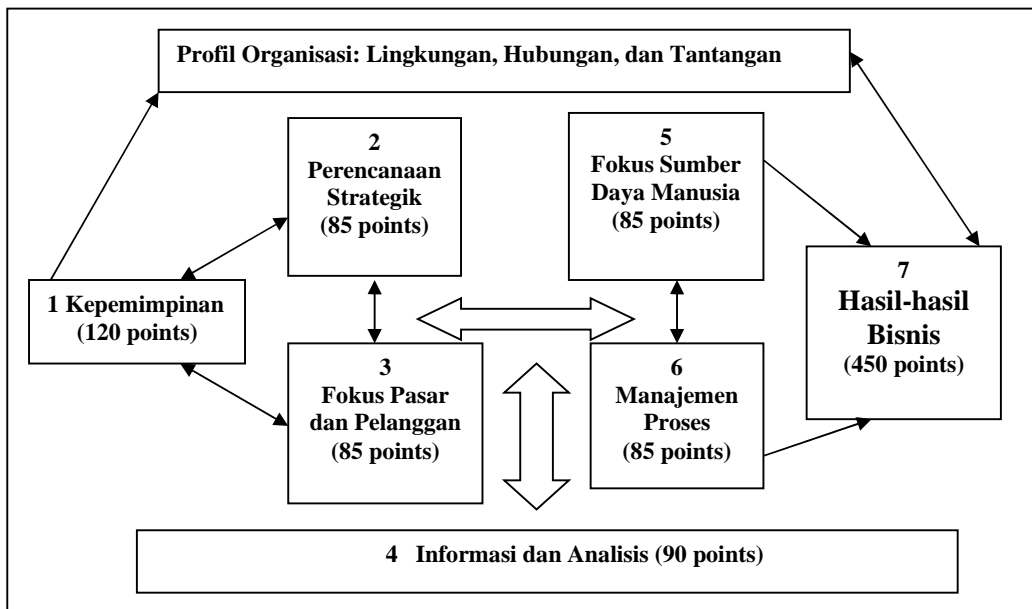
Kategori hasil-hasil bisnis menguji kinerja organisasi dan peningkatan dalam area bisnis kunci—kepuasan pelanggan, kinerja produk dan pelayanan, kinerja pasar dan finansial, hasil-hasil sumber daya manusia, dan kinerja operasional. Kategori ini juga menguji tingkat-tingkat kinerja relatif terhadap pesaing-pesaing.

Skor total dari MBNQA adalah 1000 *points*, di mana pada umumnya organisasi kelas dunia telah memperoleh skor total di atas 700 *points*. MBNQA untuk bidang bisnis ditunjukkan dalam Tabel VIII.1 dan kerangka kerja (*framework*) ditunjukkan dalam Gambar VIII.1. MBNQA untuk bidang pendidikan ditunjukkan dalam Tabel VIII.2 dan kerangka kerja ditunjukkan dalam Gambar VIII.2. MBNQA untuk bidang kesehatan ditunjukkan dalam Tabel VIII.3 dan kerangka kerja ditunjukkan dalam Gambar VIII.3.

Tabel VIII.1 Kategori MBNQA Versi Tahun 2002 untuk Bidang Bisnis

No.	Kategori	Nilai Maksimum	Nilai Persentase
-----	----------	----------------	------------------

<b>1.0 Kepemimpinan</b>	<b>120</b>	<b>12%</b>
1.1 Kepemimpinan Organisasi .....	80	
1.2 Tanggung Jawab Publik dan Warga Negara .....	40	
<b>2.0 Perencanaan Strategik</b>	<b>85</b>	<b>8,5%</b>
2.1 Pengembangan Strategi .....	40	
2.2 Penyebarluasan Strategi .....	45	
<b>3.0 Fokus Pasar dan Pelanggan</b>	<b>85</b>	<b>8,5%</b>
3.1 Pengetahuan Pasar dan Pelanggan .....	40	
3.2 Hubungan dan Kepuasan Pelanggan .....	45	
<b>4.0 Informasi dan Analisis</b>	<b>90</b>	<b>9%</b>
4.1 Pengukuran dan Analisis Kinerja Organisasi .....	50	
4.2 Manajemen Informasi .....	40	
<b>5.0 Fokus Sumber Daya Manusia</b>	<b>85</b>	<b>8,5%</b>
5.1 Sistem-sistem Kerja .....	35	
5.2 Pendidikan, Pelatihan, dan Pengembangan Karyawan .....	25	
5.3 Kesejahteraan dan Kepuasan Karyawan .....	25	
<b>6.0 Manajemen Proses</b>	<b>85</b>	<b>8,5%</b>
6.1 Proses Produk (Barang dan Jasa) .....	45	
6.2 Proses Bisnis .....	25	
6.3 Proses-Proses Pendukung .....	15	
<b>7.0 Hasil-hasil Bisnis</b>	<b>450</b>	<b>45%</b>
7.1 Hasil-hasil Berfokus Pelanggan .....	125	
7.2 Hasil-hasil Pasar dan Finansial .....	125	
7.3 Hasil-hasil Sumber Daya Manusia .....	80	
7.4 Hasil-hasil Efektivitas Organisasi .....	120	
<b>Nilai Total</b>	<b>1000</b>	<b>100%</b>

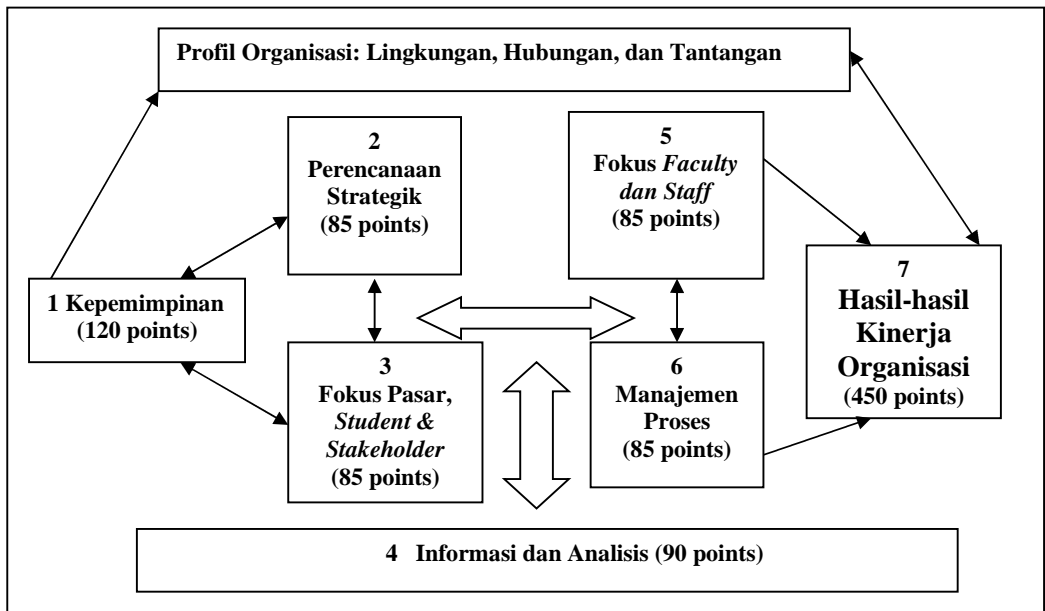


Gambar VIII.1 Kerangka Kerja MBNQA Versi 2002 untuk Bidang Bisnis

Tabel VIII.2 Kategori MBNQA Versi Tahun 2002 untuk Bidang Pendidikan

No.	Kategori	Nilai Maksimum	Nilai Persentase
<b>1.0</b>	<b>Kepemimpinan</b>	<b>120</b>	<b>12%</b>

1.1	Kepemimpinan Organisasi .....	80		
1.2	Tanggung Jawab Publik dan Warga Negara .....	40		
<b>2.0</b>	<b>Perencanaan Strategik</b>	<b>85</b>	<b>8,5%</b>	
2.1	Pengembangan Strategi .....	40		
2.2	Penyebarluasan Strategi .....	45		
<b>3.0</b>	<b>Fokus Pasar, Student, dan Stakeholder</b>	<b>85</b>	<b>8,5%</b>	
3.1	Pengetahuan dari <i>Student, Stakeholder</i> , dan Ekspektasi serta Kebutuhan Pasar	40		
3.2	Hubungan serta Kepuasan <i>Student dan Stakeholder</i>	45		
<b>4.0</b>	<b>Informasi dan Analisis</b>	<b>90</b>	<b>9%</b>	
4.1	Pengukuran dan Analisis Kinerja Organisasi .....	50		
4.2	Manajemen Informasi .....	40		
<b>5.0</b>	<b>Fokus Faculty dan Staff</b>	<b>85</b>	<b>8,5%</b>	
5.1	Sistem-sistem Kerja .....	35		
5.2	Pendidikan, Pelatihan, dan Pengembangan <i>Faculty dan Staff</i> ...	25		
5.3	Kesejahteraan dan Kepuasan <i>Faculty dan Staff</i> .....	25		
<b>6.0</b>	<b>Manajemen Proses</b>	<b>85</b>	<b>8,5%</b>	
6.1	Desain Pendidikan dan Proses Penyerahan .....	50		
6.2	Pelayanan <i>Student</i> .....	20		
6.3	Proses-Proses Pendukung .....	15		
<b>7.0</b>	<b>Hasil-hasil Kinerja Organisasi</b>	<b>450</b>	<b>45%</b>	
7.1	Hasil-hasil Pembelajaran <i>Student</i> .....	200		
7.2	Hasil-hasil Berfokus <i>Student dan Stakeholder</i> .....	70		
7.3	Hasil-hasil Anggaran, Keuangan, dan Pasar .....	40		
7.4	Hasil-hasil <i>Faculty dan Staff</i>	70		
7.5	Hasil-hasil Efektivitas Organisasi .....	70		
<b>Nilai Total</b>		<b>1000</b>	<b>100%</b>	

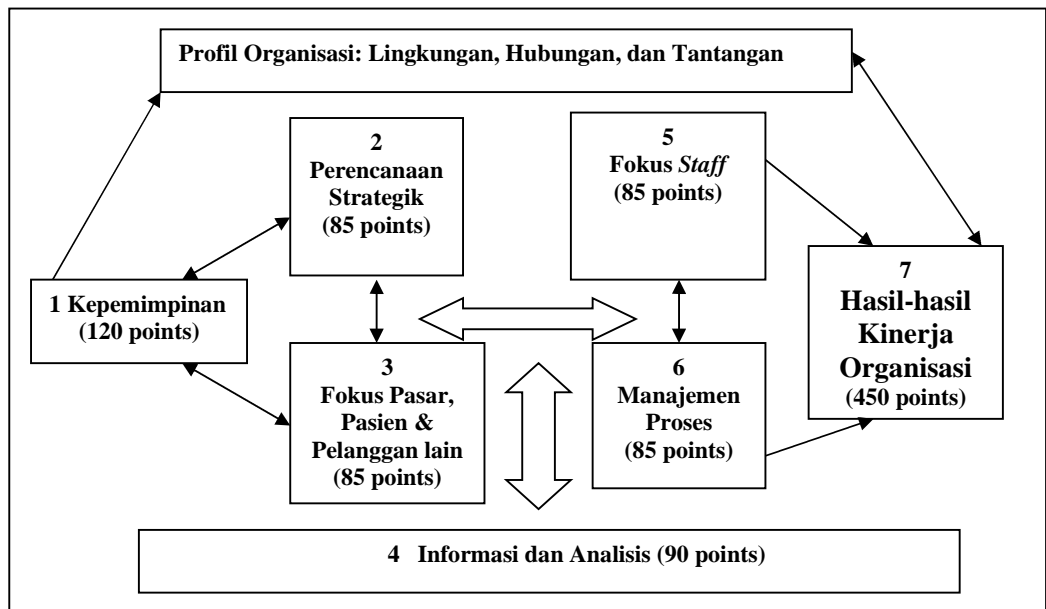


Gambar VIII.2 Kerangka Kerja MBNQA Versi 2002 untuk Bidang Pendidikan

Tabel VIII.3 Kategori MBNQA Versi Tahun 2002 untuk Bidang Kesehatan

No.	Kategori	Nilai Maksimum	Nilai Persentase
<b>1.0</b>	<b>Kepemimpinan</b>	<b>120</b>	<b>12%</b>

1.1	Kepemimpinan Organisasi .....	75		
1.2	Tanggung Jawab Publik dan Warga Negara .....	45		
<b>2.0</b>	<b>Perencanaan Strategik</b>	<b>85</b>	<b>8,5%</b>	
2.1	Pengembangan Strategi .....	40		
2.2	Penyebarluasan Strategi .....	45		
<b>3.0</b>	<b>Fokus Pasar, Student, dan Stakeholder</b>	<b>85</b>	<b>8,5%</b>	
3.1	Pengetahuan dari Pasien/Pelanggan dan Pasar .....	40		
3.2	Hubungan serta Kepuasan Pasien/Pelanggan .....	45		
<b>4.0</b>	<b>Informasi dan Analisis</b>	<b>90</b>	<b>9%</b>	
4.1	Pengukuran dan Analisis Kinerja Organisasi .....	50		
4.2	Manajemen Informasi .....	40		
<b>5.0</b>	<b>Fokus Staff</b>	<b>85</b>	<b>8,5%</b>	
5.1	Sistem-sistem Kerja .....	35		
5.2	Pendidikan, Pelatihan, dan Pengembangan Staff .....	25		
5.3	Kesejahteraan dan Kepuasan Staff .....	25		
<b>6.0</b>	<b>Manajemen Proses</b>	<b>85</b>	<b>8,5%</b>	
6.1	Proses Pelayanan Kesehatan .....	45		
6.2	Proses-proses Bisnis .....	25		
6.3	Proses-Proses Pendukung .....	15		
<b>7.0</b>	<b>Hasil-hasil Kinerja Organisasi</b>	<b>450</b>	<b>45%</b>	
7.1	Hasil-hasil Berfokus Pasien dan Pelanggan Lain .....	125		
7.2	Hasil-hasil Keuangan dan Pasar .....	125		
7.4	Hasil-hasil Sistem Kerja dan Staff .....	80		
7.5	Hasil-hasil Efektivitas Organisasi .....	120		
<b>Nilai Total</b>		<b>1000</b>	<b>100%</b>	



Gambar VIII.3 Kerangka Kerja MBNQA Versi 2002 untuk Bidang Kesehatan

Manajemen perusahaan, organisasi pendidikan, dan pelayanan kesehatan (rumah sakit) yang ingin menerapkan sistem manajemen kualitas formal MBNQA dapat mempelajari dan mengikuti penjelasan *The Malcolm Baldrige National Quality Award 2002 Criteria for Performance Excellence* serta dapat memperoleh informasi dan *paper* secara gratis, melalui menghubungi alamat berikut:

*Baldrige National Quality Program  
National Institute of Standards and Technology  
Technology Administration  
United States Department of Commerce*

Administration Building, Room A600  
100 Bureau Drive, Stop 1020  
Gaithersburg, MD 20899-1020  
U.S.A.

Web address: <http://www.quality.nist.gov>  
Telephone: (301) 975-2036  
Fax: (301) 948-3716  
E-mail: [nqp@nist.gov](mailto:nqp@nist.gov)

Berikut ini hanya akan dibahas kerangka kerja MBNQA versi tahun 2002 untuk bidang bisnis, yang mencakup: bisnis manufaktur, bisnis jasa, dan bisnis kecil.

Jika kita memperhatikan Gambar VIII.1, maka tampak bahwa sistem manajemen kualitas disusun oleh enam Kategori Malcolm Baldrige dalam inti gambar yang mendefinisikan organisasi, operasi-operasi, dan hasil-hasil. Kepemimpinan (Kategori 1), Perencanaan Strategik (Kategori 2), dan Fokus Pasar dan Pelanggan (Kategori 3) merepresentasikan atau mewakili tritunggal kepemimpinan. Kategori ini ditempatkan bersama untuk menekankan dan menjadi landasan tentang pentingnya suatu kepemimpinan berfokus pada strategi dan pelanggan. Pemimpin senior menetapkan arah organisasi dan mencari kesempatan-kesempatan mendatang untuk organisasi. Fokus Sumber Daya Manusia (Kategori 5), Manajemen Proses (Kategori 6), dan Hasil-hasil Bisnis (Kategori 7) mewakili tritunggal hasil. Karyawan organisasi dan proses-proses kunci menyelesaikan pekerjaan dari organisasi yang menghasilkan hasil-hasil bisnis. Semua titik tindakan menuju Hasil-hasil Bisnis—suatu gabungan dari hasil-hasil kinerja operasional, pelanggan, finansial, termasuk hasil-hasil sumber daya manusia dan tanggung jawab publik. Garis anak panah horizontal dalam pusat dari kerangka kerja sistem MBNQA (Lihat Gambar VIII.1) mengaitkan tritunggal kepemimpinan ke tritunggal hasil, yang merupakan suatu keterkaitan penting untuk kesuksesan organisasi. Lebih lanjut, anak panah menunjukkan hubungan utama di antara Kepemimpinan (Kategori 1) dan Hasil-hasil Bisnis (Kategori 7). Anak panah dua arah menunjukkan pentingnya umpan-balik dalam suatu sistem manajemen kinerja yang efektif. Dari Gambar VIII.1 juga tampak bahwa Informasi dan Analisis (Kategori 4) adalah penting terhadap manajemen efektif dari organisasi dan terhadap sistem berdasarkan fakta untuk peningkatan kinerja dan daya saing. Informasi dan analisis berguna sebagai suatu landasan untuk sistem manajemen kinerja.

Tujuh Kategori Kriteria yang ditunjukkan dalam Tabel VIII.1 dibagi ke dalam Item-Item dan area-area yang perlu diperhatikan. Terdapat 18 Item, yang masing-masing berfokus pada suatu persyaratan utama. Nama Item dan nilai-nilai dari Item itu telah ditunjukkan dalam Tabel VIII.1. Item terdiri dari satu atau lebih area yang harus diperhatikan. Organisasi seyogianya menekankan tanggapan mereka terhadap persyaratan-persyaratan spesifik dari area ini.

## **VIII.2 Karakteristik Kunci dari Kriteria MBNQA**

Pada dasarnya MBNQA memiliki empat kriteria, yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

### **1. Kriteria yang Berfokus pada Hasil-hasil Bisnis**

Kriteria yang berfokus pada area kunci dari kinerja bisnis, meliputi: (a) hasil-hasil berfokus pelanggan, (b) hasil-hasil pasar dan finansial, (c) hasil-hasil sumber daya manusia, dan (d) hasil-hasil efektivitas organisasi, termasuk kinerja operasional dan pemasok. Penggunaan indikator gabungan ini dimaksudkan untuk menjamin keseimbangan strategi-strategi—bahwa strategi itu tidak memberikan *trade-off* yang tidak tepat di antara pihak-pihak yang berkepentingan (*stakeholders*), tujuan-tujuan atau sasaran jangka pendek dan jangka panjang.

### **2 Kriteria yang tidak Menentukan dan Dapat Disesuaikan**

Kriteria jenis ini dibuat berdasarkan persyaratan-persyaratan berorientasi hasil. Namun kriteria ini tidak menentukan, seperti: (a) organisasi seyogianya memiliki departemen untuk kualitas, perencanaan, atau fungsi-fungsi lain, (b) organisasi seyogianya terstruktur—memiliki struktur organisasi, dan (c) unit-unit yang berbeda dalam organisasi seyogianya dikelola dengan cara yang sama. Faktor-faktor ini berbeda di antara organisasi dan itu mungkin saja berubah tergantung pada kebutuhan dan strategi organisasi.

MBNQA menganggap bahwa kriteria ini merupakan kriteria yang tidak menentukan namun dapat disesuaikan, karena beberapa alasan:

- a. Fokus dari MBNQA adalah pada hasil-hasil, bukan pada prosedur-prosedur, alat-alat, atau struktur organisasi. Organisasi didorong untuk mengembangkan dan menunjukkan pendekatan-pendekatan yang kreatif, adaptif, dan fleksibel untuk memenuhi persyaratan-persyaratan dasar. Persyaratan-persyaratan yang tidak menentukan dimaksudkan untuk membantu perkembangan peningkatan-peningkatan secara bertahap maupun terobosan-terobosan dramatik, juga perubahan-perubahan mendasar.
- b. Pemilihan alat-alat, teknik-teknik, sistem-sistem, dan struktur organisasi biasanya tergantung pada faktor-faktor seperti: ukuran dan jenis bisnis, tahap-tahap perkembangan organisasi, kemampuan dan tanggung jawab karyawan.
- c. MBNQA berfokus pada persyaratan-persyaratan umum—bukan pada prosedur-prosedur umum, untuk membantu perkembangan dalam pemahaman yang lebih baik, komunikasi, *sharing*, dan penyesuaian-penyesuaian, serta mendukung keberagaman inovasi dan pendekatan-pendekatan.

Dengan adanya jenis kriteria yang tidak menentukan namun dapat disesuaikan, maka hal ini merupakan kesempatan terbaik dan sangat memungkinkan untuk mengintegrasikan program Six Sigma yang memiliki inovasi dan terobosan-terobosan untuk peningkatan kualitas dramatik ke dalam sistem manajemen kualitas MBNQA. Pembahasan tentang hal ini akan dibahas kemudian.

### 3. ***Kriteria yang Mendukung Perspektif Sistem untuk Mempertahankan Kesesuaian Sasaran Lingkup Organisasi***

Perspektif sistem terhadap kesesuaian sasaran organisasi dilekatkan dalam struktur terintegrasi dari konsep-konsep dan nilai-nilai inti (Lihat Nilai Inti ke-11 dari MBNQA), profil organisasi, kriteria, dan orientasi hasil serta keterkaitan sebab-akibat dalam item-item kriteria. Kesesuaian dalam kriteria dibangun di seputar keterkaitan dan memperkuat ukuran-ukuran yang diturunkan dari strategi dan proses-proses. Ukuran-ukuran ini berkaitan secara langsung dengan nilai-nilai pelanggan dan kinerja secara keseluruhan. Dengan demikian, penggunaan ukuran-ukuran akan berfungsi sebagai alat komunikasi dan basis untuk penyebarluasan secara konsisten dari persyaratan-persyaratan kinerja secara keseluruhan. Penyesuaian-penyesuaian ini akan menjamin konsistensi dari tujuan, serta mendukung pula ketangkasan (*agility*), inovasi, dan desentralisasi pembuatan keputusan. Perspektif sistem terhadap penyesuaian sasaran organisasi diperlukan terutama apabila strategi dan sasaran itu berubah sepanjang waktu, sehingga membutuhkan keterkaitan dinamik di antara Item-item Kriteria. Dalam Kriteria, siklus pembelajaran yang berorientasi tindakan terdapat melalui umpan-balik di antara proses-proses dan hasil-hasil. Siklus pembelajaran memiliki empat tahap, yang secara jelas didefinisikan pada tahap-tahap:

- a. Perencanaan, termasuk desain dari proses-proses, pemilihan ukuran-ukuran, dan penyebarluasan persyaratan-persyaratan.
- b. Pelaksanaan rencana-rencana.
- c. Penilaian kemajuan hasil-hasil internal dan eksternal.

- d. Perbaiki rencana berdasarkan pada temuan-temuan dari penilaian, pembelajaran, input baru, dan persyaratan-persyaratan baru.

#### **4. *Kriteria yang Mendukung Diagnosis (Penilaian) Berdasarkan Sasaran***

Petunjuk-petunjuk Kriteria dan Skoring mencakup dua bagian sistem diagnostik (penilaian). Dalam MBNQA, Kriteria merupakan kumpulan dari 18 persyaratan berorientasi kinerja, sedangkan Petunjuk Skoring memberikan penilaian pada dimensi: Pendekatan (Approach), Penyebarluasan (Deployment), dan Hasil-hasil (Results) dan faktor-faktor kunci yang digunakan untuk menilai setiap dimensi. Dengan demikian, suatu penilaian akan memberikan profil kekuatan-kekuatan dan kesempatan-kesempatan untuk peningkatan relatif terhadap 18 persyaratan dasar. Dengan cara ini, penilaian akan mengarahkan ke tindakan yang berkontribusi pada peningkatan kinerja dalam semua bidang. Penilaian diagnostik ini berguna sebagai alat manajemen untuk peninjauan-ulang kinerja dan dapat diterapkan pada strategi dan sistem manajemen dalam lingkup yang luas.

#### ***VIII.3 Deskripsi Kategori dan Item dari MBNQA***

Daftar tujuh Kategori dan 18 Item dari MBNQA 2002 yang harus dibangun oleh suatu organisasi bisnis ditunjukkan dalam Tabel VIII.4.



Tabel VIII.4 Daftar Tujuh Kategori dan 18 Item dari MBNQA 2002

<b>P Pengantar: Profil Organisasi</b> P.1 Deskripsi Organisasi P.2 Tantangan-tantangan Organisasi		
Kategori-kategori/Item-item MBNQA 2002		Nilai Poin
<b>1</b>	<b>Kepemimpinan (<i>Leadership</i>)</b> 1.1 Kepemimpinan Organisasi 1.2 Tanggung Jawab Publik dan Warga Negara	<b>120</b> 80 40
<b>2</b>	<b>Perencanaan Strategik (<i>Strategic Planning</i>)</b> 2.1 Pengembangan Strategi 2.2 Penyebarluasan Strategi	<b>85</b> 40 45
<b>3</b>	<b>Fokus Pasar dan Pelanggan (<i>Customer and Market Focus</i>)</b> 3.1 Pengetahuan Pasar dan Pelanggan 3.2 Hubungan dan Kepuasan Pelanggan	<b>85</b> 40 45
<b>4</b>	<b>Informasi dan Analisis (<i>Information and Analysis</i>)</b> 4.1 Pengukuran dan Analisis Kinerja Organisasi 4.2 Manajemen Informasi	<b>90</b> 50 40
<b>5</b>	<b>Fokus Sumber Daya Manusia (<i>Human Resource Focus</i>)</b> 5.1 Sistem-sistem Kerja 5.2 Pendidikan, Pelatihan, dan Pengembangan Karyawan 5.3 Kesejahteraan dan Kepuasan Karyawan	<b>85</b> 35 25 25
<b>6</b>	<b>Manajemen Proses (<i>Process Management</i>)</b> 6.1 Proses-proses Produk dan Pelayanan 6.2 Proses-proses Bisnis 6.3 Proses-proses Pendukung	<b>85</b> 45 25 15
<b>7</b>	<b>Hasil-hasil Bisnis (<i>Business Results</i>)</b> 7.1 Hasil-hasil Berfokus Pelanggan 7.2 Hasil-hasil Pasar dan Finansial 7.3 Hasil-hasil Sumber Daya Manusia 7.4 Hasil-hasil Efektivitas Organisasi	<b>450</b> 125 125 80 120
<b>TOTAL NILAI (POIN)</b>		<b>1000</b>

Berikut ini akan dibahas tentang deskripsi dari setiap Kategori dan item yang terdapat dalam MBNQA 2002.

### **P Pengantar: Profil Organisasi**

Profil organisasi adalah suatu potret dari organisasi yang menjelaskan tentang sekilas organisasi, proses operasional, dan tantangan-tantangan yang dihadapi.

## P.1 Deskripsi Organisasi

Organisasi perlu menjelaskan tentang lingkungan bisnis dari organisasi itu dan hubungan-hubungan kunci dengan pelanggan, pemasok, dan mitra yang lain. Dalam menanggapi MBNQA, manajemen organisasi harus menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut:

### a. Lingkungan Organisasi

- (1) Apa produk (barang dan/atau jasa) utama dari organisasi? Deskripsikan bagaimana Anda menyerahkan produk itu kepada pelanggan?
- (2) Apa kultur dari organisasi? Deskripsikan tujuan-tujuan, visi, misi, dan nilai-nilai yang sesuai dalam organisasi Anda.
- (3) Apa profil karyawan dari organisasi? Deskripsikan tingkat pendidikan, keberagaman (jenis-jenis) pekerjaan dan tenaga kerja, penggunaan tenaga kontrak, persyaratan kesehatan dan keselamatan kerja, dan lain-lain.
- (4) Apa teknologi, peralatan, dan fasilitas utama dari organisasi? Deskripsikan jenis-jenis teknologi, peralatan, dan fasilitas utama yang terdapat dalam organisasi.
- (5) Apakah organisasi beroperasi di bawah persyaratan lingkungan yang diatur secara hukum? Deskripsikan peraturan-peraturan kesehatan dan keselamatan kerja, persyaratan-persyaratan akreditasi, dan peraturan-peraturan yang berkaitan dengan lingkungan, finansial, dan produk.

### b. Hubungan Organisasi

- (1) Apa kelompok pelanggan kunci dan/atau segmen pasar dari organisasi? Apa yang menjadi kebutuhan kunci yang diharapkan mereka dari produk (barang dan/atau jasa) Anda? Deskripsikan bagaimana kebutuhan-kebutuhan yang berbeda di antara kelompok pelanggan dan/atau segmen pasar itu dipenuhi? *Catatan:* kebutuhan-kebutuhan kunci dari pelanggan atau segmen pasar dapat berupa: penyerahan tepat waktu, tingkat kecacatan/kegagalan yang rendah, reduksi harga, komunikasi elektronik, dan pelayanan purna jual.
- (2) Apa tipe pemasok dan distributor yang paling penting dari organisasi dan persyaratan-persyaratan terpenting dalam rantai pasokan (*supply chain*)? Apa bentuk hubungan dan mekanisme komunikasi dari organisasi dengan pelanggan dan pemasok kunci? *Catatan:* mekanisme komunikasi harus berbentuk dua arah dan dapat berupa tatap muka, melalui elektronik seperti telepon, dan/atau melalui surat. Dalam banyak organisasi mekanisme komunikasi ini dapat berubah-ubah bentuk.

## P.2 Tantangan-tantangan Organisasi

Deskripsikan lingkungan kompetitif dari organisasi, tantangan-tantangan strategik kunci yang dihadapi, dan sistem untuk meningkatkan kinerja organisasi. Dalam menanggapi MBNQA, manajemen organisasi harus menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut:

### a. Lingkungan Kompetitif

- (1) Apa posisi kompetitif dari organisasi Anda? Deskripsikan ukuran dan pertumbuhan relatif dalam industri dan banyak serta jenis pesaing-pesaing yang dihadapi oleh organisasi.
- (2) Apa faktor-faktor utama yang menentukan kesuksesan relatif terhadap pesaing-pesaing Anda? Deskripsikan perubahan-perubahan yang telah dilakukan untuk mempengaruhi situasi kompetitif organisasi Anda. *Catatan:* Perubahan-perubahan yang dilakukan dapat berupa pembeda-pembeda seperti: kepemimpinan harga, desain pelayanan, e-services, mendekatkan secara geografis, jaminan-jaminan, dan pilihan-pilihan produk.

b. Tantangan-tantangan Strategik

Apa yang menjadi tantangan strategik kunci dari organisasi Anda? Deskripsikan tantangan-tantangan operasional, sumber daya manusia, bisnis, dan global yang sesuai. *Catatan:* tantangan-tantangan dapat berupa komunikasi elektronik dengan bisnis dan pengguna akhir, reduksi waktu siklus (*cycle time*) pengenalan produk, merger dan akuisisi, pemasaran dan kompetisi global, mempertahankan pelanggan dan karyawan, integrasi rantai nilai (*value chain integration*), dll.

c. Sistem Peningkatan Kinerja

Bagaimana Anda mempertahankan fokus organisasi pada peningkatan kinerja? Deskripsikan pendekatan Anda dalam evaluasi sistematis dan peningkatan proses-proses kunci serta membantu perkembangan pembelajaran organisasi dan *sharing* pengetahuan. Catatan: peningkatan kinerja merupakan suatu dimensi penilaian yang digunakan dalam sistem skoring MBNQA guna mengevaluasi kematangan pendekatan dan penyebarluasan organisasi. Pertanyaan ini dimaksudkan untuk membantu manajemen organisasi dan *Baldrige Examiners* menetapkan konteks pendekatan pada peningkatan kinerja.

Profil organisasi yang ditampilkan akan sangat penting, karena beberapa alasan berikut: (1) menjadi titik awal untuk penilaian mandiri (*self-assessment*) dan untuk penulisan suatu aplikasi MBNQA, (2) membantu dalam mengidentifikasi kesenjangan potensial dalam informasi kunci dan fokus pada persyaratan kinerja kunci serta hasil-hasil bisnis, (3) digunakan oleh Examiners (Penguji) dan Judges (Juri) dalam semua tahap, mulai: peninjauan-ulang aplikasi (*application review*), kunjungan lapangan (*site visit*), memahami keadaan organisasi dan hal-hal yang dianggap penting, dan (4) dapat digunakan oleh pihak organisasi untuk memulai penilaian mandiri, di mana hasil penilaian itu dapat ditindaklanjuti ke arah perencanaan tindakan-tindakan yang akan dilakukan. Untuk keperluan aplikasi MBNQA, profil organisasi dibatasi hanya maksimum lima halaman, namun jumlah halaman tidak memperoleh penilaian.

## 1. *Kepemimpinan (Leadership)—120 Poin*

Kepemimpinan berkaitan dengan bagaimana pemimpin-pemimpin senior membimbing organisasi dalam menetapkan nilai-nilai organisasi, arah organisasi, dan ekspektasi kinerja organisasi. Perhatian diberikan kepada bagaimana pemimpin senior berkomunikasi dengan karyawan, meninjau-ulang kinerja organisasi, dan menciptakan suatu lingkungan yang mendukung pencapaian kinerja tinggi. Kategori ini juga mencakup tanggung jawab organisasi kepada publik dan bagaimana organisasi mempraktekkan perilaku sebagai warga negara yang baik.

Kategori kepemimpinan menguji bagaimana pemimpin-pemimpin senior dari organisasi memperhatikan nilai-nilai (*values*), arah organisasi, ekspektasi kinerja, berfokus pada pelanggan dan *stakeholders* yang lain, pemberdayaan, inovasi, dan pembelajaran. Juga menguji bagaimana perusahaan memperhatikan tanggung jawabnya terhadap masyarakat dan memberikan dukungan kepada masyarakat kunci.

### 1.1 *Kepemimpinan Organisasi (Organizational Leadership)—80 Poin*

Deskripsikan bagaimana pemimpin-pemimpin senior membimbing organisasi, termasuk bagaimana mereka meninjau-ulang kinerja organisasi.

Item Kepemimpinan Organisasi dari Kategori Kepemimpinan, menguji aspek-aspek kunci dari kepemimpinan organisasi dan tindakan-tindakan dari pemimpin senior untuk menciptakan dan

mempertahankan organisasi berkinerja tinggi. Manajemen organisasi akan ditanya tentang bagaimana pemimpin senior menetapkan dan menyebarluaskan nilai-nilai, arah jangka pendek dan jangka panjang dari organisasi, ekspektasi kinerja, dan menyeimbangkan ekspektasi pelanggan dengan *stakeholders* yang lain. Hal ini berkaitan dengan bagaimana pemimpin-pemimpin organisasi itu menciptakan suatu lingkungan yang kondusif untuk pemberdayaan, inovasi, ketangkasan, dan pembelajaran organisasi. Manajemen organisasi juga ditanyakan tentang bagaimana pemimpin-pemimpin senior dari organisasi meninjau-ulang kinerja organisasi, apa ukuran-ukuran kinerja kunci yang ditinjau-ulang secara periodik, dan bagaimana temuan-temuan dari peninjauan-ulang itu digunakan untuk mengendalikan peningkatan dan inovasi, termasuk peningkatan dalam efektivitas kepemimpinan dari pemimpin-pemimpin organisasi itu.

Dalam menanggapi MBNQA, manajemen organisasi harus menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut:

a. Arah Kepemimpinan Senior

- (1) Bagaimana pemimpin-pemimpin senior menetapkan dan menyebarluaskan nilai-nilai organisasi, arah jangka pendek dan panjang, ekspektasi kinerja, termasuk fokus pada penciptaan dan keseimbangan nilai untuk pelanggan dan *stakeholders* yang lain? Deskripsikan bagaimana pemimpin senior mengkomunikasikan nilai-nilai, arah, dan ekspektasi-ekspektasi melalui sistem kepemimpinan dan kepada semua karyawan. *Catatan:* arah organisasi berkaitan dengan tujuan-tujuan strategik dan rencana-rencana tindakan yang telah ditetapkan.
- (2) Bagaimana pemimpin-pemimpin senior menciptakan suatu lingkungan untuk pemberdayaan, inovasi, ketangkasan organisasi, serta pembelajaran organisasi dan karyawan?

b. Peninjauan-ulang Kinerja Organisasi

- (1) Bagaimana pemimpin-pemimpin senior meninjau-ulang kinerja organisasi dan kemampuan untuk menilai keberhasilan organisasi, kinerja kompetitif, kemajuan-kemajuan relatif terhadap sasaran jangka pendek dan jangka panjang, serta kemampuan untuk menanggapi perubahan-perubahan kebutuhan organisasi? Deskripsikan ukuran-ukuran kinerja kunci yang secara teratur ditinjau-ulang melalui pemimpin-pemimpin senior itu. Juga deskripsikan temuan-temuan penting dari peninjauan-ulang kinerja itu. *Catatan:* peninjauan-ulang kinerja organisasi oleh pemimpin senior harus diinformasikan melalui analisis kinerja organisasi dan tujuan-tujuan strategik serta rencana-rencana tindakan yang ditetapkan.
- (2) Bagaimana temuan-temuan peninjauan-ulang kinerja organisasi itu diterjemahkan ke dalam prioritas tindakan untuk peningkatan dan kesempatan untuk inovasi? Bagaimana prioritas tindakan itu disebarluaskan ke seluruh organisasi, dan apabila diperlukan, meminta agar pemasok/mitra dari organisasi untuk menyesuaikan tindakan-tindakan mereka dengan kebutuhan organisasi itu?
- (3) Bagaimana pemimpin-pemimpin senior menggunakan temuan-temuan peninjauan-ulang kinerja organisasi itu untuk meningkatkan efektivitas kepemimpinan dan sistem kepemimpinan organisasi. *Catatan:* peningkatan efektivitas kepemimpinan harus didukung oleh umpan-balik atau survei karyawan, baik secara formal maupun informal. Hasil-hasil kinerja organisasi harus dilaporkan dan didokumentasikan.

## 1.2 Tanggung Jawab Publik dan Warga Negara (*Public Responsibility and Citizenship*)—40 Poin

Deskripsikan bagaimana organisasi Anda memperhatikan tanggung jawabnya terhadap publik dan praktek-praktek sebagai warga negara yang baik. Item Tanggung Jawab Publik dan Warga Negara dari Kategori Kepemimpinan ini, menguji bagaimana organisasi memenuhi tanggung jawab publik dan mendorong, mendukung, serta mempraktekkan perilaku sebagai warga negara yang baik. Manajemen

organisasi akan ditanya tentang bagaimana organisasi memperhatikan dampak masa kini dan masa mendatang terhadap masyarakat sebagai bentuk proaktif dan bagaimana organisasi melakukan praktek-praktek etika bisnis ketika berinteraksi dengan semua pihak yang berkepentingan. Dampak dan praktek-praktek diharapkan mencakup semua area yang penting dan relevan—termasuk produk, pelayanan, dan operasi-operasi. Manajemen organisasi juga akan ditanya tentang bagaimana organisasi, pemimpin-pemimpin senior, dan karyawan, mengidentifikasi, mendukung, dan memperkuat masyarakat kunci sebagai bagian dari praktek-praktek sebagai warga negara yang baik.

Dalam menanggapi MBNQA, manajemen organisasi harus menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut:

a. Tanggung Jawab Kepada Publik

- (1) Bagaimana Anda memperhatikan dampak dari produk, pelayanan, dan operasi-operasi pada masyarakat? Deskripsikan proses-proses kunci, ukuran-ukuran, dan target-target untuk memenuhi peraturan dan persyaratan hukum serta untuk memperhitungkan risiko-risiko yang berkaitan dengan produk, pelayanan, dan operasi-operasi.
- (2) Bagaimana Anda mengantisipasi perhatian-perhatian publik berkaitan dengan produk, pelayanan, dan operasi-operasi masa kini maupun masa mendatang? Bagaimana Anda siap untuk menanggapi perhatian publik itu dalam bentuk proaktif?
- (3) Bagaimana Anda melakukan praktek-praktek etika bisnis ketika melakukan transaksi dan interaksi dengan semua pihak yang berkepentingan.

b. Dukungan dari Masyarakat Kunci

Bagaimana organisasi, pemimpin-pemimpin senior, dan karyawan secara aktif mendukung dan memperkuat masyarakat kunci dari organisasi? Deskripsikan bagaimana Anda mengidentifikasi masyarakat kunci dan menentukan area yang menjadi landasan untuk dukungan dan keterlibatan organisasi. *Catatan:* area dari dukungan yang sesuai dapat berupa dukungan untuk memperkuat pelayanan masyarakat lokal, pendidikan, kesehatan masyarakat, lingkungan, dan praktek-praktek perdagangan, bisnis, atau asosiasi profesional.

## 2. *Perencanaan Strategik (Strategic Planning)—85 Poin*

Perencanaan Strategik mencakup perencanaan strategik dan tindakan serta penyebarluasan dari rencana-rencana itu. Kategori Perencanaan Strategik dari MBNQA menekankan bahwa kualitas yang dikendalikan oleh pelanggan dan kinerja operasional merupakan isu-isu strategik kunci yang perlu menjadi bagian integral dari perencanaan organisasi secara keseluruhan. Secara spesifik dapat dikatakan bahwa kualitas yang dikendalikan pelanggan (*customer-driven quality*), merupakan pandangan strategik tentang kualitas yang berfokus pada faktor-faktor yang mengendalikan kepuasan pelanggan, mempertahankan pelanggan, pasar-pasar baru, dan pangsa pasar—merupakan faktor-faktor kunci dalam kompetisi, profitabilitas, dan kesuksesan bisnis. Peningkatan kinerja operasional berkontribusi pada pertumbuhan produktivitas jangka pendek dan jangka panjang serta meningkatkan daya saing dalam biaya/harga. Pengembangan kapabilitas operasional—termasuk kecepatan, daya tanggap, dan fleksibilitas—merupakan suatu investasi dalam memperkuat keunggulan kompetitif.

Kategori Perencanaan Strategik menekankan bahwa peningkatan dan pembelajaran perlu dilekatkan dalam proses-proses kerja. Peranan khusus dari perencanaan strategik adalah menyelaraskan proses-proses kerja dengan arah strategik dari organisasi, dan oleh karena itu menjamin bahwa peningkatan dan pembelajaran memperkuat prioritas-prioritas organisasi.

Kategori Perencanaan Strategik menguji bagaimana Manajemen Organisasi: (1) memahami kebutuhan pasar, pelanggan, dan operasional sebagai input untuk menetapkan arah strategik dari organisasi. Hal ini akan menjamin bahwa peningkatan proses yang sedang berlangsung dan perubahan-perubahan diselaraskan dengan arah strategik dari organisasi, (2) mengoptimalkan penggunaan sumber-sumber daya, menjamin ketersediaan tenaga kerja terlatih, dan menjembatani kebutuhan jangka pendek dengan kebutuhan jangka panjang yang mungkin memerlukan pengeluaran modal, pengembangan atau akuisisi teknologi, dan pengembangan pemasok, dan (3) menjamin bahwa penyebaran akan menjadi efektif—yang merupakan mekanisme untuk menyampaikan persyaratan-persyaratan dan mencapai keselarasan pada tiga tingkat, yaitu: tingkat organisasi/eksekutif, tingkat proses kunci, dan tingkat unit kerja/pekerjaan individu.

Persyaratan-persyaratan dalam Kategori Perencanaan Strategik mendorong pemikiran dan tindakan strategik—mengembangkan suatu landasan untuk mencapai posisi kompetitif terbaik di pasar. Suatu sistem peningkatan yang efektif mengkombinasikan peningkatan-peningkatan dalam banyak jenis dan derajat keterlibatan. Hal ini membutuhkan pedoman strategik yang jelas, terutama apabila alternatif-alternatif perbaikan, termasuk perubahan-perubahan besar, saling berkompetisi dalam menggunakan sumber-sumber daya yang terbatas. Dalam banyak kasus, penetapan prioritas sangat menekankan pada pertimbangan biaya, namun bagaimanapun persyaratan-persyaratan penting yang berkaitan dengan tanggung jawab publik tidak boleh diabaikan.

## 2.1 Pengembangan Strategi (*Strategy Development*)—40 Poin

Deskripsikan bagaimana organisasi Anda menetapkan tujuan-tujuan strategik, termasuk mengembangkan posisi kompetitif dan kinerja keseluruhan. Item Pengembangan Strategi dari Kategori Perencanaan Strategik ini menguji bagaimana manajemen organisasi menetapkan arah strategik dan mengembangkan tujuan-tujuan strategik, memandu dan memperkuat kinerja keseluruhan dan daya saing di pasar. Manajemen organisasi akan ditanya tentang *outline* dari proses perencanaan organisasi, termasuk mengidentifikasi partisipan kunci, langkah-langkah kunci, dan horizon waktu perencanaan. Manajemen organisasi ditanyakan tentang bagaimana mempertimbangkan faktor-faktor kunci yang mempengaruhi organisasi di masa mendatang. Faktor-faktor ini mencakup pengaruh-pengaruh internal dan eksternal pada organisasi. Anda diminta untuk menetapkan setiap faktor dan *outline* bagaimana data dan informasi dikumpulkan dan dianalisis. Anda juga akan diminta untuk meringkaskan tujuan-tujuan strategik kunci dan tabel waktu untuk mencapai tujuan itu. Terakhir Anda akan ditanya tentang bagaimana tujuan-tujuan ini menunjukkan Tantangan-tantangan Organisasi (P.2) yang dikemukakan dalam Profil Organisasi (P).

Dalam menanggapi MBNQA, manajemen organisasi harus menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut:

### a. Proses Pengembangan Strategi

- (1) Apa proses perencanaan strategik secara keseluruhan? Deskripsikan langkah-langkah kunci, partisipan kunci, dan horizon waktu perencanaan jangka pendek dan jangka panjang. *Catatan:* Pengembangan Strategi mengacu kepada pendekatan organisasi (formal atau informal) dalam menyiapkan untuk masa mendatang. Pengembangan strategi mungkin menggunakan berbagai jenis peramalan, proyeksi-proyeksi, pilihan-pilihan, skenario-skenario, dan/atau pendekatan-pendekatan lain dalam mengimpikan keadaan masa mendatang yang diinginkan, sehingga keputusan-keputusan dibuat dan sumber-sumber daya dialokasikan. Strategi harus diinterpretasikan secara luas. Strategi mungkin dibangun di seputar atau mengarah kepada salah satu atau semua dari hal-hal berikut: produk baru, pelayanan-pelayanan baru, pasar-pasar baru, pertumbuhan penerimaan melalui berbagai pendekatan, termasuk akuisisi, serta kemitraan baru dan aliansi strategik. Strategi mungkin diarahkan menuju menjadi pemasok yang disukai, pemasok lokal dalam setiap pasar pelanggan utama, produser berbiaya rendah, inovator pasar,

dan/atau *customized product/service provider*.

- (2) Bagaimana Anda menjamin bahwa perencanaan menunjukkan faktor-faktor kunci berikut? Deskripsikan secara singkat *outline* tentang bagaimana data dan informasi yang relevan dikumpulkan dan dianalisis terhadap faktor-faktor ini:

- Kebutuhan/ekspektasi/kesempatan pasar dan pelanggan
- Lingkungan kompetitif dan kemampuan relatif terhadap pesaing-pesaing
- Perubahan-perubahan kunci dalam teknologi atau faktor lain yang mempengaruhi produk dan pelayanan serta bagaimana Anda beroperasi untuk itu
- Kekuatan dan kelemahan Anda, termasuk sumber daya manusia dan sumber daya lainnya
- Kekuatan dan kelemahan pemasok/mitra Anda
- Risiko-risiko potensial berkaitan dengan finansial, masyarakat, dan lainnya

b. Tujuan-tujuan Strategik

- (1) Apa tujuan strategik kunci Anda dan tabel waktu untuk mencapai tujuan strategik itu? Deskripsikan sasaran/target yang sesuai.
- (2) Bagaimana tujuan-tujuan strategik itu menunjukkan tantangan-tantangan yang diidentifikasi dalam menanggapi Tantangan-tantangan Organisasi (P.2) dalam Profil Organisasi (P)? Bagaimana Anda menjamin bahwa tujuan-tujuan strategik telah memperhatikan keseimbangan kebutuhan dari semua pihak yang berkepentingan (*stakeholders*). **Catatan:** tantangan-tantangan yang ditunjukkan dalam strategi dapat berupa: cepat tanggap, *customization*, *lean or virtual manufacturing*, inovasi yang cepat, manajemen hubungan pelanggan/pemasok berbasis Web (internet), dan kualitas produk dan pelayanan. Tanggapan terhadap Item Pengembangan Strategi (2.1) harus berfokus pada tantangan-tantangan spesifik—merupakan hal-hal penting yang mempengaruhi kesuksesan bisnis dan memperkuat kinerja organisasi secara keseluruhan. Item Pengembangan Strategi menunjukkan strategi organisasi secara menyeluruh, yang mungkin merupakan perubahan-perubahan dalam pelayanan, produk, dan lini produk (*product lines*). Bagaimanapun, Item Pengembangan Strategi (2.1) tidak menunjukkan desain produk dan pelayanan, yang mana faktor-faktor desain produk dan pelayanan harus ditunjukkan dalam Item Proses Produk dan Pelayanan (6.1) dari Kategori Manajemen Proses (6).

## 2.2 Penyebarluasan Strategi (*Strategy Deployment*)—45 Poin

Deskripsikan bagaimana organisasi Anda mengkonversikan atau mengubah tujuan-tujuan strategik ke dalam rencana-rencana tindakan. Jelaskan secara singkat tentang rencana-rencana tindakan dan ukuran/indikator kinerja kunci yang terkait. Proyeksikan kinerja organisasi yang terkait dengan ukuran/indikator kinerja kunci ini di masa mendatang. Item Penyebarluasan Strategi dari Kategori Perencanaan Strategik ini, menguji bagaimana organisasi mengkonversikan tujuan-tujuan strategik ke dalam rencana-rencana tindakan untuk mencapai tujuan-tujuan itu serta bagaimana organisasi menilai kemajuan relatif terhadap rencana-rencana tindakan ini. Tujuannya adalah menjamin bahwa strategi-strategi yang telah ditetapkan itu disebarluaskan untuk mencapai sasaran.

Manajemen organisasi akan ditanya tentang bagaimana mengembangkan dan menyebarluaskan rencana-rencana tindakan yang menunjukkan tujuan-tujuan strategik kunci organisasi, termasuk pengalokasian sumber-sumber daya yang diperlukan. Manajemen organisasi juga diminta untuk meringkaskan rencana-rencana tindakan jangka pendek dan jangka panjang. Perhatian terutama diberikan kepada perubahan-perubahan dalam produk dan pelayanan, pasar/pelanggan, dan bagaimana organisasi itu beroperasi. Anda juga akan ditanya tentang rencana-rencana sumber daya kunci yang akan memungkinkan pencapaian tujuan-tujuan strategik dan rencana-rencana tindakan. Manajemen organisasi diminta untuk mengemukakan ukuran/indikator kunci yang digunakan dalam menelusuri kemajuan relatif terhadap rencana-rencana tindakan, dan bagaimana Anda menggunakan ukuran-ukuran ini untuk mencapai keselarasan atau kesesuaian organisasi dan cakupan dari semua unit kerja

kunci dan pihak-pihak yang berkepentingan. Terakhir, Anda akan diminta untuk memberikan proyeksi dari ukuran/indikator kinerja kunci. Sebagai bagian dari proyeksi ini, Anda ditanyakan tentang bagaimana perbandingan kinerja yang diproyeksikan itu dengan kinerja pesaing, *benchmarks* kunci, sasaran, dan kinerja masa lalu.

Dalam menanggapi MBNQA, manajemen organisasi harus menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut:

a. Pengembangan dan Penyebarluasan Rencana Tindakan

- (1) Bagaimana Anda mengembangkan dan menyebarluaskan rencana-rencana tindakan untuk mencapai tujuan-tujuan strategis kunci? Deskripsikan bagaimana Anda mengalokasikan sumber-sumber daya agar menjamin penyelesaian atau pelaksanaan dari rencana-rencana tindakan.
- (2) Apa rencana tindakan jangka pendek dan jangka panjang? Deskripsikan perubahan-perubahan kunci—jika ada, dalam produk dan pelayanan, pasar/pelanggan, dan bagaimana Anda beroperasi.
- (3) Apa rencana sumber daya manusia kunci yang diturunkan dari tujuan-tujuan strategis jangka pendek dan jangka panjang serta rencana-rencana tindakan?
- (4) Apa ukuran/indikator kinerja kunci untuk menelusuri kemajuan relatif terhadap rencana-rencana tindakan? Bagaimana Anda menjamin bahwa sistem pengukuran rencana tindakan secara keseluruhan mencapai kesesuaian organisasi dan mencakup semua area penyebarluasan dan *stakeholders*?

b. Proyeksi Kinerja

Apa proyeksi kinerja Anda berkaitan dengan ukuran/indikator kunci dalam horizon waktu perencanaan jangka pendek dan jangka panjang? Bagaimana kinerja yang diproyeksikan itu dibandingkan dengan kinerja pesaing, *benchmarks* kunci, sasaran-sasaran, dan kinerja masa lalu yang sesuai? **Catatan:** ukuran/indikator dari kinerja yang diproyeksikan (2.2b) dapat berupa perubahan-perubahan yang dihasilkan dari bisnis baru, akuisisi bisnis, penciptaan nilai baru, memasuki pasar baru atau pergeseran yang terjadi di pasar yang sekarang, serta inovasi signifikan yang diantisipasi dalam produk, pelayanan, dan teknologi.

### 3. *Fokus Pasar dan Pelanggan (Customer and Market Focus)—85 Poin*

Kategori Fokus Pasar dan Pelanggan menguji bagaimana organisasi menentukan kebutuhan-kebutuhan, ekspektasi, dan preferensi dari pelanggan dan pasar. Kategori ini juga menguji bagaimana organisasi membangun hubungan dengan pelanggan dan menentukan faktor-faktor kunci yang mengarah kepada akuisisi pelanggan, kepuasan, mempertahankan pelanggan, dan pengembangan bisnis.

Fokus Pasar dan Pelanggan menunjukkan bagaimana organisasi memahami suara pelanggan dan pasar. Kategori ini menekankan hubungan sebagai suatu bagian penting dari strategi secara menyeluruh mulai dari mendengarkan pelanggan, pembelajaran, dan menetapkan keunggulan kinerja. Hasil-hasil kepuasan dan ketidakpuasan pelanggan memberikan informasi penting untuk memahami pelanggan dan pasar. Dalam banyak kasus, hasil-hasil dan kecenderungan itu memberikan informasi yang sangat bermanfaat, tidak hanya tentang pandangan-pandangan pelanggan tetapi juga tentang perilaku pasar.



### 3.1 Pengetahuan Pasar dan Pelanggan (*Customer and Market Knowledge*)—40 Poin

Deskripsikan bagaimana organisasi Anda menentukan kebutuhan-kebutuhan, ekspektasi, dan preferensi dari pelanggan dan pasar agar menjamin kelanjutan relevansi dari produk dan pelayanan serta mengembangkan kesempatan-kesempatan baru. Item Pengetahuan Pasar dan Pelanggan dari Kategori Fokus Pasar dan Pelanggan ini, menguji proses-proses kunci organisasi untuk memperoleh pengetahuan tentang pelanggan dan pasar masa kini maupun masa mendatang, dengan tujuan untuk penawaran produk dan pelayanan yang relevan, memahami kebutuhan dan ekspektasi pelanggan, dan mengikuti perkembangan perubahan-perubahan pasar dan perubahan dalam cara melakukan bisnis.

Manajemen organisasi akan ditanya tentang bagaimana menentukan kelompok pelanggan kunci dan bagaimana membagi pasar ke dalam segmen pasar Anda. Anda ditanyakan tentang bagaimana mempertimbangkan pelanggan potensial, termasuk pelanggan dari pesaing-pesaing Anda. Anda juga akan ditanya tentang bagaimana menentukan persyaratan-persyaratan kunci dan pengendali dari keputusan pembelian dan bagaimana Anda menentukan *features* kunci dari produk dan pelayanan. Demikian pula, bagaimana faktor-faktor penentu ini mencakup informasi yang relevan dari pelanggan yang sekarang maupun terdahulu. Terakhir, Anda akan ditanya tentang bagaimana mempertahankan metode yang sekarang untuk mendengarkan pelanggan dan pembelajaran berkaitan dengan perubahan kebutuhan dan arah bisnis.

Dalam menanggapi MBNQA, manajemen organisasi harus menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut:

a. Pengetahuan Pasar dan Pelanggan

- (1) Bagaimana Anda menentukan pelanggan, kelompok pelanggan, dan/atau segmen pasar? Bagaimana Anda memasukkan pelanggan-pelanggan dari pesaing-pesaing serta pelanggan dan/atau pasar potensial lain dalam penentuan ini? **Catatan:** Kelompok pelanggan (3.1a[1]) dapat mencakup pelanggan berbasis internet dan/atau pelanggan dengan siapa yang Anda melakukan kontak langsung. *Features* kunci dari produk dan pelayanan serta keputusan pembelian mungkin mempertimbangkan mode-mode transaksi dan faktor-faktor seperti kerahasiaan dan keamanan. Jika produk dan pelayanan dijual atau diserahkan ke pengguna akhir melalui bisnis lain, seperti: toko, *dealer*, atau distributor, maka kelompok pelanggan (3.1a[1]) harus mencakup pengguna akhir dan bisnis antara ini.
- (2) Bagaimana Anda mendengarkan dan belajar menentukan kebutuhan pelanggan kunci (termasuk *features* produk dan pelayanan) serta nilai/kepentingan relatif dari *features* itu terhadap keputusan pembelian oleh pelanggan untuk kegunaan dalam perencanaan produk dan pelayanan, pemasaran, peningkatan, dan pengembangan bisnis lain? Dalam penentuan ini, bagaimana Anda menggunakan informasi yang relevan dari pelanggan sekarang maupun terdahulu, termasuk informasi penjualan/pemasaran, data pelanggan, analisis kehilangan pasar/pelanggan, dan keluhan-keluhan? Jika metode penentuan bervariasi untuk pelanggan dan/atau kelompok pelanggan yang berbeda, maka jelaskan perbedaan-perbedaan kunci dalam metode penentuan itu. **Catatan:** Mendengarkan dan belajar dalam (3.1a[2]) dapat mencakup pengumpulan dan integrasi data dari internet dan informasi yang menunjang keputusan pembelian.
- (3) Bagaimana Anda mempertahankan metode untuk mendengarkan dan belajar dari pelanggan dengan kebutuhan dan arah bisnis? **Catatan:** hal ini dapat juga berupa penggunaan teknologi yang sekarang dan teknologi baru seperti pengumpulan data dari internet.

### 3.2 Hubungan dan Kepuasan Pelanggan (*Customer Relationships and Satisfaction*)—45 Poin

Deskripsikan bagaimana organisasi membangun hubungan untuk memperoleh, memuaskan, dan mempertahankan pelanggan serta mengembangkan kesempatan-kesempatan baru. Deskripsikan juga bagaimana organisasi menentukan kepuasan pelanggan. Item Hubungan dan Kepuasan Pelanggan dari Kategori Fokus Pasar dan Pelanggan ini, menguji proses-proses organisasi untuk membangun hubungan pelanggan dan menentukan kepuasan pelanggan, dengan tujuan memperoleh pelanggan baru, mempertahankan pelanggan yang ada, dan mengembangkan kesempatan-kesempatan pasar baru.

Manajemen organisasi akan ditanya tentang bagaimana membangun hubungan untuk memperoleh dan memuaskan pelanggan serta mengembangkan pengulangan transaksi bisnis. Anda akan ditanya tentang bagaimana menentukan persyaratan-persyaratan kontak pelanggan dan bagaimana mode-mode yang berbeda itu dapat diakses. Sebagai bagian dari tanggapan terhadap pertanyaan ini, Anda diminta untuk menjelaskan mekanisme akses informasi bagi pelanggan yang membutuhkan, melakukan bisnis, dan menyampaikan keluhan-keluhan. Anda ditanya tentang bagaimana persyaratan kontak pelanggan itu disebarluaskan sepanjang rantai tanggapan (*response chain*) secara keseluruhan. Anda diminta untuk menjelaskan tentang proses manajemen keluhan. Deskripsi ini harus mencakup bagaimana Anda menjamin ketepatan dan efektivitas dari resolusi masalah itu. Deskripsi juga harus mencakup bagaimana semua keluhan diagregasikan dan dianalisis untuk digunakan dalam peningkatan organisasi serta digunakan oleh mitra yang sesuai. Anda ditanyakan tentang bagaimana menentukan kepuasan dan ketidakpuasan pelanggan, termasuk bagaimana menjangkau informasi yang merefleksikan bisnis masa mendatang dan/atau penyerahan produk dan pelayanan yang positif kepada pelanggan. Anda ditanyakan tentang bagaimana menindaklanjuti dengan pelanggan berkaitan produk dan pelayanan serta transaksi yang dilakukan agar menerima umpan-balik yang tepat dari pelanggan sehingga dapat diambil tindakan. Anda juga diminta menjelaskan tentang bagaimana memperoleh dan menggunakan informasi tentang kepuasan pelanggan relatif dibandingkan terhadap kepuasan dengan pesaing-pesaing dan/atau *benchmarks* sehingga dapat mengukur kinerja Anda di pasar. Terakhir, Anda ditanyakan tentang bagaimana mempertahankan atau memelihara metode penentuan kepuasan pelanggan agar tetap konsisten atau sesuai dengan perubahan kebutuhan dan arah bisnis.

Dalam menanggapi MBNQA, manajemen organisasi harus menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut:

#### a. Hubungan Pelanggan

- (1) Bagaimana Anda membangun hubungan untuk memperoleh dan memuaskan pelanggan serta meningkatkan pengulangan transaksi bisnis dan penyerahan produk dan pelayanan yang positif kepada pelanggan? *Catatan*: hubungan pelanggan dapat berupa pengembangan kemitraan atau aliansi strategik dengan pelanggan.
- (2) Bagaimana Anda menentukan persyaratan-persyaratan kontak pelanggan dan bagaimana mereka dapat mengakses informasi untuk mode-mode yang berbeda? Bagaimana Anda menjamin bahwa persyaratan-persyaratan kontak ini disebarluaskan kepada semua orang yang terlibat dalam rantai tanggapan (*response chain*)? Deskripsikan secara ringkas tentang mekanisme akses informasi bagi pelanggan yang membutuhkan, melakukan bisnis, dan menyampaikan keluhan-keluhan.
- (3) Apa proses manajemen Anda untuk menangani keluhan? Deskripsikan bagaimana Anda menjamin bahwa keluhan-keluhan telah diselesaikan secara efektif dan secara tepat serta semua keluhan itu telah diagregasikan dan dianalisis untuk digunakan dalam peningkatan di seluruh organisasi dan oleh mitra yang sesuai.
- (4) Bagaimana Anda mempertahankan pendekatan-pendekatan untuk membangun hubungan dan menyediakan akses bagi pelanggan yang sekarang berkaitan dengan kebutuhan dan arah bisnis?

b. Penentuan Kepuasan Pelanggan

- (1) Bagaimana Anda menentukan kepuasan dan ketidakpuasan pelanggan serta menggunakan informasi ini untuk peningkatan? Deskripsikan bagaimana Anda menjamin bahwa pengukuran yang digunakan telah mampu menjangkau informasi yang dapat diambil tindakan untuk memprediksi bisnis masa depan dan/atau potensial bagi penyerahan produk dan pelayanan yang positif kepada pelanggan. Deskripsikan pula perbedaan-perbedaan signifikan dalam metode-metode penentuan kepuasan pelanggan untuk kelompok pelanggan yang berbeda. Catatan: penentuan kepuasan dan ketidakpuasan pelanggan dapat berupa penggunaan salah satu atau semua cara berikut: survei, umpan-balik formal dan informal, menggunakan *customer account histories*, keluhan-keluhan, dan tingkat penyelesaian transaksi. Informasi dapat dikumpulkan melalui internet, kontak pribadi, melalui pihak ketiga, atau melalui surat. Pengukuran kepuasan pelanggan dapat berupa skala *rating* dan deskripsi dari setiap unit dalam skala itu. Pengukuran kepuasan pelanggan akan memberikan informasi yang berguna tentang *features* spesifik dari produk dan pelayanan, penyerahan, hubungan-hubungan, dan transaksi yang mempengaruhi tindakan pelanggan di masa datang—seperti mengulang transaksi bisnis.
- (2) Bagaimana Anda menindaklanjuti dengan pelanggan tentang produk dan pelayanan serta transaksi-transaksi agar menerima umpan-balik yang tepat dan dapat diambil tindakan?
- (3) Bagaimana Anda memperoleh dan menggunakan informasi tentang kepuasan pelanggan relatif terhadap kepuasan pelanggan yang diberikan oleh pesaing-pesaing dan/atau *benchmark* yang sesuai?
- (4) Bagaimana Anda mempertahankan pendekatan-pendekatan untuk menentukan kepuasan yang sekarang agar sesuai dengan kebutuhan dan arah bisnis?

#### 4. Informasi dan Analisis (*Information and Analysis*)—90 Poin

Kategori Informasi dan Analisis menguji manajemen informasi organisasi dan sistem pengukuran kinerja, serta bagaimana organisasi menganalisis data dan informasi kinerja. Kategori Informasi dan Analisis merupakan titik utama dalam Kriteria untuk semua informasi kunci tentang pengukuran dan analisis kinerja secara efektif, guna mengendalikan peningkatan dan daya saing organisasi. Dalam istilah paling sederhana, Kategori Informasi dan Analisis disebut sebagai “Pusat Otak” untuk menyesuaikan operasi organisasi dengan tujuan-tujuan strategiknya.

##### 4.1 Pengukuran dan Analisis Kinerja Organisasi (*Measurement and Analysis of Organizational Performance*)—50 Poin

Deskripsikan bagaimana organisasi Anda menyediakan sistem manajemen kinerja efektif untuk pengukuran, analisis, penyesuaian, dan peningkatan kinerja pada semua tingkat dan dalam semua bagian dari organisasi. Item Pengukuran dan Analisis Kinerja Organisasi dari Kategori Informasi dan Analisis dalam MBNQA, menguji tentang pemilihan, pengelolaan, dan penggunaan data dan informasi untuk pengukuran kinerja dan analisis dalam mendukung perencanaan organisasi dan peningkatan kinerja. Item (4.1) ini berfungsi sebagai suatu titik pusat pengumpulan dan analisis dalam suatu pengukuran kinerja terintegrasi dan sistem manajemen yang mengandalkan pada data dan informasi finansial maupun nonfinansial. Tujuan dari pengukuran dan analisis adalah membimbing manajemen proses organisasi menuju pencapaian hasil-hasil bisnis kunci dan tujuan-tujuan strategik.

Dalam menanggapi MBNQA, manajemen organisasi harus menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut:

a. Pengukuran Kinerja

- (1) Bagaimana Anda mengumpulkan dan mengintegrasikan data dan informasi dari semua sumber

agar mendukung operasional sehari-hari dan pembuatan keputusan organisasi? **Catatan:** pengukuran kinerja digunakan dalam pembuatan keputusan berdasarkan fakta untuk menetapkan dan menyesuaikan arah organisasi dan sumber-sumber daya yang digunakan pada tingkat unit kerja, proses kunci, departemen, dan organisasi secara keseluruhan.

- (2) Bagaimana Anda memilih dan menyesuaikan ukuran/indikator untuk menelusuri operasi sehari-hari dan kinerja organisasi secara keseluruhan?
- (3) Bagaimana Anda memilih dan menjamin efektivitas penggunaan data dan informasi pembandingan kunci? **Catatan:** sumber-sumber data dan informasi pembandingan dapat berupa *benchmarking* dan pembandingan kompetitif. *Benchmarking* mengacu kepada identifikasi proses-proses dan hasil-hasil yang merepresentasikan atau mewakili praktek-praktek terbaik dan kinerja untuk aktivitas serupa, di dalam atau di luar organisasi industri. Pembandingan kompetitif mengaitkan kinerja organisasi terhadap pesaing-pesaing di pasar.
- (4) Bagaimana Anda mempertahankan sistem pengukuran yang sekarang agar sesuai dengan arah dan kebutuhan bisnis?

#### b. Analisis Kinerja

- (1) Apa analisis yang Anda lakukan guna mendukung pemimpin-pemimpin senior dalam meninjau-ulang kinerja organisasi dan melakukan perencanaan strategik organisasi? **Catatan:** analisis dapat berupa kecenderungan-kecenderungan (*trends*); proyeksi-proyeksi teknologi, industri, dan organisasi; pembandingan-pembandingan, hubungan sebab-akibat, dan korelasi yang dimaksudkan untuk mendukung peninjauan-ulang kinerja, membantu menentukan akar penyebab, dan membantu menetapkan prioritas untuk penggunaan sumber-sumber daya. Analisis dapat menggunakan berbagai jenis data, seperti: data yang terkait dengan pelanggan, pasar dan finansial, operasional, dan data kompetitif yang berasal dari pesaing-pesaing di pasar. Beberapa contoh analisis yang dapat dilakukan adalah: (1) bagaimana korelasi peningkatan kualitas produk dan pelayanan dengan indikator-indikator kepuasan pelanggan, *customer retention*, dan pangsa pasar, (2) implikasi biaya/penerimaan dari masalah yang terkait dengan pelanggan dan resolusi masalah yang efektif, (3) interpretasi dari perubahan-perubahan pangsa pasar dalam bentuk memperoleh dan/atau kehilangan pelanggan serta perubahan-perubahan dalam kepuasan pelanggan, (4) kecenderungan peningkatan dalam kinerja operasional kunci seperti: produktivitas, waktu siklus (*cycle time*), reduksi pemborosan, pengenalan produk baru, dan tingkat cacat, (5) hubungan pembelajaran organisasi dan karyawan dengan nilai tambah per karyawan, (6) manfaat-manfaat finansial yang diperoleh dari peningkatan dalam keselamatan, absensi, dan keluar-masuk (*turnover*) karyawan, (7) manfaat dan biaya yang berkaitan dengan pendidikan dan pelatihan, termasuk kesempatan-kesempatan *internet-based* atau *e-learning*, (8) manfaat dan biaya yang berkaitan dengan peningkatan manajemen pengetahuan organisasi dan *sharing* pengetahuan, (9) bagaimana kemampuan mengidentifikasi dan memenuhi kebutuhan karyawan berkorelasi dengan *employee retention*, motivasi, dan produktivitas tenaga kerja, (10) implikasi biaya/penerimaan dari masalah-masalah yang terkait dengan karyawan dan resolusi masalah yang efektif, (11) ukuran-ukuran produktivitas dan kualitas individual serta agregat dibandingkan relatif terhadap pesaing-pesaing, (12) kecenderungan biaya relatif terhadap pesaing-pesaing, (13) hubungan di antara kualitas produk dan pelayanan, indikator kinerja operasional, dan kecenderungan kinerja keuangan secara keseluruhan, yang diwakili dalam indikator-indikator seperti: biaya operasi, penerimaan, utilisasi aset, dan nilai tambah per karyawan, (14) alokasi sumber-sumber daya di antara proyek-proyek peningkatan berdasarkan pada implikasi biaya/manfaat atau dampak lingkungan/masyarakat, (15) keuntungan bersih yang diperoleh dari peningkatan kinerja kualitas, operasional, dan sumber daya manusia, (16) pembandingan-pembandingan di antara unit-unit bisnis yang menunjukkan bagaimana peningkatan kinerja kualitas dan operasional mempengaruhi kinerja finansial, (17) kontribusi dari aktivitas-aktivitas peningkatan (*improvement activities*) terhadap aliran kas, penggunaan modal kerja, dan nilai pemegang saham, (18) dampak keuntungan pada *customer retention*, (19) implikasi biaya/penerimaan dalam memasuki pasar baru, termasuk memasuki pasar global dan

pengembangan bisnis, (20) implikasi biaya/penerimaan, pelanggan, produktivitas, dari pengembangan *e-commerce/e-business* dan penggunaan *internet/intranet*, (21) pangsa pasar versus keuntungan, (22) kecenderungan dalam ekonomi, pasar, nilai indeks saham, dll.

- (2) Bagaimana Anda mengkomunikasikan hasil-hasil dari analisis tingkat organisasi kepada kelompok kerja dan/atau operasi-operasi tingkat fungsional agar mendukung dalam pembuatan keputusan?
- (3) Bagaimana Anda menyesuaikan hasil-hasil dari analisis tingkat organisasi dengan hasil-hasil bisnis kunci, tujuan-tujuan strategik, dan rencana-rencana tindakan? Bagaimana hasil-hasil ini memberikan landasan untuk proyeksi peningkatan terus-menerus dan terobosan-terobosan dramatik dalam kinerja? **Catatan:** hasil-hasil dari analisis kinerja organisasi harus memberikan kontribusi kepada pemimpin-pemimpin senior organisasi untuk melakukan peninjauan-ulang kinerja organisasi dan perencanaan strategik organisasi. Hasil-hasil kinerja organisasi harus dilaporkan dan didokumentasikan.

#### 4.2 Manajemen Informasi (*Information Management*)—40 Poin

Deskripsikan bagaimana organisasi Anda menjamin ketersediaan serta kualitas dari data dan informasi yang dibutuhkan untuk semua pengguna kunci—termasuk karyawan, pemasok/mitra, dan pelanggan.

Dalam menanggapi MBNQA, manajemen organisasi harus menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut:

##### a. Ketersediaan Data

- (1) Bagaimana Anda membuat data dan informasi yang dibutuhkan menjadi tersedia? Bagaimana Anda membuat data itu menjadi mudah diperoleh bagi pengguna, seperti: karyawan, pemasok/mitra, dan pelanggan yang sesuai? **Catatan:** akses data dan informasi dapat menggunakan alat-alat elektronik seperti komputer atau lainnya.
- (2) Bagaimana Anda menjamin integritas, keandalan, keakuratan, ketepatanwaktu, keamanan, dan kerahasiaan data dan informasi?
- (3) Bagaimana Anda mempertahankan mekanisme ketersediaan data dan informasi agar sesuai dengan kebutuhan dan arah bisnis?

##### b. Kualitas Perangkat Keras (*Hardware*) dan Perangkat Lunak (*Software*)

- (1) Bagaimana Anda menjamin bahwa perangkat keras dan perangkat lunak itu dapat diandalkan dan bersifat mudah digunakan oleh pengguna (*user-friendly*)?
- (2) Bagaimana Anda mempertahankan sistem perangkat keras dan perangkat lunak agar sesuai dengan kebutuhan dan arah bisnis?

#### 5. Fokus Sumber Daya Manusia (*Human Resource Focus*)—85 Poin

Kategori Fokus Sumber Daya Manusia menguji bagaimana organisasi memotivasi dan memungkinkan karyawan untuk mengembangkan dan menggunakan potensi mereka dalam menyesuaikan dengan tujuan-tujuan dan rencana-rencana tindakan dari organisasi secara keseluruhan. Kategori ini juga menguji usaha-usaha organisasi dalam membangun dan memelihara lingkungan kerja serta menciptakan suasana kerja yang kondusif bagi keunggulan kinerja serta pertumbuhan organisasi dan pribadi.

Fokus Sumber Daya Manusia menunjukkan praktek-praktek sumber daya manusia kunci oleh organisasi, di mana diarahkan menuju penciptaan dan pemeliharaan suatu tempat kerja berkinerja

tinggi dan menuju pengembangan karyawan yang memungkinkan mereka dan organisasi beradaptasi terhadap perubahan-perubahan. Kategori ini mencakup pengembangan sumber daya manusia dan persyaratan-persyaratan manajemen dalam cara yang terintegrasi, seperti kesesuaian dengan tujuan-tujuan strategik organisasi. Fokus sumber daya manusia mencakup lingkungan kerja dan suasana kerja yang kondusif bagi pekerja. Untuk memperkuat kesesuaian dasar dari manajemen sumber daya manusia dengan strategi secara keseluruhan, Kriteria Fokus Sumber Daya Manusia juga mencakup perencanaan sumber daya manusia sebagai bagian dari perencanaan menyeluruh dalam Kategori Perencanaan Strategik.

### 5.1 Sistem-sistem Kerja (*Work Systems*)—35 Poin

Deskripsikan bagaimana struktur kerja dan jabatan, kompensasi, kemajuan karier, dan praktek-praktek ketenagakerjaan yang memotivasi dan memungkinkan karyawan dan organisasi mencapai kinerja tinggi. Item Sistem-sistem Kerja dari Kategori Fokus Sumber Daya Manusia dalam MBNQA, menguji sistem-sistem kerja organisasi berkaitan dengan jenis-jenis pekerjaan dan jabatan, kompensasi, manajemen kinerja karyawan, motivasi, pengakuan, komunikasi, dan rekrutmen, dengan tujuan memungkinkan dan mendorong semua karyawan untuk memberikan kontribusi secara efektif dan mencapai kemampuan terbaik mereka. Sistem ini dimaksudkan untuk membantu perkembangan kinerja tinggi, menghasilkan pembelajaran organisasi dan individu, dan memungkinkan adaptasi terhadap perubahan.

Dalam menanggapi MBNQA, manajemen organisasi harus menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut:

#### a. Sistem-sistem Kerja

- (1) Bagaimana Anda mengorganisasikan dan mengelola kerja dan jabatan untuk mempromosikan kerjasama, inisiatif/inovasi, kultur organisasi, dan fleksibilitas agar sesuai dengan kebutuhan bisnis? Bagaimana Anda mencapai komunikasi yang efektif dan sharing pengetahuan/keterampilan di seluruh unit-unit kerja, jabatan-jabatan, dan lokasi-lokasi yang sesuai? *Catatan:* kerja organisasi mengacu kepada bagaimana karyawan diorganisasikan dan/atau mengorganisasikan diri mereka dalam unit-unit formal atau informal, sementara atau jangka panjang. Hal ini dapat berupa tim kerja, tim proses, tim solusi masalah, pusat keunggulan, unit-unit fungsional, tim lintas-fungsi, yang dikelola mandiri atau dikelola oleh supervisor. Jabatan mengacu kepada tanggung jawab, wewenang, dan tugas-tugas individual. Dalam beberapa sistem kerja, jabatan mungkin saja berupa tim, bukan individu.
- (2) Bagaimana Anda memotivasi karyawan untuk mengembangkan dan menggunakan potensi mereka? Deskripsikan mekanisme formal dan/atau informal yang digunakan untuk membantu karyawan mencapai jabatan dan pengembangan karier serta pembelajaran, serta bagaimana manajer dan supervisor membantu karyawan untuk mencapai jenjang karier dalam organisasi.
- (3) Bagaimana sistem manajemen kinerja karyawan, termasuk umpan-balik kepada karyawan, yang mendukung kinerja tinggi yang berfokus pada bisnis dan pelanggan? Bagaimana kompensasi, penghargaan, dan praktek-praktek yang terkait dengan insentif/balas jasa agar memperkuat tujuan-tujuan ini? *Catatan:* kompensasi dan penghargaan dapat berupa promosi dan bonus yang mungkin berdasarkan pada kinerja, keterampilan yang diperoleh, dan faktor-faktor lain. Penghargaan dapat berbentuk uang atau bukan uang, formal atau informal, dan individu atau kelompok.
- (4) Bagaimana Anda melaksanakan perencanaan suksesi yang efektif untuk kepemimpinan senior dan di seluruh organisasi?
- (5) Bagaimana Anda mengidentifikasi karakteristik dan keterampilan yang dibutuhkan oleh karyawan potensial? Bagaimana Anda merekrut dan mempertahankan karyawan baru? Bagaimana sistem-sistem kerja mengakomodasi keberagaman ide-ide, kultur, dan cara berpikir yang ada?

## 5.2 Pendidikan, Pelatihan, dan Pengembangan Karyawan (*Employee Education, Training, and Development*)—25 Poin

Deskripsikan bagaimana pendidikan dan pelatihan mendukung pencapaian tujuan-tujuan secara keseluruhan, termasuk membangun pengetahuan, keterampilan, dan kemampuan serta kontribusi karyawan terhadap kinerja tinggi.

Dalam menanggapi MBNQA, manajemen organisasi harus menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut:

### a. Pendidikan, Pelatihan, dan Pengembangan Karyawan

- (1) Bagaimana pendidikan dan pelatihan berkontribusi untuk mencapai rencana-rencana tindakan Anda? Bagaimana pendekatan pendidikan dan pelatihan menyeimbangkan tujuan-tujuan organisasi jangka pendek dan jangka panjang serta kebutuhan-kebutuhan karyawan, termasuk pengembangan, pembelajaran, dan kemajuan karier?
- (2) Bagaimana Anda mencari dan menggunakan masukan-masukan dari karyawan dan supervisor/manajer mereka tentang kebutuhan pendidikan dan pelatihan dan pilihan-pilihan aktivitas menyelenggarakan pendidikan dan pelatihan itu? *Catatan:* pilihan-pilihan aktivitas menyelenggarakan pendidikan dan pelatihan dapat berupa: dilaksanakan di dalam atau di luar organisasi, dan melibatkan bentuk-bentuk *on-the-job*, ruang kelas, *computer-based*, *distance learning*, dan/atau jenis lainnya baik formal maupun informal.
- (3) Bagaimana Anda menunjukkan kebutuhan organisasi dalam pendidikan, pelatihan, dan pengembangan karyawan, yang dikaitkan dengan perubahan teknologi, pengembangan manajemen/kepemimpinan, orientasi karyawan baru, keselamatan, pengukuran/peningkatan kinerja, dan keberagaman? *Catatan:* perubahan teknologi dapat berupa keterampilan komputer dan internet.
- (4) Bagaimana Anda melaksanakan pendidikan dan pelatihan? Deskripsikan bentuk-bentuk formal dan informal, termasuk *mentoring* dan pendekatan lain yang sesuai. Bagaimana Anda mengevaluasi efektivitas pendidikan dan pelatihan berdasarkan pertimbangan kinerja organisasi dan individu?
- (5) Bagaimana Anda memperkuat/melakukan penguatan (*reinforce*) dalam penggunaan pengetahuan dan keterampilan pada pekerjaan? *Catatan:* bentuk-bentuk penguatan positif seperti mengaitkan sistem evaluasi karyawan dengan praktek-praktek pengetahuan dan keterampilan dalam pekerjaan, pengakuan dan penghargaan, dll.

## 5.3 Kesejahteraan dan Kepuasan Karyawan (*Employee Well-Being and Satisfaction*)—25 Poin

Deskripsikan bagaimana organisasi memelihara suatu lingkungan kerja dan suasana kerja kondusif yang memungkinkan kontribusi terhadap kesejahteraan, kepuasan, dan motivasi dari semua karyawan.

Dalam menanggapi MBNQA, manajemen organisasi harus menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut:

### a. Lingkungan Kerja

Bagaimana Anda meningkatkan kesehatan, keselamatan, dan ergonomi dari tempat kerja? Bagaimana karyawan-karyawan mengambil bagian dalam peningkatan mereka? Deskripsikan ukuran-ukuran dan/atau target-target kinerja untuk setiap faktor lingkungan kunci. Juga menjelaskan perbedaan-perbedaan yang signifikan—jika ada, berdasarkan pada perbedaan lingkungan kerja untuk kelompok karyawan dan/atau unit-unit kerja.

b. Dukungan dan Kepuasan Karyawan

- (1) Bagaimana Anda menentukan faktor-faktor kunci yang mempengaruhi kesejahteraan, kepuasan, dan motivasi karyawan? Bagaimana faktor-faktor ini disegmentasikan untuk tenaga kerja yang berbeda dan untuk kategori yang berbeda serta tipe pekerja yang sesuai? **Catatan:** faktor-faktor spesifik yang mempengaruhi kesejahteraan, kepuasan, dan motivasi karyawan, dapat mencakup faktor keselamatan kerja; resolusi keluhan-keluhan karyawan; pandangan karyawan terhadap manajemen; pendidikan, pelatihan, dan pengembangan karier karyawan; persiapan-persiapan karyawan untuk menghadapi perubahan-perubahan dalam teknologi atau organisasi kerja; lingkungan kerja dan kondisi kerja lain; pemberdayaan karyawan oleh manajemen; sharing informasi oleh manajemen; beban kerja; kerjasama; pengakuan dan penghargaan; manfaat-manfaat dan pelayanan; komunikasi; keamanan pekerjaan; kompensasi; dan kesempatan serta perlakuan yang sama/adil.
- (2) Bagaimana Anda mendukung karyawan melalui pelayanan, manfaat-manfaat, dan kebijakan-kebijakan? Bagaimana hal-hal ini disesuaikan untuk kebutuhan karyawan yang berbeda, kategori yang berbeda, dan tipe karyawan yang berbeda?
- (3) Apa metode penilaian formal dan/atau informal serta ukuran-ukuran yang digunakan untuk menentukan kesejahteraan, kepuasan, dan motivasi karyawan? Bagaimana Anda menyesuaikan metode-metode dan ukuran-ukuran ini untuk kebutuhan karyawan yang berbeda, kategori yang berbeda, dan tipe karyawan yang berbeda? Bagaimana Anda menggunakan indikator lain seperti: *employee retention*, absensi, keluhan-keluhan, keselamatan, dan produktivitas, untuk menilai dan meningkatkan kesejahteraan, kepuasan, dan motivasi karyawan?
- (4) Bagaimana Anda mengaitkan temuan-temuan penilaian terhadap hasil-hasil bisnis kunci guna mengidentifikasi prioritas-prioritas untuk peningkatan lingkungan kerja dan suasana kerja kondusif? **Catatan:** penetapan prioritas dapat berdasarkan pada hasil-hasil sumber daya manusia yang dilaporkan dalam Item Hasil-hasil Sumber Daya Manusia (Item 7.3) dari Kategori Hasil-hasil Bisnis (Kategori 7) dalam MBNQA, atau berdasarkan masalah-masalah karyawan yang berdampak pada kinerja organisasi.

## 6. **Manajemen Proses (Process Management)—85 Poin**

Kategori Manajemen Proses menguji aspek-aspek kunci dari manajemen proses organisasi, termasuk desain berfokus pelanggan, penyerahan produk dan pelayanan, bisnis-bisnis kunci, dan proses-proses pendukung. Kategori ini mencakup semua proses kunci dan semua unit kerja. Ketangkasan (*agility*), reduksi biaya, dan reduksi waktu siklus (*cycle time*), merupakan prioritas penting dalam semua aspek dari manajemen proses dan desain organisasi. Dalam istilah sederhana, ketangkasan mengacu kepada kemampuan beradaptasi secara cepat, fleksibel, dan efektif, terhadap perubahan-perubahan yang terjadi. Ketangkasan dalam organisasi untuk menghadapi perubahan-perubahan strategi dan pasar, dapat berupa perubahan yang cepat dari satu produk ke produk lain, cepat tanggap dalam menghadapi perubahan permintaan, atau kemampuan menghasilkan *customized services* dalam jangkauan yang luas.

### 6.1 **Proses-proses Produk dan Pelayanan (Product and Service Processes)—45 Poin**

Deskripsikan bagaimana organisasi mengelola proses-proses kunci untuk produk dan pelayanan serta penyerahan produk dan pelayanan itu.

Dalam menanggapi MBNQA, manajemen organisasi harus menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut:



a. Proses-proses Desain

- (1) Apa proses desain untuk produk/pelayanan dan sistem serta proses-proses produksi/penyerahan yang terkait dengan produk/pelayanan itu?
- (2) Bagaimana Anda memasukkan perubahan-perubahan kebutuhan pasar/pelanggan ke dalam desain produk/pelayanan dan sistem serta proses-proses produksi/penyerahan yang terkait?
- (3) Bagaimana Anda memasukkan teknologi baru, termasuk *e-technology*, ke dalam produk/pelayanan dan ke dalam sistem serta proses-proses produksi/pelayanan yang terkait?
- (4) Bagaimana proses-proses desain menunjukkan kualitas desain dan waktu siklus (*cycle time*), transfer pembelajaran dari proyek-proyek terdahulu dan bagian lain dari organisasi, pengendalian biaya, teknologi desain baru, produktivitas, dan faktor-faktor efektivitas/efisiensi lain?
- (5) Bagaimana Anda mendesain sistem dan proses-proses produksi/pelayanan untuk memenuhi semua persyaratan kinerja operasional?
- (6) Bagaimana Anda mengkoordinasikan dan menguji desain serta sistem dan proses-proses produksi/pelayanan? Deskripsikan bagaimana Anda mencegah cacat/pekerjaan ulang (*rework*) serta memudahkan pengenalan produk/pelayanan yang bebas cacat dan tepat waktu?

b. Proses-proses Produksi/Penyerahan

- (1) Apa proses kunci produksi/penyerahan dan persyaratan-persyaratan kinerja dari proses-proses kunci itu?
- (2) Bagaimana operasi sehari-hari dari proses-proses kunci produksi/pelayanan itu memenuhi persyaratan-persyaratan kinerja?
- (3) Apa ukuran/indikator kinerja kunci yang digunakan untuk pengendalian dan peningkatan dari proses-proses kunci itu? Deskripsikan bagaimana ukuran-ukuran dalam proses dan masukan-masukan dari pelanggan dan pemasok/mitra digunakan dalam mengelola proses-proses produk dan pelayanan yang sesuai?
- (4) Bagaimana Anda melakukan inspeksi, uji-uji, dan audit proses/kinerja untuk meminimumkan biaya-biaya perbaikan ulang/jaminan yang sesuai? Deskripsikan proses-proses berdasarkan pencegahan untuk mengendalikan inspeksi dan biaya-biaya pengujian yang sesuai?
- (5) Bagaimana Anda meningkatkan sistem dan proses-proses produksi/penyerahan agar mencapai kinerja proses yang lebih baik serta meningkatkan kualitas produk dan pelayanan? Bagaimana peningkatan-peningkatan ini dibagi atau disumbangkan dengan unit-unit organisasi dan proses-proses lain dalam organisasi, juga dengan pemasok/mitra yang sesuai?

## 6.2 Proses-proses Bisnis (*Business Processes*)—25 Poin

Deskripsikan bagaimana organisasi Anda mengelola proses-proses kunci itu yang mengarahkan kepada pertumbuhan dan kesuksesan bisnis.

Dalam menanggapi MBNQA, manajemen organisasi harus menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut:

a. Proses-proses Bisnis

- (1) Apa proses-proses bisnis kunci untuk pertumbuhan dan keberhasilan bisnis?
- (2) Bagaimana Anda menentukan persyaratan-persyaratan proses bisnis kunci, memasukkan masukan-masukan (*inputs*) dari pelanggan dan pemasok/mitra yang sesuai? Apa persyaratan-persyaratan kunci untuk proses-proses itu?
- (3) Bagaimana Anda mendesain dan melakukan proses-proses itu untuk memenuhi semua persyaratan kunci dari proses-proses itu?
- (4) Apa ukuran/indikator kinerja kunci yang digunakan untuk mengendalikan dan meningkatkan

proses-proses itu? Deskripsikan bagaimana ukuran-ukuran dalam proses serta umpan-balik dari pelanggan dan pemasok digunakan dalam pengelolaan proses-proses bisnis yang sesuai?

- (5) Bagaimana Anda meminimumkan biaya-biaya secara keseluruhan yang terkait dengan inspeksi-inspeksi, uji-uji, dan audit proses/kinerja yang sesuai?
- (6) Bagaimana Anda meningkatkan proses bisnis untuk mencapai kinerja yang lebih baik serta mempertahankan keadaan sekarang agar sesuai dengan kebutuhan dan arah bisnis? Bagaimana peningkatan-peningkatan disumbangkan dengan unit-unit lain atau proses-proses lain dalam organisasi?

### **6.3 Proses-proses Pendukung (*Support Processes*)—15 Poin**

Deskripsikan bagaimana organisasi mengelola proses-proses kunci yang mendukung operasi sehari-hari dan mendukung karyawan dalam menyerahkan produk dan pelayanan. Proses-proses pendukung kunci adalah proses-proses yang dipertimbangkan sebagai paling penting untuk mendukung desain produk/pelayanan, proses-proses penyerahan, dan operasi sehari-hari. Proses-proses ini mencakup akuntansi dan keuangan, manajemen fasilitas, hukum, sumber daya manusia, dan proses-proses administrasi.

Dalam menanggapi MBNQA, manajemen organisasi harus menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut:

#### **a. Proses-proses Pendukung**

- (1) Bagaimana proses-proses kunci untuk mendukung operasi sehari-hari dan mendukung karyawan dalam menyerahkan produk dan pelayanan?
- (2) Bagaimana Anda menentukan persyaratan-persyaratan proses pendukung kunci, memasukkan masukan-masukan (*inputs*) dari pelanggan dan pemasok/mitra yang sesuai? Apa persyaratan-persyaratan kunci (seperti produktivitas dan waktu siklus) untuk proses-proses pendukung itu?
- (3) Bagaimana Anda mendesain proses-proses pendukung ini untuk memenuhi semua persyaratan kunci itu?
- (4) Bagaimana operasi sehari-hari dari proses-proses pendukung kunci itu dapat memenuhi persyaratan-persyaratan kinerja kunci?
- (5) Apa ukuran/indikator kinerja kunci yang digunakan untuk mengendalikan dan meningkatkan proses-proses pendukung itu? Deskripsikan bagaimana ukuran-ukuran dalam proses serta umpan-balik dari pelanggan dan pemasok digunakan dalam pengelolaan proses-proses pendukung yang sesuai?
- (6) Bagaimana Anda meminimumkan biaya-biaya secara keseluruhan yang terkait dengan inspeksi-inspeksi, uji-uji, dan audit proses/kinerja yang sesuai?
- (7) Bagaimana Anda meningkatkan proses-proses pendukung untuk mencapai kinerja yang lebih baik serta mempertahankan keadaan sekarang agar sesuai dengan kebutuhan dan arah bisnis? Bagaimana peningkatan-peningkatan disumbangkan dengan unit-unit lain atau proses-proses lain yang sesuai dalam organisasi?

### **7. Hasil-hasil Bisnis (*Business Results*)—450 Poin**

Kategori Hasil-hasil Bisnis menguji kinerja dan peningkatan dalam area bisnis kunci—termasuk kepuasan pelanggan, kinerja produk dan pelayanan, kinerja pasar dan finansial, hasil-hasil sumber daya manusia, dan kinerja operasional. Kategori ini juga menguji tingkat kinerja relatif terhadap pesaing-pesaing. Kategori Hasil-hasil Bisnis memberikan suatu fokus hasil-hasil yang mencakup evaluasi pelanggan tentang produk dan pelayanan, kinerja pasar dan finansial secara keseluruhan, hasil-hasil dari semua proses kunci, dan aktivitas peningkatan proses. Kategori Hasil-hasil Bisnis memberikan informasi terkini (*real-time information*) berupa ukuran-ukuran kemajuan untuk evaluasi dan

peningkatan dari proses-proses, produk, pelayanan, dan kesesuaian dengan semua strategi organisasi.

### **7.1 Hasil-hasil Berfokus Pelanggan (*Customer-Focused Results*)—125 Poin**

Item Hasil-hasil Berfokus Pelanggan (7.1) dari Kategori Hasil-hasil Bisnis (7) dalam MBNQA, menguji hasil-hasil kinerja berfokus pelanggan, dengan tujuan menunjukkan bagaimana baiknya suatu organisasi telah memuaskan pelanggan-pelanggan mereka serta menyerahkan kualitas produk dan pelayanan yang mengarahkan kepada kepuasan, loyalitas, dan kesan-kesan positif.

Anda diminta untuk meringkaskan hasil-hasil berfokus pelanggan yang telah dicapai oleh organisasi, termasuk hasil-hasil kepuasan pelanggan serta hasil-hasil kinerja produk dan pelayanan. Hasil-hasil itu perlu dipisahkan berdasarkan kelompok pelanggan dan segmen pasar yang sesuai. Lampirkan pula data pembandingan yang tepat.

Dalam menanggapi MBNQA, manajemen organisasi harus menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut disertai bukti-bukti berupa data dan informasi:

#### **a. Hasil-hasil Pelanggan**

- (1) Apa tingkat yang sekarang dan kecenderungan dalam ukuran/indikator tentang kepuasan dan ketidakpuasan pelanggan—termasuk pembandingan dengan tingkat kepuasan pelanggan yang dicapai oleh pesaing-pesaing di pasar? Catatan: hasil-hasil ketidakpuasan dan kepuasan pelanggan yang dilaporkan dalam Item 7.1 (Item Hasil-hasil Berfokus Pelanggan) ini, harus mengaitkan dengan metode penentuan dan data yang dijelaskan dalam Item 3.2 (Item Hubungan dan Kepuasan Pelanggan).
- (2) Apa tingkat yang sekarang dan kecenderungan dalam ukuran/indikator kunci tentang nilai yang dirasakan oleh pelanggan, *customer retention*, *positive referral*, dan/atau aspek-aspek lain dari membangun hubungan dengan pelanggan yang sesuai?

#### **b. Hasil-hasil Produk dan Pelayanan**

Apa tingkat yang sekarang dan kecenderungan dalam ukuran/indikator kunci tentang kinerja produk dan pelayanan yang penting bagi pelanggan Anda?

### **7.2 Hasil-hasil Pasar dan Finansial (*Financial and Market Results*)—125 Poin**

Item 7.2 ini menguji hasil-hasil pasar dan finansial, dengan tujuan untuk memahami tantangan-tantangan dan kesempatan-kesempatan yang ada di pasar. Anda diminta untuk meringkaskan hasil-hasil kinerja kunci yang terkait dengan pasar dan finansial berdasarkan segmen pasar yang sesuai. Lampirkan data pembandingan yang tepat.

Dalam menanggapi MBNQA, manajemen organisasi harus menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut disertai bukti-bukti data dan informasi:

#### **a. Hasil-hasil Pasar dan Finansial**

- (1) Apa tingkat yang sekarang dan kecenderungan dalam ukuran/indikator kunci yang terkait dengan kinerja finansial—termasuk ukuran agregat seperti *return-on-investment (ROI)*, utilisasi aset, margin operasional, profitabilitas, likuiditas, *debt to equity ratio*, nilai tambah per karyawan, nilai ekonomi, dll?
- (2) Apa tingkat yang sekarang dan kecenderungan dalam ukuran/indikator kunci yang terkait dengan kinerja pasar—termasuk posisi/pangsa pasar, pertumbuhan bisnis, pasar-pasar baru yang dimasuki, dll? **Catatan:** pasar-pasar baru yang dimasuki dapat berupa penawaran melalui

internet.

### 7.3 Hasil-hasil Sumber Daya Manusia (*Human Resource Results*)—80 Poin

Item 7.3 ini menguji hasil-hasil sumber daya manusia, dengan tujuan menunjukkan bagaimana baiknya organisasi telah menciptakan dan memelihara suatu lingkungan kerja yang positif, produktif, dan pembelajaran bagi semua karyawan. Anda diminta untuk meringkaskan hasil-hasil kinerja kunci yang terkait dengan sumber daya manusia—termasuk kesejahteraan, kepuasan, dan pengembangan karyawan serta kinerja sistem kerja. Hasil-hasil itu dipisahkan berdasarkan keberagaman tenaga kerja serta kategori dan tipe pekerja yang berbeda—apabila diperlukan. Lampirkan data pembandingan yang tepat.

Dalam menanggapi MBNQA, manajemen organisasi harus menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut disertai bukti-bukti data dan informasi:

#### a. Hasil-hasil Sumber Daya Manusia

- (1) Apa tingkat yang sekarang dan kecenderungan dalam ukuran/indikator kunci yang terkait dengan sumber daya manusia—termasuk kesejahteraan, kepuasan dan ketidakpuasan, dan pengembangan karyawan? **Catatan:** ukuran-ukuran kesejahteraan karyawan dapat berupa tingkat absensi, tingkat keluar-masuk karyawan, tingkat keselamatan kerja, dll. Ukuran-ukuran pengembangan karyawan dapat berupa: tingkat inovasi dan saran-saran, modul-modul belajar yang telah diselesaikan, pembelajaran, peningkatan kinerja di tempat kerja, tingkat pelatihan lintas-fungsi, dll.
- (2) Apa tingkat yang sekarang dan kecenderungan dalam ukuran/indikator kunci yang terkait dengan kinerja sistem kerja dan efektivitasnya? **Catatan:** ukuran-ukuran dari kinerja sistem kerja dan efektivitas dapat berupa: simplifikasi (penyederhanaan) dari klasifikasi jenis-jenis pekerjaan, rotasi pekerjaan, denah kerja, desentralisasi pembuatan keputusan, dll.

### 7.4 Hasil-hasil Efektivitas Organisasi (*Organizational Effectiveness Results*)—120 Poin

Item 7.4 ini menguji hasil-hasil kinerja operasional kunci yang lain, dengan tujuan mencapai efektivitas organisasi, mencapai sasaran organisasi kunci, dan menunjukkan praktek kerja sebagai warga negara yang baik. Anda diminta untuk meringkaskan hasil-hasil kinerja kunci dari organisasi yang berkontribusi pada pencapaian efektivitas organisasi. Lampirkan data pembandingan yang tepat.

Dalam menanggapi MBNQA, manajemen organisasi harus menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut disertai bukti-bukti data dan informasi:

#### a. Hasil-hasil Operasional

- (1) Apa tingkat yang sekarang dan kecenderungan dalam ukuran/indikator dari kinerja operasional yang terkait dengan desain, produksi, penyerahan, bisnis, dan proses-proses pendukung? Deskripsikan produktivitas, waktu siklus (*cycle time*), kinerja pemasok/mitra, dan ukuran-ukuran lain tentang efektivitas dan efisiensi yang sesuai. **Catatan:** ukuran-ukuran efektivitas dan efisiensi operasional dapat berupa: penurunan tingkat pencemaran, reduksi *waste*, indikator tanggung jawab internal seperti: waktu siklus (*cycle time*), fleksibilitas produksi, waktu tunggu, waktu *set-up*, dan *time-to-market*.
- (2) Apa hasil-hasil untuk ukuran/indikator kunci yang terkait dengan pencapaian strategi organisasi? **Catatan:** ukuran-ukuran kunci yang terkait dengan pencapaian strategi organisasi dapat berupa indikator spesifik bisnis seperti: tingkat inovasi dan peningkatan penggunaan *e-technology*, hasil-hasil proses/produk, kinerja penyerahan berdasarkan waktu yang diinginkan oleh pelanggan; indikator rantai pasokan (*supply chain*) seperti: reduksi dalam *inventory* dan/atau

inspeksi kedatangan material, peningkatan kualitas dan produktivitas, peningkatan dalam pertukaran data elektronik, dan reduksi dalam biaya-biaya manajemen rantai pasokan; hasil-hasil penilaian pihak ketiga seperti: audit ISO 9001:2000, dan indikator pencapaian sasaran strategik lainnya.

b. Hasil-hasil Tanggung Jawab Publik dan Warga Negara

Apa hasil-hasil untuk ukuran/indikator dari ketaatan terhadap peraturan/hukum dan praktek-praktek sebagai warga negara yang baik? Jika organisasi telah memperoleh peringatan dari pemerintah, maka seyogianya hal itu dilaporkan di sini, dan bagaimana manajemen memberikan tanggapan yang tepat dan sesuai terhadap peringatan atau sanksi itu?

#### **VIII.4 Sistem Penilaian MBNQA**

Sistem penilaian MBNQA adalah menggunakan sistem skoring (*scoring system*). Penilaian dilakukan terhadap tiga dimensi, yaitu: (1) Pendekatan (Approach), (2) Penyebarluasan (Deployment), dan (3) Hasil-hasil (Results).

**Pendekatan (Approach)** mengacu kepada bagaimana Anda menunjukkan metode-metode yang digunakan untuk memenuhi persyaratan-persyaratan dari 18 Item yang ada dalam 7 Kategori dari MBNQA itu. Faktor-faktor yang digunakan untuk mengevaluasi Pendekatan, mencakup: (1) ketepatan dari metode-metode yang digunakan dalam memenuhi persyaratan-persyaratan dari setiap Item, (2) efektivitas penggunaan metode-metode dan tingkat di mana pendekatan itu: dapat diulang, diintegrasikan, dan diterapkan secara konsisten; melekat pada siklus evaluasi/peningkatan/pembelajaran; berdasarkan pada data dan informasi yang dapat diandalkan; (3) kesesuaian dengan kebutuhan organisasi, dan (4) bukti-bukti manfaat dari inovasi dan perubahan yang dilakukan berdasarkan Pendekatan itu.

**Penyebarluasan (Deployment)** mengacu kepada penyebaran Pendekatan yang diterapkan. Faktor-faktor yang digunakan untuk mengevaluasi Penyebarluasan, mencakup: (1) penggunaan Pendekatan dalam persyaratan-persyaratan Item yang relevan dan penting pada organisasi, dan (2) penggunaan Pendekatan oleh semua unit kerja yang sesuai.

**Hasil-hasil (Results)** mengacu kepada *outcome* dalam mencapai atau memenuhi persyaratan-persyaratan yang diberikan dalam Item Nomor 7.1 – 7.4 dari Kategori Hasil-hasil Bisnis (Kategori No. 7) . Faktor-faktor yang digunakan untuk mengevaluasi hasil-hasil mencakup: (1) tingkat kinerja yang sekarang, (2) kinerja relatif terhadap pembandingan-pembandingan dan/atau *benchmarks* yang tepat, (3) tingkat dan cakupan dari peningkatan kinerja (semakin tinggi dan semakin luas, maka semakin baik), (4) keterkaitan ukuran-ukuran hasil terhadap pelanggan-pelanggan penting, pasar, proses-proses, dan persyaratan kinerja dari rencana-rencana tindakan yang telah diidentifikasi dalam Profil Organisasi (P) serta dalam Item Pendekatan-Penyebarluasan (Item-Item dalam Kategori No. 1 sampai No. 6 dari MBNQA).

##### **VIII.4.1 Penggolongan Item dan Dimensi Skoring**

18 Item dari 7 Kategori dalam MBNQA 2002 diklasifikasikan menurut jenis data dan/atau informasi yang diharapkan melengkapi tiga dimensi evaluasi, yaitu: Pendekatan, Penyebarluasan, dan Hasil-hasil. Item-Item itu diklasifikasikan ke dalam dua jenis, yaitu: (1) **Pendekatan-Penyebarluasan (Approach-Deployment)** yang mencakup semua Item yang terdapat dalam Kategori No. 1 sampai No. 6, dan (2) **Hasil-hasil (Results)** yang mencakup semua Item yang terdapat dalam Kategori No. 7.

Petunjuk skoring untuk **Pendekatan-Penyebarluasan (Approach-Deployment)** diberikan dalam

Tabel VIII.5, sedangkan untuk *Hasil-hasil (Results)* diberikan dalam Tabel VIII.6.

Tabel VIII.5 Petunjuk Skoring untuk Pendekatan-Penyebarluasan (*Approach-Deployment Scoring*)

Skor	Pendekatan dan Penyebarluasan ( <i>Approach-Deployment</i> )
0%	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pendekatan tidak sistematis dan informasi bersifat anekdot (ceritera-ceritera)</li> </ul>
10% - 20%	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Permulaan (tahap awal) dari pendekatan sistematis terhadap persyaratan-persyaratan dasar dari Item-Item</li> <li>➤ Terdapat kesenjangan utama dalam penyebarluasan yang akan menghambat kemajuan dalam pencapaian persyaratan dasar dari Item-Item</li> <li>➤ Tahap permulaan (awal) transisi dari pendekatan reaktif terhadap masalah ke orientasi peningkatan secara umum</li> </ul>
30% - 40%	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Efektif, pendekatan sistematis, responsif (tanggap) terhadap persyaratan-persyaratan dasar dari Item-Item</li> <li>➤ Pendekatan disebarluaskan, meskipun beberapa area atau unit kerja masih berada dalam tahap awal dari penyebarluasan</li> <li>➤ Permulaan dari pendekatan sistematis terhadap evaluasi dan peningkatan dari proses-proses Item-Item dasar</li> </ul>
50% - 60%	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Efektif, pendekatan sistematis, responsif (tanggap) terhadap persyaratan secara keseluruhan dari Item-Item dan persyaratan bisnis kunci dari perusahaan</li> <li>➤ Pendekatan disebarluaskan dengan baik, meskipun penyebarluasan mungkin bervariasi dalam beberapa area atau unit-unit kerja</li> <li>➤ Evaluasi sistematis dan peningkatan proses berdasarkan fakta, untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dari proses-proses kunci</li> <li>➤ Pendekatan diselaraskan dengan kebutuhan organisasional dasar yang diidentifikasi dalam kategori-kategori kriteria lain</li> </ul>
70% - 80%	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Efektif, pendekatan sistematis, responsif (tanggap) terhadap hampir semua (banyak) persyaratan dari item dan kebutuhan-kebutuhan bisnis yang sekarang dan yang akan datang</li> <li>➤ Pendekatan disebarluaskan dengan baik, dengan tanpa ada kesenjangan yang berarti atau signifikan</li> <li>➤ Berdasarkan fakta, evaluasi sistematis dan peningkatan proses, pembelajaran organisasi dan saling membagi atau memberikan kontribusi (<i>organizational learning/sharing</i>), merupakan alat-alat kunci dari manajemen; terdapat bukti-bukti yang jelas dari perbaikan dan peningkatan integrasi sebagai suatu hasil dari analisis dan saling membagi atau memberikan kontribusi (<i>sharing</i>) pada tingkat organisasi</li> <li>➤ Pendekatan terintegrasi baik dengan kebutuhan organisasi yang diidentifikasi dalam kategori kriteria yang lain</li> </ul>
90% - 100%	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Efektif, pendekatan sistematis, responsif (tanggap) secara penuh terhadap semua persyaratan dari Item dan semua kebutuhan bisnis yang sekarang dan yang akan datang</li> <li>➤ Pendekatan disebarluaskan secara penuh tanpa kelemahan-kelemahan atau kesenjangan yang berarti (signifikan) dalam setiap area atau unit-unit kerja</li> <li>➤ Sangat kuat, berdasarkan fakta, evaluasi sistematis dan peningkatan proses, pembelajaran organisasi dan saling membagi atau memberikan kontribusi secara ekstensif, merupakan alat-alat kunci manajemen; perbaikan dan integrasi yang sangat kuat, yang didukung oleh keunggulan analisis dan saling membagi atau memberikan kontribusi (<i>sharing</i>) pada tingkat organisasi</li> <li>➤ Pendekatan terintegrasi secara penuh dengan kebutuhan organisasi yang diidentifikasi dalam kategori-kategori kriteria yang lain</li> </ul>

Tabel VIII.6 Petunjuk Skoring untuk Hasil-hasil (*Results Scoring*)

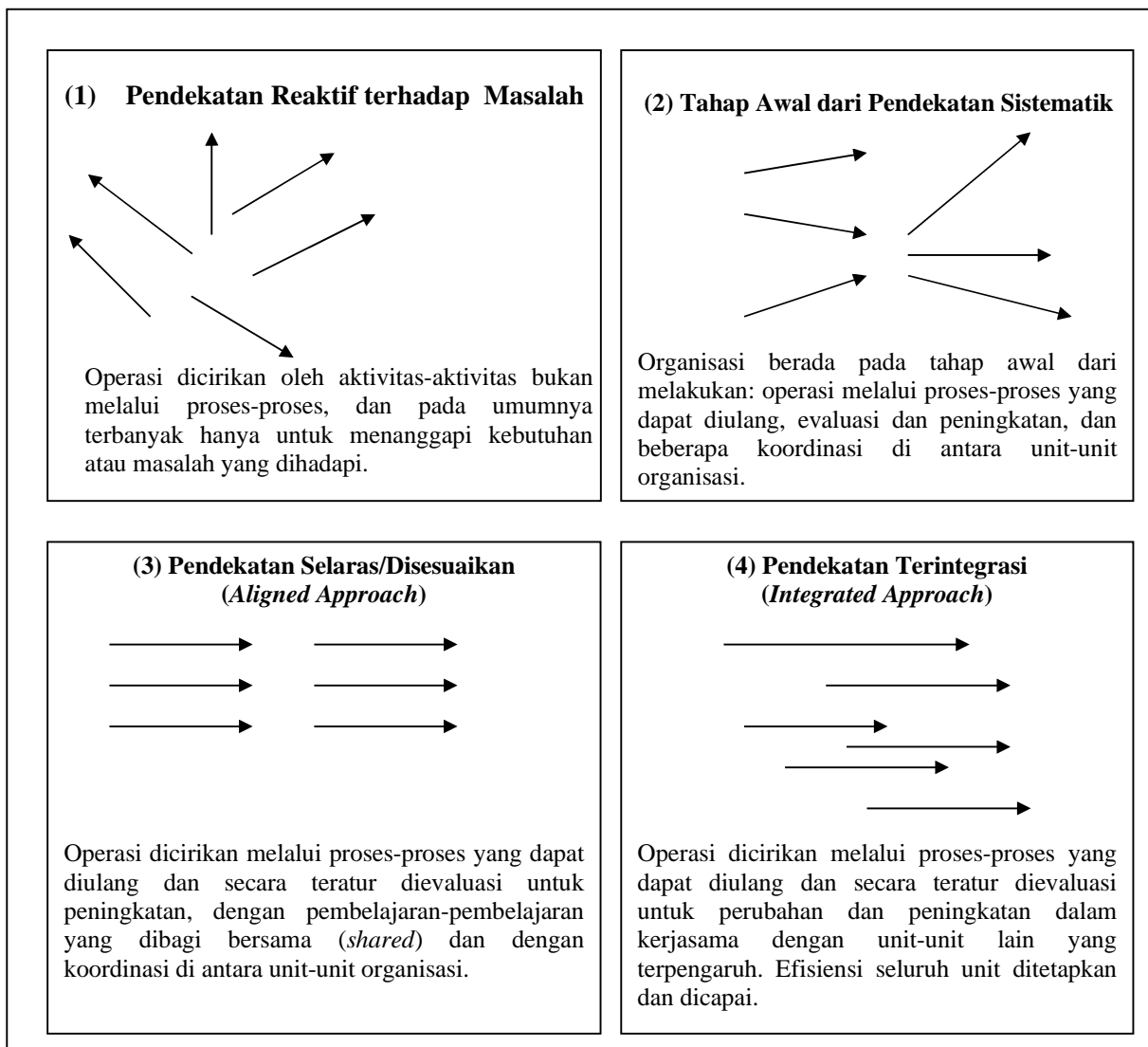
Skor	Hasil-hasil ( <i>Results</i> )
0%	➤ Tidak ada hasil-hasil atau hasil-hasil jelek pada area yang dilaporkan
10% - 20%	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Terdapat beberapa peningkatan dan/atau berada pada tahap awal dari kinerja yang baik dalam beberapa area</li> <li>➤ Hasil-hasil tidak dilaporkan untuk banyak area yang penting terhadap kebutuhan bisnis kunci organisasi</li> </ul>
30% - 40%	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peningkatan dan/atau tingkat kinerja yang baik dilaporkan dalam banyak area yang penting terhadap kebutuhan bisnis kunci organisasi</li> <li>➤ Tahap awal dari mengembangkan kecenderungan-kecenderungan (<i>trends</i>) dan memperoleh informasi pembandingan (komparatif)</li> <li>➤ Hasil-hasil dilaporkan untuk banyak area yang penting terhadap kebutuhan bisnis kunci organisasi</li> </ul>
50% - 60%	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kecenderungan-kecenderungan peningkatan (<i>improvement trends</i>) dan/atau tingkat kinerja yang baik dilaporkan untuk terbanyak area yang penting terhadap kebutuhan bisnis kunci organisasi</li> <li>➤ Tidak ada pola dari kecenderungan-kecenderungan yang merugikan dan tidak ada tingkat kinerja yang jelek dalam area yang penting terhadap kebutuhan bisnis kunci organisasi</li> <li>➤ Beberapa kecenderungan (<i>trends</i>) dan/atau tingkat kinerja sekarang dievaluasi terhadap pembandingan-pembandingan yang relevan dan/atau <i>benchmarks</i>, menunjukkan area dari kepemimpinan dan tingkat kinerja relatif sangat baik</li> <li>➤ Hasil-hasil bisnis terbanyak berkaitan dengan kebutuhan utama dari pelanggan, pasar, dan proses</li> </ul>
70% - 80%	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kinerja sekarang berada pada tingkat baik sampai unggul dalam area yang penting terhadap kebutuhan bisnis kunci dari organisasi</li> <li>➤ Kebanyakan kecenderungan peningkatan (<i>improvement trends</i>) dan/atau tingkat kinerja sekarang terus berlanjut (meningkat)</li> <li>➤ Banyak sampai terbanyak kecenderungan itu dan/atau tingkat kinerja sekarang dievaluasi terhadap pembandingan-pembandingan yang relevan dan/atau <i>benchmarks</i>, menunjukkan area kekuatan dan/atau berada pada tingkat kinerja dari baik sampai relatif sangat baik</li> <li>➤ Hasil-hasil bisnis terbanyak berkaitan dengan kebutuhan utama dari pelanggan, pasar, proses, dan rencana tindakan</li> </ul>
90% - 100%	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kinerja sekarang berada pada tingkat unggul dalam kebanyakan area yang penting terhadap kebutuhan bisnis kunci dari organisasi</li> <li>➤ Kecenderungan peningkatan hasil-hasil yang unggul itu dan/atau tingkat kinerja yang unggul itu terus berlanjut dalam kebanyakan area yang dilaporkan</li> <li>➤ Bukti-bukti dari kepemimpinan industri dan <i>benchmark</i> ditunjukkan atau didemonstrasikan dalam banyak area</li> <li>➤ Hasil-hasil bisnis secara penuh berkaitan dengan kebutuhan-kebutuhan utama dari pelanggan, pasar, proses dan rencana tindakan</li> </ul>

Berikut ini akan dikemukakan secara singkat tentang petunjuk pemberian skor pada setiap Item yang dinilai.

1. Semua area harus dicakup dalam Item yang dinilai. Tanggapan atau respons terhadap setiap Item seyogianya merefleksikan kepentingan bagi organisasi.
2. Dalam memberikan skor kepada setiap Item, pertama harus memutuskan range skor mana (misal 50% - 60%) yang paling sesuai secara keseluruhan terhadap Item itu. Kesesuaian secara

keseluruhan tidak memerlukan kesepakatan total dengan setiap pernyataan yang ada dalam range skor itu. Penetapan skor aktual dalam range skor itu membutuhkan evaluasi apakah Item itu lebih dekat pada pernyataan range skor yang lebih tinggi atau lebih dekat pada pernyataan range skor yang lebih rendah.

3. Suatu Skor Item Pendekatan-Penyebarluasan (*Approach-Deployment Item Score*) adalah 50% berarti mewakili suatu pendekatan yang memenuhi tujuan keseluruhan dari Item dan itu disebarluaskan kepada aktivitas-aktivitas utama dan unit-unit kerja yang tercakup dalam Item. Skor yang lebih tinggi merefleksikan kematangan (siklus peningkatan), integrasi, dan penyebarluasan yang lebih meluas. Langkah-langkah menuju Kematangan Pendekatan Proses yang berguna sebagai petunjuk dalam pemberian skor Pendekatan-Penyebarluasan ditunjukkan dalam Gambar VIII.4.
4. Suatu Skor Item Hasil-hasil (*Results Item Score*) adalah 50% berarti mewakili suatu indikasi yang jelas dari kecenderungan peningkatan dan/atau berada pada tingkat baik dari kinerja dalam hasil-hasil area utama yang dicakup dalam Item. Skor yang lebih tinggi merefleksikan tingkat peningkatan dan/atau tingkat kinerja yang lebih baik, kinerja pembandingan yang lebih baik, dan cakupan yang lebih luas serta terintegrasi dengan kebutuhan-kebutuhan bisnis.



Gambar VIII.4 Langkah-langkah Menuju Kematangan Pendekatan Proses



## ***Petunjuk untuk Menanggapi Item-Item Pendekatan-Penyebarluasan (Approach-Deployment Items)***

Tujuan dari Item-Item Pendekatan-Penyebarluasan (Item-Item dalam Kategori No. 1 sampai No. 6) adalah untuk memungkinkan diagnosis dari proses-proses yang paling penting dalam organisasi—yaitu proses yang memberikan hasil peningkatan kinerja terbaik dan berkontribusi pada hasil-hasil bisnis kunci. Diagnosis dan umpan-balik tergantung pada bobot isi dan kelengkapan dari tanggapan terhadap Item Pendekatan-Penyebarluasan. Untuk alasan ini, maka adalah penting bagi manajemen organisasi untuk menanggapi Item-Item ini melalui memberikan informasi proses-proses kunci.

Petunjuk untuk menanggapi Item-Item Pendekatan-Penyebarluasan akan diberikan berikut ini.

### **1. Memahami kata pertanyaan “Bagaimana”**

Pertanyaan-pertanyaan untuk Item-Item Pendekatan-Penyebarluasan (semua Item dalam Kategori No. 1 sampai No.6) yang dimulai dengan kata “*Bagaimana*” berarti apabila Anda menanggapi pertanyaan itu, maka Anda harus memberikan *outline* tentang informasi proses kunci, seperti: metode-metode yang digunakan, ukuran-ukuran, penyebarluasan, dan faktor-faktor evaluasi/peningkatan/pembelajaran. Tanggapan yang diberikan tanpa bukti informasi yang kuat dan contoh-contoh penerapan, akan dianggap sebagai informasi anekdot, sehingga berdasarkan petunjuk skoring akan diberikan nilai 0%.

### **2. Memahami kata pertanyaan “Apa”**

Pertanyaan-pertanyaan untuk Item-Item Pendekatan-Penyebarluasan yang dimulai dengan kata “*Apa*” berarti apabila Anda menanggapi pertanyaan ini, maka Anda harus menunjukkan kesesuaian dalam sistem manajemen kinerja dengan persyaratan-persyaratan dari Item-Item itu. Pertanyaan “*Apa*” membutuhkan informasi tentang apa temuan-temuan kunci, rencana-rencana, tujuan-tujuan, sasaran-sasaran, atau ukuran-ukuran. Sebagai misal, apabila Anda mengidentifikasi tujuan-tujuan strategik kunci, rencana-rencana tindakan, rencana-rencana pengembangan sumber daya manusia, dll., maka hasil-hasil yang dilaporkan dalam Kategori No. 7 (Kategori Hasil-hasil Bisnis) harus terkait dengan tujuan-tujuan strategik yang ditetapkan itu.

### **3. Menulis dan meninjau-ulang tanggapan-tanggapan dengan petunjuk berikut disertai komentar-komentar yang rasional.**

- a. *Menunjukkan bahwa aktivitas-aktivitas yang dilakukan adalah sistematis.* Pendekatan yang sistematis adalah berarti bahwa pendekatan itu dapat diulang, menggunakan data dan informasi, sehingga memungkinkan peningkatan dan pembelajaran. Dengan kata lain, pendekatan adalah sistematis apabila pendekatan itu dibangun dalam kesempatan untuk evaluasi serta pembelajaran dan oleh karena itu memungkinkan untuk mencapai kematangan.
- b. *Menunjukkan penyebarluasan (deployment).* Informasi penyebarluasan harus meringkaskan tentang apa yang dikerjakan dalam bagian yang berbeda dari organisasi. Penyebarluasan dapat ditunjukkan secara singkat melalui menggunakan tabel-tabel.
- c. *Menunjukkan fokus dan konsistensi.* Terdapat empat faktor penting berkaitan dengan pertimbangan fokus dan konsistensi: (1) Profil Organisasi (P) harus menjelaskan secara tegas tentang hal-hal apa yang dianggap penting; (2) Kategori Perencanaan Strategik mencakup tujuan-tujuan strategik dan rencana-rencana tindakan harus menjelaskan secara tegas tentang area apa yang memperoleh fokus terbesar dan menjelaskan bagaimana penyebarluasan itu dilaksanakan; (3) deskripsi-deskripsi dari analisis tingkat organisasi dan peninjauan-ulang (Item 4.1—Pengukuran dan Analisis Kinerja Organisasi dan Item 1.1—Kepemimpinan Organisasi) harus menunjukkan bagaimana organisasi Anda menganalisis dan meninjau-ulang informasi kinerja untuk menetapkan prioritas-prioritas; dan (4) Kategori Manajemen Proses harus

menunjukkan secara jelas proses-proses yang merupakan proses kunci terhadap kinerja secara keseluruhan. Menunjukkan fokus dan konsistensi dalam Item-Item Pendekatan-Penyebarluasan dan menelusuri ukuran-ukuran yang berkaitan dalam Item-Item Hasil seyogianya meningkatkan kinerja bisnis.

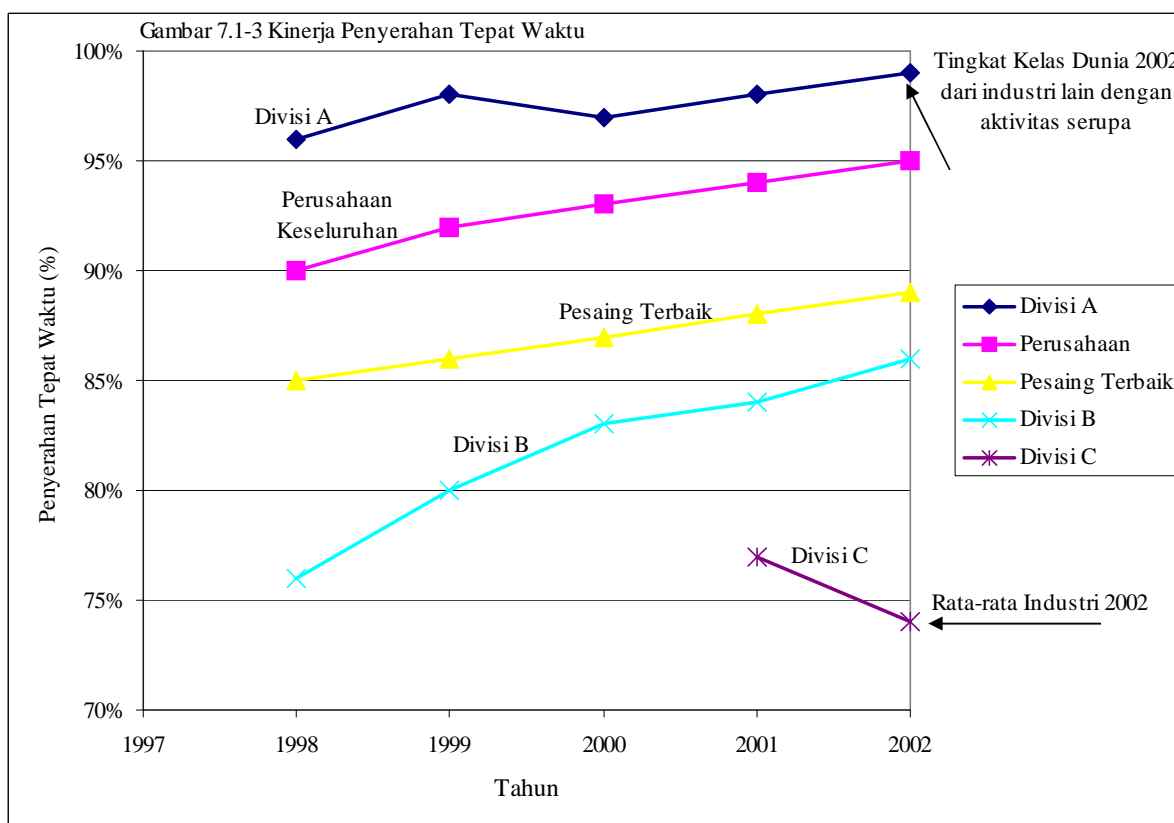
- d. *Menanggapi secara utuh dan lengkap terhadap persyaratan-persyaratan Item.* Ketiadaan informasi akan diinterpretasikan sebagai suatu kesenjangan dalam pendekatan dan/atau penyebarluasan. Semua area yang menjadi perhatian harus ditunjukkan. Komponen-komponen individual dari suatu area yang diperhatikan boleh ditunjukkan secara individual atau secara bersama.
4. **Menggunakan referensi-silang apabila diperlukan.** Sebanyak mungkin, setiap Item yang ditanggapi seharusnya lengkap dan berdiri sendiri. Bagaimanapun, tanggapan-tanggapan terhadap Item-Item yang berbeda boleh saling menguatkan. Oleh karena itu adalah penting untuk mengacu kepada tanggapan-tanggapan lain, daripada mengulang-ulang informasi. Dalam kasus tertentu, informasi proses kunci harus diberikan dalam Item yang membutuhkan informasi ini. Sebagai contoh, pendidikan dan pelatihan karyawan harus dijelaskan secara terperinci dalam Item 5.2—Pendidikan, Pelatihan, dan Pengembangan Karyawan. Diskusi-diskusi tentang pendidikan dan pelatihan di tempat lain dalam aplikasi Anda akan menjadi referensi, tetapi tidak perlu lagi mengulang secara terperinci sebagaimana telah diberikan ketika menanggapi Item 5.2—Pendidikan, Pelatihan, dan Pengembangan Karyawan.
5. **Menggunakan format yang padat (singkat namun lengkap).** Pemohon MBNQA harus menyusun tanggapan-tanggapan terhadap Item-Item MBNQA dalam bentuk yang singkat namun lengkap, serta paling baik terdiri dari paling banyak 50 halaman cetak. Pemohon diharapkan agar menggunakan diagram-diagram alir (*flowcharts*), *tabel-tabel*, dan “*bullets*” ketika mempresentasikan informasi secara singkat.
6. **Mengacu Kepada Petunjuk Skoring.** Pertimbangan-pertimbangan dalam evaluasi dari Item yang ditanggapi termasuk persyaratan-persyaratan Item Kriteria dan kematangan pendekatan, cakupan penyebarluasan, kesesuaian dengan elemen-elemen lain dari sistem manajemen kinerja, dan kekuatan dari proses peningkatan, relatif dibandingkan terhadap Petunjuk Skoring. Oleh karena itu, Anda perlu mempertimbangkan Kriteria dan Petunjuk Skoring ketika menanggapi Item-Item MBNQA.

#### *Petunjuk untuk Menanggapi Item-Item Hasil (Results Items)*

Kriteria menjadi landasan terpenting bagi hasil-hasil. Informasi berikut, petunjuk-petunjuk, dan contoh, berkaitan dengan pelaporan hasil yang efektif dan lengkap.

1. **Berfokus pada hasil-hasil bisnis yang paling kritis/penting.** Hasil-hasil yang dilaporkan harus mencakup persyaratan-persyaratan paling penting untuk keberhasilan bisnis, diterangkan dalam Profil Organisasi (P), Kategori Perencanaan Strategik, dan Kategori Manajemen Proses.
2. **Mencatat pengertian empat persyaratan kunci dari Petunjuk Skoring untuk pelaporan data hasil yang efektif**
  - Kecenderungan (*trends*) menunjukkan arah dari hasil-hasil dan tingkat perubahan.
  - Tingkat kinerja (*performance levels*) pada suatu skala pengukuran yang bermakna.
  - Perbandingan-perbandingan (*comparisons*): menunjukkan bagaimana suatu hasil dibandingkan dengan yang lain, organisasi terpilih yang sesuai.
  - Cakupan dan kepentingan dari hasil-hasil, menunjukkan bahwa semua hasil-hasil penting dicakup.

3. **Memasukkan data kecenderungan yang mencakup periode-periode aktual untuk penelusuran kecenderungan.** Tidak ada batas minimum periode waktu yang dispesifikasikan untuk data kecenderungan. Kecenderungan mungkin terdiri dari lima tahun atau lebih untuk beberapa hasil. Untuk hasil-hasil penting, data baru seyogianya dimasukkan meskipun jika kecenderungan dan perbandingan-perbandingan belum ditetapkan secara baik.
4. **Menggunakan format yang singkat—grafik-grafik dan tabel-tabel.** Banyak hasil dapat dilaporkan secara singkat melalui menggunakan grafik-grafik dan tabel-tabel. Grafik dan tabel harus diberi nama atau label untuk kemudahan interpretasi. Hasil-hasil sepanjang waktu atau dibandingkan dengan yang lain, harus “dinormalkan”, sebagai misal: dipresentasikan dalam suatu cara (seperti menggunakan rasio-rasio) yang mempertimbangkan berbagai faktor ukuran (*size factors*). Sebagai contoh, pelaporan kecenderungan keselamatan dalam bentuk kehilangan hari kerja per 100 karyawan akan menjadi lebih bermakna daripada hanya menyatakan total kehilangan hari kerja, jika banyak karyawan bervariasi sepanjang periode waktu atau jika Anda sedang membandingkan hasil-hasil itu terhadap organisasi yang berbeda ukuran.
5. **Mengintegrasikan hasil-hasil ke dalam badan teks.** Kecenderungan yang menunjukkan suatu perubahan positif yang signifikan atau perubahan negatif yang signifikan harus diterangkan. Gunakan angka-angka untuk grafik atau gambar sesuai dengan nomor Item. Sebagai contoh, gambar ketiga untuk Item 7.1, sebaiknya disebut sebagai Gambar 7.1-3, seperti contoh berikut. Grafik berikut mengilustrasikan data dari suatu organisasi yang menanggapi bagian dari tanggapan terhadap Item 7.1—Hasil-hasil Berfokus Pelanggan. Dalam Profil Organisasi (P), organisasi telah menunjukkan bahwa penyerahan tepat waktu merupakan kebutuhan kunci dari pelanggan.



Menggunakan grafik, karakteristik berikut menjadi jelas dan pelaporan data hasil menjadi efektif, seperti diilustrasikan di atas.

- Nomor gambar diberikan sebagai referensi terhadap grafik dan dicantumkan dalam teks.
- Kedua sumbu, vertikal maupun horizontal, beserta unit-unit pengukuran, diberi nama jelas.
- Data laporan garis kecenderungan untuk kebutuhan pelanggan kunci—penyerahan tepat waktu.
- Hasil-hasil dipresentasikan untuk beberapa tahun.
- Perbandingan yang sesuai ditunjukkan secara jelas.
- Perusahaan menunjukkan, menggunakan grafik tunggal, terdapat tiga divisi yang dipisahkan untuk memudahkan menelusuri penyerahan tepat waktu dari setiap divisi.

Untuk membantu menginterpretasi Petunjuk Skoring untuk Hasil-hasil (Lihat Tabel VIII.6), komentar berikut tentang hasil-hasil yang ditunjukkan melalui grafik adalah sebagai berikut:

- Tingkat kinerja perusahaan secara keseluruhan pada saat sekarang adalah unggul. Kesimpulan ini didukung oleh perbandingan dengan pesaing terbaik dan dengan tingkat kelas dunia.
- Perusahaan menunjukkan keunggulan dalam kecenderungan peningkatan kinerja penyerahan tepat waktu.
- Divisi A dalam perusahaan menjadi pemimpin kinerja pada saat sekarang—menunjukkan bertahan pada tingkat kinerja tinggi dengan kecenderungan yang menaik. Divisi B menunjukkan peningkatan yang cepat. Tingkat kinerja Divisi B pada saat sekarang mendekati pesaing terbaik, tetapi masih di bawah tingkat kelas dunia.
- Divisi C—suatu divisi baru—memiliki masalah dengan penyerahan tepat waktu. (Perusahaan harus menerangkan secara singkat tentang masalah ini, mengapa hal itu terjadi, apa akar penyebab, bagaimana rencana tindakan untuk menanggulangi masalah itu).

### **VIII.5 Kesesuaian MBNQA dengan ISO 9001:2000**

MBNQA dan ISO 9001:2000 merupakan dua sistem manajemen kualitas yang saling bersesuaian, sehingga kedua pendekatan sistem ini dapat diintegrasikan. Berdasarkan informasi yang diketahui oleh Penulis buku ini, PT Telekomunikasi Indonesia, Tbk., sedang mengintegrasikan sistem manajemen kualitas ISO 9001:2000 dengan Malcolm Baldrige National Quality Award 2002. Hal yang menjadi “*surprise*” bagi Penulis buku ini, adalah Divisi-Divisi dalam PT Telkom yang telah bersertifikat ISO 9000, hanya memiliki skor MBNQA antara 200-an (Divisi Pelatihan—Bersertifikat ISO 9001—Skor Terrendah) sampai 470-an (Divisi Regional V—Jawa Timur, Skor Tertinggi), dengan skor rata-rata Divisi adalah 300-an. Patut diketahui bahwa perusahaan baru di Amerika Serikat yang belum memiliki sistem manajemen kualitas, ketika dinilai berdasarkan skor MBNQA memperoleh nilai 200-an, kemudian setelah perusahaan itu menerapkan ISO 9001:2000 dan memperoleh sertifikat ISO 9001:2000, maka setelah dinilai kembali menggunakan skor MBNQA akan memperoleh nilai di atas 600-an. Perusahaan-perusahaan kelas dunia memiliki skor MBNQA di atas 700-an. Penulis sangat-sangat yakin, bahwa semua perusahaan bersertifikat ISO 9001:2000 di Indonesia apabila dinilai menggunakan skor MBNQA hanya akan memperoleh nilai di bawah 300, dengan rata-rata hanya 200-an. Analisis Penulis Buku ini, ketika terlibat dalam memberikan pelatihan intensif bagi para manajer dan supervisor PT Telkom, baik yang dilakukan di Bandung, Palembang, Balikpapan, dan Denpasar, dan masih banyak tempat lain yang sedang dijadualkan ketika buku ini ditulis, memperoleh kesimpulan bahwa penyebab skor MBNQA yang rendah pada PT Telkom, disebabkan karena beberapa hal, yaitu: (1) tingkat kematangan sistem manajemen kualitas organisasi baru berada pada tahap ke-2, yaitu pada tahap awal dari pendekatan sistematis—lihat Gambar VIII.4, (2) komitmen manajemen yang masih kurang, (3) hasil-hasil penilaian kinerja (nilai kinerja unit) belum dikaitkan secara langsung dengan pengembangan karyawan, (4) pengembangan sumber daya manusia masih terpisah dan belum terintegrasi dengan pengembangan proses—Fokus Sumber Daya Manusia (Kategori No. 5) belum diintegrasikan dengan Manajemen Proses (Kategori No. 6), (5) Perencanaan Strategik (Kategori No. 2)

belum terintegrasi dengan Kategori Hasil-hasil Bisnis (Kategori No. 7), dan (6) manajemen hanya menganggap ISO 9001:2000 yang diterapkan sebagai menyesuaikan praktek-praktek kerja mengikuti prosedur-prosedur standar, bukan sebagai sistem manajemen terintegrasi untuk peningkatan terus-menerus menghadapi perubahan kebutuhan dan arah bisnis—suatu anggapan yang memang masih dianut oleh hampir semua manajemen industri di Indonesia.

Penulis buku ini menyarankan kepada semua manajemen industri di Indonesia untuk secepatnya mengintegrasikan program Six Sigma ke dalam ISO 9001:2000 (Lihat Bab VII) atau ke dalam MBNQA (Lihat Bab VIII) atau ke dalam HACCP (Lihat Bab IX), agar mampu mengejar ketertinggalan dari perusahaan-perusahaan kelas dunia yang telah berada pada tahap ke-4 dalam kematangan pendekatan proses—yaitu tahap terintegrasi (lihat Gambar VIII.4).

Jika kita ingin mengintegrasikan ISO 9001:2000 dengan MBNQA 2002, maka kesesuaian-kesesuaian yang terdapat dalam dua sistem manajemen kualitas ini dapat diintegrasikan. Kesesuaian-kesesuaian itu ditunjukkan dalam Tabel VIII.7.

Tabel VIII.7 Kesesuaian MBNQA 2002 dengan ISO 9001:2000

Item Kriteria MBNQA	Deskripsi	Klausul ISO 9001:2000	Deskripsi
1.1	Kepemimpinan Organisasi	4.1 5.1 5.2 5.3 5.4.1 5.5.1 5.5.2 5.5.3 5.6 8.2.1 8.5	Persyaratan Umum Komitmen Manajemen Fokus Pelanggan Kebijakan Kualitas Tujuan Kualitas Tanggung Jawab dan Wewenang Wakil Manajemen Komunikasi Internal Peninjauan-Ulang Manajemen Kepuasan Pelanggan Peningkatan
1.2	Tanggung Jawab Publik dan Warga Negara	5.1 5.2 6.3 7.2 7.5.4 7.5.5	Komitmen Manajemen Fokus Pelanggan Infrastruktur Proses yang Terkait dengan Pelanggan Hak Milik Pelanggan Penjagaan/Pemeliharaan Produk
2.1	Pengembangan Strategi	5.1 5.4.1 5.4.2 8.2.1 8.2.2 8.2.3 8.2.4 8.3 8.5	Komitmen Manajemen Tujuan Kualitas Perencanaan Sistem Manajemen Kualitas Kepuasan Pelanggan Audit Internal Pengukuran dan Pemantauan Proses Pengukuran dan Pemantauan Produk Pengendalian Produk Nonkonformans Peningkatan
2.2	Penyebarluasan Strategi	5.1 5.4.1 5.4.2	Komitmen Manajemen Tujuan Kualitas Perencanaan Sistem Manajemen Kualitas

		5.5.3 6.1 7.1 8.2.1 8.2.2 8.5	Komunikasi Internal Penyediaan Sumber Daya Perencanaan Realisasi Produk Kepuasan Pelanggan Audit Internal Peningkatan
3.1	Pengetahuan Pasar dan Pelanggan	5.2 5.6 7.2 8.4	Fokus Pelanggan Peninjauan-Ulang Manajemen Proses yang Terkait dengan Pelanggan Analisis Data
3.2	Hubungan dan Kepuasan Pelanggan	5.2 7.1 7.2 7.5.4 8.2.1 8.2.3 8.2.4 8.5.1 8.5.2 8.5.3	Fokus Pelanggan Perencanaan Realisasi Produk Proses yang Terkait dengan Pelanggan Hak Milik Pelanggan Kepuasan Pelanggan Pengukuran dan Pemantauan Proses Pengukuran dan Pemantauan Produk Peningkatan Terus-Menerus Tindakan Korektif Tindakan Preventif
4.1	Pengukuran dan Analisis Kinerja Organisasi	4.1 4.2 6.1 7.1 7.4 7.6 8.2 8.4 8.5	Persyaratan Umum Persyaratan Dokumentasi Penyediaan Sumber Daya Perencanaan Realisasi Produk Pembelian Pengendalian Peralatan Pengukuran dan Pemantauan Pengukuran dan Pemantauan Analisis Data Peningkatan
4.2	Manajemen Informasi	8.1 8.2.1 8.3 8.4	Umum Kepuasan Pelanggan Pengendalian Produk Nonkonformans Analisis Data
5.1	Sistem-sistem Kerja	5.5.3 6.2 6.4 7.3 8.5	Komunikasi Internal Sumber Daya Manusia Lingkungan Kerja Desain dan Pengembangan Peningkatan
5.2	Pendidikan, Pelatihan, dan Pengembangan Karyawan	4.1 6.2.1 6.2.2	Persyaratan Umum Umum Kompetensi, Kesadaran, dan Pelatihan
5.3	Kesejahteraan dan Kepuasan Karyawan	6.2 6.3 6.4	Sumber Daya Manusia Infrastruktur Lingkungan Kerja
6.1	Proses-proses Produk dan Pelayanan	4.1 5.2 7.1 7.2	Persyaratan Umum Fokus Pelanggan Perencanaan Realisasi Produk Proses yang Terkait dengan Pelanggan

		7.3 7.5 7.6 8.1 8.2 8.3 8.5	Desain dan Pengembangan Ketentuan Produksi dan Pelayanan Pengendalian Peralatan Pengukuran dan Pemantauan Umum Pengukuran dan Pemantauan Pengendalian Produk Nonkonformans Peningkatan
6.2	Proses-proses Bisnis	5.2 6.3 7.4 8.2 8.5	Fokus Pelanggan Infrastruktur Pembelian Pengukuran dan Pemantauan Peningkatan
6.3	Proses-proses Pendukung	5.2 5.5.3 6.4 7.1 7.5.3 8.1 8.2.2 8.2.3 8.2.4 8.5	Fokus Pelanggan Komunikasi Internal Lingkungan Kerja Perencanaan Realisasi Produk Identifikasi dan Kemampuan-Telusur Umum Audit Internal Pengukuran dan Pemantauan Proses Pengukuran dan Pemantauan Produk Peningkatan
7.1	Hasil-hasil Berfokus Pelanggan	4.2.4 5.6 7.2.3 8.2.1 8.2.3 8.2.4 8.4 8.5	Pengendalian Catatan Kualitas Peninjauan-Ulang Manajemen Komunikasi Pelanggan Kepuasan Pelanggan Pengukuran dan Pemantauan Proses Pengukuran dan Pemantauan Produk Analisis Data Peningkatan
7.2	Hasil-hasil Pasar dan Finansial	4.2.4 5.6 8.2.3 8.2.4 8.4 8.5	Pengendalian Catatan Kualitas Peninjauan-Ulang Manajemen Pengukuran dan Pemantauan Proses Pengukuran dan Pemantauan Produk Analisis Data Peningkatan
7.3	Hasil-hasil Sumber Daya Manusia	4.2.4 5.6 6.2 8.2.3 8.2.4 8.4 8.5	Pengendalian Catatan Kualitas Peninjauan-Ulang Manajemen Sumber Daya Manusia Pengukuran dan Pemantauan Proses Pengukuran dan Pemantauan Produk Analisis Data Peningkatan
7.4	Hasil-hasil Efektivitas Organisasi	4.2.4 5.6 5.5.3 8.2.3 8.2.4 8.4 8.5	Pengendalian Catatan Kualitas Peninjauan-Ulang Manajemen Komunikasi Internal Pengukuran dan Pemantauan Proses Pengukuran dan Pemantauan Produk Analisis Data Peningkatan

## VIII.6 Integrasi Six Sigma Ke dalam MBNQA 2002

Seperti diketahui bahwa proyek-proyek Six Sigma berorientasi pada peningkatan kualitas dramatik menuju target kegagalan nol (*zero defects oriented*) dan kapabilitas proses pada tingkat sama dengan atau lebih dari 6-Sigma. Hal ini sejalan pula dengan MBNQA 2002 yang menekankan pada fokus “*Hasil-hasil Bisnis* (Kategori No. 7 dalam MBNQA)”.

Menurut Dey (2002) suatu program Six Sigma mengintegrasikan elemen-elemen dari kultur manajemen dan teknik-teknik kualitas yang sangat penting untuk mengendalikan dan mengarahkan peningkatan kinerja dan keunggulan bisnis.

Program peningkatan kualitas Six Sigma dapat diintegrasikan ke dalam sebelas Nilai Inti dan Konsep MBNQA, karena penerapan Six Sigma dalam sistem manajemen kualitas MBNQA akan memberikan manfaat yang lebih besar kepada organisasi. Kesebelas Nilai Inti dan Konsep MBNQA yang sesuai dengan program Six Sigma, adalah:

### *Nilai Inti dan Konsep 1: Kepemimpinan Visioner*

Pemimpin-pemimpin senior bertindak sebagai Sponsor dari proyek-proyek Six Sigma melalui keterlibatan aktif dalam proyek-proyek itu. Program Six Sigma melibatkan pelatihan dan kepemimpinan dalam pemilihan tim proyek Six Sigma.

Penerapan Six Sigma ke dalam nilai inti dan konsep *kepemimpinan visioner* akan membawa organisasi menuju:

- Pertimbangan kebutuhan dari semua pihak yang berkepentingan (*stakeholders*), termasuk pelanggan, pemegang saham, karyawan, pemasok, lembaga keuangan, masyarakat lokal dan masyarakat secara keseluruhan, ketika mendefinisikan dan menetapkan proyek-proyek Six Sigma;
- Penetapan suatu visi yang jelas dari organisasi yang menerapkan Six Sigma—sering disebut sebagai organisasi Six Sigma untuk masa mendatang;
- Penetapan sasaran dan target dalam proyek-proyek Six Sigma yang menantang, yaitu menuju target kegagalan nol dan peningkatan kapabilitas proses menuju tingkat minimum 6-Sigma;
- Penciptaan dan pemeliharaan nilai-nilai bersama, keadilan dan etika, pada semua tingkat dalam organisasi, melalui kerjasama lintas-fungsi yang terkait dengan dukungan bersama kepada kesuksesan proyek-proyek Six Sigma;
- Penciptaan kepercayaan dan menghilangkan ketakutan melalui kerjasama lintas-fungsi dan kerjasama dalam tim proyek Six Sigma;
- Penyiapan orang-orang dengan sumber-sumber daya yang diperlukan, pelatihan dan kebebasan bertindak dengan tanggungjawab dan akuntabilitas, agar dapat berperan aktif dan terlibat dalam tim proyek-proyek Six Sigma;
- Penciptaan inspirasi, mendukung dan menghargai kontribusi orang-orang dalam organisasi, melalui kesuksesan bersama yang dicapai dalam melaksanakan proyek-proyek Six Sigma.

### *Nilai Inti dan Konsep 2: Keunggulan yang Dikendalikan Pelanggan*

Program Six Sigma menunjukkan bagaimana menyelaraskan dan mengarahkan organisasi melalui ukuran-ukuran kinerja yang berfokus pada kepuasan pelanggan.

Penerapan Six Sigma ke dalam nilai inti dan konsep *keunggulan yang dikendalikan pelanggan* akan membawa organisasi menuju:



- Pencarian kembali dan pemahaman kebutuhan serta ekspektasi pelanggan, melalui menentukan karakteristik kualitas (CTQ) kunci dalam proyek-proyek Six Sigma yang mengarahkan dan mengendalikan kepuasan pelanggan;
- Jaminan bahwa tujuan-tujuan organisasi terkait langsung dengan kebutuhan dan ekspektasi pelanggan, melalui sasaran-sasaran dalam proyek-proyek Six Sigma yang terukur yaitu menuju target kegagalan nol dan peningkatan kapabilitas proses pada tingkat sama dengan atau lebih besar dari 6-Sigma dari semua karakteristik kualitas (CTQ) kunci yang mengarahkan dan mengendalikan kepuasan pelanggan;
- Penciptaan komunikasi tentang kebutuhan dan ekspektasi pelanggan ke seluruh anggota organisasi, melalui penyebaran, pendokumentasian, dan standarisasi praktek-praktek kerja terbaik dalam proyek Six Sigma yang berorientasi pada kepuasan total 100% bagi pelanggan;
- Pengukuran kepuasan pelanggan dan tindakan-tindakan pada hasil-hasil dalam setiap proyek Six Sigma itu;
- Pengelolaan sistematis melalui proyek-proyek Six Sigma yang berkaitan langsung dengan pelanggan;
- Jaminan suatu pendekatan Six Sigma yang berimbang antara memuaskan pelanggan dan pihak-pihak lain yang berkepentingan (seperti pemegang saham, karyawan, pemasok, lembaga keuangan, masyarakat lokal, dan masyarakat secara keseluruhan).

### ***Nilai Inti dan Konsep 3: Pembelajaran Organisasi dan Pribadi***

Program Six Sigma mencakup pelatihan dalam penggunaan teknik-teknik peningkatan kualitas dan pengembangan tim yang akan terlibat dalam proyek-proyek Six Sigma.

Penerapan Six Sigma ke dalam nilai inti dan konsep *pembelajaran organisasi dan pribadi* akan membawa organisasi menuju:

- Orang-orang akan memahami tentang pentingnya kontribusi dan peranan mereka dalam organisasi, berupa dukungan dan peran untuk menyukseskan proyek-proyek Six Sigma;
- Orang-orang akan mampu mengidentifikasi kendala-kendala yang menghambat kinerja mereka, melalui mengidentifikasi hambatan-hambatan yang ada ketika menetapkan dan mendefinisikan proyek-proyek Six Sigma;
- Orang-orang akan bertanggungjawab terhadap masalah yang dihadapi beserta solusi terhadap masalah itu, agar proyek-proyek Six Sigma yang dilaksanakan dapat berhasil gemilang;
- Orang-orang akan mampu mengevaluasi kinerja mereka dibandingkan terhadap sasaran dan tujuan pribadi, ketika terlibat dalam tim proyek-proyek Six Sigma;
- Orang-orang akan secara aktif mencari kesempatan-kesempatan untuk meningkatkan kompetensi, pengetahuan dan pengalaman mereka, agar memberikan kontribusi yang lebih besar dan baik pada proyek-proyek Six Sigma;
- Orang-orang akan secara bebas menyumbangkan pengetahuan dan pengalaman mereka untuk keberhasilan dari proyek-proyek Six Sigma;
- Orang-orang akan secara terbuka mendiskusikan masalah-masalah dan isu-isu yang berkembang dalam proyek-proyek Six Sigma.

### ***Nilai Inti dan Konsep 4: Memberikan Nilai Kepada Karyawan dan Mitra Kerja***

Program Six Sigma sangat menghargai kontribusi dari orang-orang yang terlibat dalam proyek Six Sigma, dan mengaitkan secara langsung kontribusi pihak-pihak yang terlibat itu dengan sistem kompensasi yang memotivasi mereka untuk terus-menerus melakukan peningkatan kualitas dramatis menuju target kegagalan nol dan kapabilitas proses pada tingkat minimum 6-Sigma. Memberikan nilai kepada karyawan berarti mempunyai komitmen kepada kepuasan mereka, pengembangan, dan memperlakukan mereka secara baik.

Penerapan Six Sigma ke dalam nilai inti dan konsep *memberikan nilai kepada karyawan dan mitra kerja* akan membawa organisasi menuju:

- Suatu sistem manajemen yang menunjukkan atau memperlihatkan komitmen pemimpin-pemimpin kepada kesuksesan karyawan
- Penetapan balas jasa dan pengakuan yang melewati sistem kompensasi reguler
- Pengembangan dan kemajuan dalam organisasi
- *Sharing* pengetahuan organisasi kepada karyawan, sehingga karyawan dapat melayani pelanggan lebih baik dan memberikan kontribusi untuk mencapai tujuan-tujuan strategik
- Penciptaan suatu lingkungan yang mendorong agar karyawan mampu memperhitungkan risiko, sehingga lebih berani mengambil risiko.
- Membangun hubungan kemitraan internal dan eksternal. Kemitraan internal dapat berupa: kerjasama manajemen-karyawan melalui serikat-serikat pekerja, pelatihan lintas-fungsi, membentuk tim kerja berkinerja tinggi, dll. Sedangkan kemitraan eksternal dapat berupa: hubungan dengan pemasok, pelanggan, masyarakat, dan organisasi-organisasi pendidikan serta pemerintahan.
- Pengembangan tujuan-tujuan jangka panjang, dan oleh karena itu akan menciptakan suatu basis untuk investasi dan rasa hormat yang saling menguntungkan.

#### ***Nilai Inti dan Konsep 5: Ketangkasan (Agility)***

Kesuksesan dalam pasar global yang hiperkompetitif membutuhkan ketangkasan (*agility*)—suatu kapasitas untuk berubah cepat dan fleksibilitas. Program Six Sigma akan menciptakan ketangkasan karena secara terus-menerus melakukan peningkatan kualitas dramatik melalui mencari terobosan-terobosan baru di segala bidang.

Penerapan Six Sigma ke dalam nilai inti dan konsep *ketangkasan* akan membawa organisasi menuju:

- Peningkatan waktu siklus (*cycle time*) yang lebih pendek untuk pengenalan produk dan pelayanan baru atau yang ditingkatkan
- Sikap cepat tanggap dan fleksibel terhadap pelanggan. Peningkatan-peningkatan besar dalam waktu tanggap kepada pelanggan membutuhkan simplifikasi atau penyederhaan dari unit-unit kerja dan proses-proses dan/atau kemampuan untuk cepat berubah dari satu proses ke proses lain, yang memang menjadi target dari peningkatan proses dalam proyek-proyek Six Sigma
- Peningkatan-peningkatan dalam organisasi, kualitas, biaya, dan produktivitas

#### ***Nilai Inti dan Konsep 6: Berfokus pada Masa Depan***

Program Six Sigma berfokus pada masa depan, karena untuk menerapkan proyek-proyek Six Sigma, tim peningkatan kualitas Six Sigma membutuhkan pemahaman tentang faktor-faktor jangka pendek dan jangka panjang yang mempengaruhi bisnis dan pasar.

Penerapan six Sigma ke dalam nilai inti dan konsep *berfokus pada masa depan* akan membawa organisasi menuju:

- Pertumbuhan berkelanjutan dan kepemimpinan di pasar karena orientasi yang kuat pada masa depan
- Pemberian komitmen jangka panjang kepada pihak-pihak kunci yang berkepentingan, seperti: pelanggan, karyawan, pemasok dan mitra kerja, pemegang saham, dan masyarakat
- Perencanaan organisasi yang mengantisipasi banyak faktor seperti: kebutuhan dan ekspektasi rasional dari pelanggan, kesempatan-kesempatan bisnis baru dan kemitraan baru, peningkatan jangkauan pemasaran, pengembangan teknologi, keterlibatan dalam lingkungan *e-commerce*,

segmen pasar dan pelanggan baru, peraturan-peraturan yang mengatur bisnis, ekspektasi dan kebutuhan masyarakat, dan perubahan-perubahan strategik dari pesaing di pasar

### ***Nilai Inti dan Konsep 7: Manajemen untuk Inovasi***

Proyek-proyek Six Sigma secara tetap melakukan inovasi untuk peningkatan kualitas dramatik menuju target kegagalan nol dan kapabilitas proses pada tingkat minimum 6-Sigma.

Penerapan Six Sigma ke dalam nilai inti dan konsep ***manajemen untuk inovasi*** akan membawa organisasi menuju:

- Penggunaan pendekatan lingkup-organisasi (*organization-wide approach*) yang konsisten dalam setiap proyek Six Sigma guna mencapai peningkatan terus-menerus dari kinerja organisasi;
- Pemberian pelatihan kepada orang-orang tentang metode dan alat-alat peningkatan terus-menerus agar dapat diterapkan secara efektif dalam setiap proyek Six Sigma;
- Menjadikan peningkatan terus-menerus dari produk, proses-proses dan sistem, merupakan tujuan utama dari setiap individu dalam organisasi yang terlibat dalam tim proyek-proyek Six Sigma;
- Penetapan sasaran dan ukuran-ukuran yang terkait dengan peningkatan terus-menerus, dalam setiap proyek Six Sigma yang akan diimplementasikan;
- Pengakuan dan penghargaan terhadap peningkatan-peningkatan kualitas dramatik yang dicapai melalui implementasi proyek-proyek Six Sigma.
- Penciptaan kultur organisasi yang menjadikan inovasi menjadi bagian dari kultur kerja dan terintegrasi ke dalam pekerjaan sehari-hari

### ***Nilai Inti dan Konsep 8: Manajemen Berdasarkan Fakta***

Tim proyek-proyek Six Sigma memfokuskan perhatian mereka pada pengumpulan/pengukuran dan analisis data, dalam tahap ***Measure (M)*** dan ***Analyze (A)*** dari setiap proyek Six Sigma yang menerapkan pendekatan ***DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, and Control)***, kemudian berusaha memahami keadaan faktual dari setiap proses, sehingga keputusan yang akan diambil dapat efektif meningkatkan kinerja dari setiap proses itu menuju target kegagalan nol dan kapabilitas proses pada tingkat minimum 6-Sigma. Hal ini akan menghindarkan penggunaan opini dan argumen-argumen subyektif yang tidak berlandaskan keadaan faktual dalam pembuatan keputusan.

Penerapan Six Sigma ke dalam nilai inti dan konsep ***manajemen berdasarkan fakta*** akan membawa organisasi menuju:

- Jaminan bahwa data dan informasi yang dikumpulkan dan digunakan dalam setiap proyek Six Sigma adalah akurat dan dapat diandalkan;
- Membuat data menjadi mudah diperoleh bagi mereka yang membutuhkan terkait dengan implementasi proyek-proyek Six Sigma;
- Menganalisis data dan informasi yang dibutuhkan oleh tim proyek Six Sigma menggunakan metode-metode yang sah dan canggih;
- Keseimbangan dalam pembuatan keputusan dan pengambilan tindakan dalam setiap proyek Six Sigma berdasarkan pada analisis faktual, pengalaman dan intuisi, guna menjamin efektivitas dalam implementasi setiap proyek Six Sigma itu.

### ***Nilai Inti dan Konsep 9: Tanggung Jawab Publik dan Warga Negara***

Program Six Sigma melihat masyarakat sebagai suatu sistem yang saling terkait, sehingga kebutuhan dari masyarakat harus dipenuhi guna mencapai kepuasan total (*total satisfaction*). Kepuasan total itu diperoleh melalui praktek-praktek kerja terbaik oleh setiap pihak yang terlibat dalam proyek Six Sigma, yaitu berusaha giat menuju kegagalan nol dan kapabilitas proses beroperasi pada tingkat minimum 6-Sigma. Program Six Sigma selalu memperhatikan etika bisnis dan proteksi pada kesehatan masyarakat, keamanan/keselamatan, dan lingkungan. Proteksi pada kesehatan masyarakat, keselamatan, dan lingkungan, mencakup operasi-operasi organisasi, juga siklus hidup dari produk dan pelayanan

Penerapan Six Sigma ke dalam nilai inti dan konsep ***tanggung jawab publik dan warga negara*** akan membawa organisasi menuju:

- Penetapan hubungan yang menyeimbangkan hasil-hasil jangka pendek yang diperoleh melalui setiap proyek Six Sigma dengan pertimbangan-pertimbangan jangka panjang yang telah ditetapkan oleh manajemen organisasi;
- Pengumpulan dari keahlian dan sumber-sumber daya dengan mitra terkait yang terlibat dalam setiap proyek Six Sigma;
- Menciptakan komunikasi yang jelas dan terbuka di antara pihak-pihak terkait yang terlibat dalam setiap proyek Six Sigma;
- Meningkatkan inspirasi, pengakuan dan penghargaan, terhadap peningkatan dan pencapaian oleh masyarakat yang telah berkontribusi dalam keberhasilan program Six Sigma;
- Penetapan perencanaan yang mengantisipasi dampak negatif dari produksi, distribusi, transportasi, penggunaan, dan pembuangan produk yang telah digunakan;
- Pencegahan penyebab terjadi masalah, memberikan tanggapan yang cepat jika terjadi masalah, dan membuat informasi menjadi selalu tersedia dan mendukung serta mempertahankan kesadaran, keselamatan, dan kepercayaan masyarakat;
- Praktek-praktek perilaku sebagai warga negara yang baik dengan mengacu kepada kepemimpinan dan dukungan—dalam batas-batas sumber daya organisasi—untuk tujuan bagi kepentingan publik.

### ***Nilai Inti dan Konsep 10: Berfokus pada Hasil-hasil dan Penciptaan Nilai***

Program Six Sigma berfokus pada hasil-hasil dan penciptaan nilai, melalui mencari terobosan-terobosan baru untuk peningkatan kualitas dramatik menuju target kegagalan nol dari setiap aktivitas dalam proses-proses kunci dari organisasi.

Penerapan Six Sigma ke dalam nilai inti dan konsep ***berfokus pada hasil-hasil dan penciptaan nilai*** akan membawa organisasi menuju:

- Pengukuran kinerja organisasi yang memfokuskan pada hasil-hasil kunci;
- Penggunaan hasil-hasil untuk menciptakan dan menyeimbangkan nilai bagi pihak-pihak kunci yang berkepentingan—pelanggan, karyawan, pemasok dan mitra, pemegang saham, dan masyarakat;
- Membangun loyalitas dan memberikan kontribusi kepada pertumbuhan ekonomi melalui penciptaan nilai untuk pihak-pihak yang berkepentingan.

### ***Nilai Inti dan Konsep 11: Perspektif Sistem***

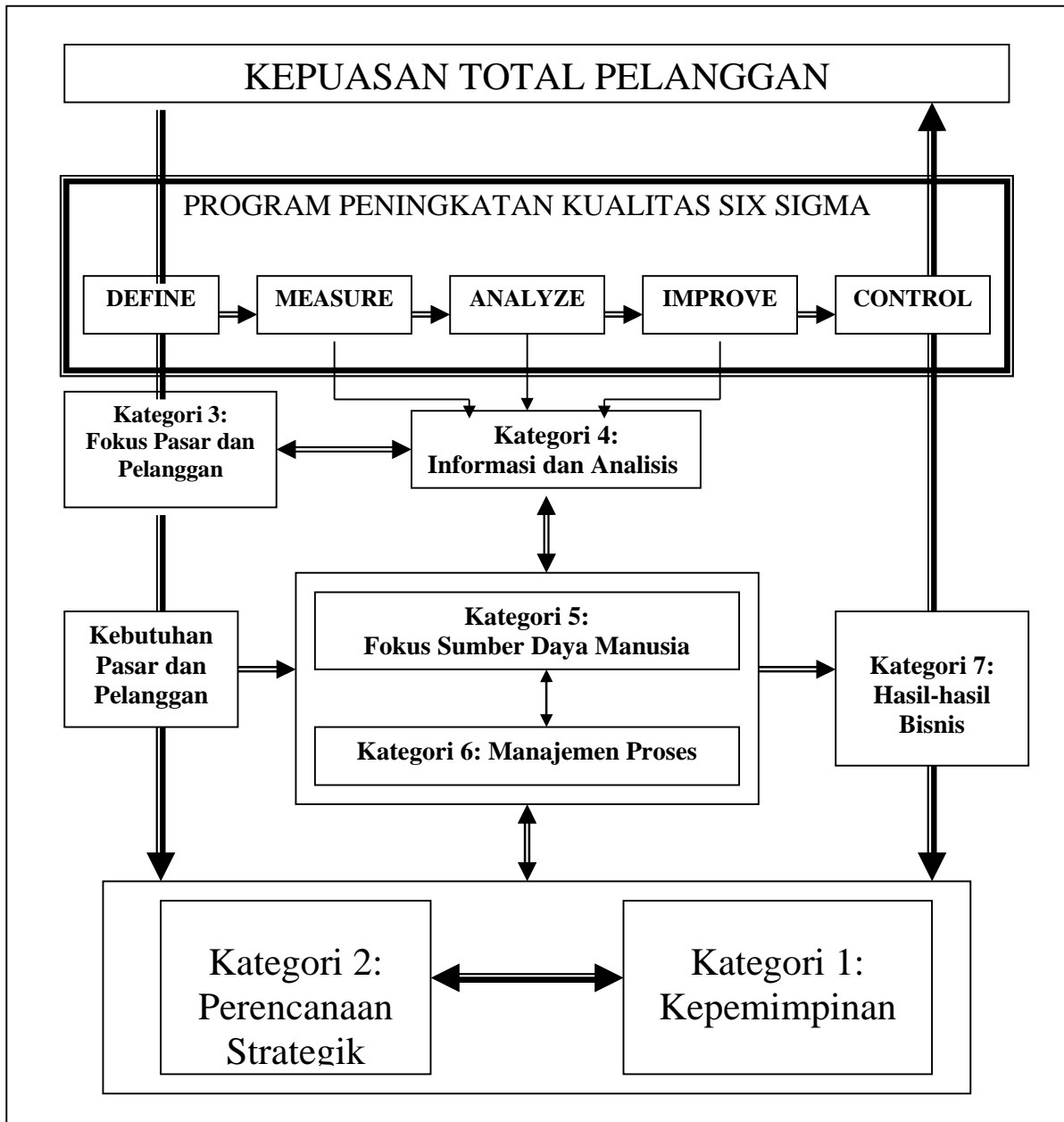
Keberhasilan proyek-proyek Six Sigma mengakui bahwa orang-orang dan proses-proses saling berkaitan dalam suatu sistem yang saling-berketergantungan (*interdependent system*). Proyek-proyek Six Sigma mencapai terobosan-terobosan yang signifikan melalui upaya giat untuk mencapai sasaran

terukur berupa target kegagalan nol dan peningkatan kapabilitas proses pada tingkat minimum 6-Sigma, yang mana kesemua itu menyebar dalam sistem secara keseluruhan.

Penerapan Six Sigma ke dalam nilai inti dan konsep *perspektif sistem* akan membawa organisasi menuju:

- Strukturisasi suatu sistem untuk mencapai tujuan-tujuan organisasi dengan cara yang paling efektif dan efisien melalui implementasi proyek-proyek Six Sigma;
- Pemahaman kesalingtergantungan di antara proses-proses dari sistem untuk menyukseskan proyek-proyek Six Sigma;
- Pendekatan terstruktur dari proyek-proyek Six Sigma yang mengharmonisasikan dan mengintegrasikan proses-proses kunci dalam bisnis untuk peningkatan kualitas Six Sigma;
- Pemahaman yang lebih baik tentang peranan dan tanggungjawab yang diperlukan untuk mencapai tujuan-tujuan bersama dan oleh karena itu akan mengurangi hambatan-hambatan antar-fungsi dalam organisasi, agar dapat mencapai target peningkatan kualitas dramatik dari setiap proyek Six Sigma;
- Pemahaman kemampuan organisasi dan penetapan kendala-kendala dari sumber-sumber daya sebelum bertindak dan ketika mendefinisikan serta memilih proyek-proyek Six Sigma;
- Kemampuan menentukan target dan mendefinisikan bagaimana aktivitas-aktivitas spesifik dalam sistem harus beroperasi agar menunjang keberhasilan dari setiap proyek Six Sigma yang diimplementasikan;
- Peningkatan terus-menerus dari sistem melalui implementasi proyek-proyek Six Sigma yang menggunakan pendekatan DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, and Control);
- Pengelolaan organisasi secara keseluruhan, juga komponen-komponennya, menuju keunggulan dan kesuksesan.

Apabila metodologi peningkatan kualitas Six Sigma itu dapat diterapkan ke dalam sebelas nilai inti dan konsep MBNQA, maka kita telah berhasil mengintegrasikan program peningkatan kualitas Six Sigma ke dalam sistem manajemen kualitas MBNQA, seperti ditunjukkan dalam Gambar VIII.5.



Gambar VIII.5 Integrasi Program Six Sigma Ke dalam Sistem Manajemen Kualitas MBNQA

Dari Gambar VII.2 tampak bahwa program Six Sigma menawarkan suatu kerangka kerja manajemen handal yang melibatkan proses-proses, teknik-teknik, dan pengembangan sumber daya, yang pada dasarnya adalah sesuai dengan persyaratan-persyaratan dalam sistem manajemen kualitas MBNQA, seperti ditunjukkan dalam Tabel VIII.8.

Tabel VIII.8 Kesesuaian Program Six Sigma Memenuhi Persyaratan Item Kriteria MBNQA

Tahap-tahap Six Sigma	Aktivitas Program Six Sigma	Memenuhi Persyaratan Item Kriteria MBNQA
<b>DEFINE (D)</b>	1. Memperoleh dukungan dan komitmen dari manajemen organisasi untuk melaksanakan proyek-proyek Six Sigma	Item 1.1—Kepemimpinan Organisasi
	2. Mendefinisikan kebutuhan spesifik dari pelanggan, agar proyek-proyek Six Sigma mampu memenuhi kebutuhan itu guna memberikan kepuasan total kepada pelanggan	Item 3.1—Pengetahuan Pasar dan Pelanggan dan Item 3.2—Hubungan dan Kepuasan Pelanggan
	3. Mendefinisikan tujuan peningkatan kualitas yang terukur sepanjang waktu dari setiap proyek Six Sigma	Item 2.1—Pengembangan Strategi dan Item 2.2—Penyebarluasan Strategi
	4. Mendefinisikan dan menetapkan peran dan tanggungjawab dari orang-orang yang terlibat dalam proyek-proyek Six Sigma	Item 5.1—Sistem-sistem Kerja
	5. Mendefinisikan kebutuhan dan melaksanakan pelatihan dalam metodologi Six Sigma bagi orang-orang yang terlibat dalam proyek-proyek Six Sigma, agar menjamin bahwa mereka berkompeten untuk melaksanakan proyek-proyek Six Sigma	Item 5.2—Pendidikan, Pelatihan, dan Pengembangan Karyawan
	6. Mendefinisikan kebutuhan sumber-sumber daya dan hambatan-hambatan yang ada serta yang mungkin dihadapi, berkaitan dengan infrastruktur dan lingkungan kerja ketika menerapkan proyek-proyek Six Sigma, sehingga dapat diantisipasi dan diperbaiki	Item 5.3—Kesejahteraan dan Kepuasan Karyawan
	7. Mendefinisikan persyaratan output dan pelayanan yang merefleksikan kebutuhan spesifik dari pelanggan	Item 6.1—Proses-proses Produk dan Pelayanan
	8. Mendefinisikan proses-proses kunci, sekuens dan interaksi proses, beserta pelanggan internal dan eksternal yang terlibat dalam proses-proses kunci yang menjadi ruang lingkup dari setiap proyek Six Sigma	Item 6.1—Proses-proses Produk dan Pelayanan, Item 6.2—Proses-proses Bisnis, dan Item 6.3—Proses-proses Pendukung

<b>MEASURE (M)</b>	1. Menetapkan persyaratan-persyaratan karakteristik kualitas (CTQ) kunci yang berkaitan langsung dengan kebutuhan spesifik dari pelanggan yang menjadi ruang lingkup tugas dari proyek-proyek Six Sigma	Item 4.2—Manajemen Informasi
	2. Menetapkan rencana pengumpulan data termasuk mengendalikan peralatan pengukuran agar memperoleh data yang akurat dan sah bagi keperluan analisis dalam tahap Analyze dari setiap proyek Six Sigma	Item 4.1—Pengukuran dan Analisis Kinerja Organisasi
	3. Melakukan pengukuran terhadap karakteristik kualitas (CTQ) kunci pada tingkat proses, output, dan outcome dari proyek-proyek Six Sigma	Item 4.1—Pengukuran dan Analisis Kinerja Organisasi
<b>ANALYZE (A)</b>	1. Menganalisis kestabilan proses, kapabilitas proses, serta sumber-sumber dan akar penyebab masalah kualitas yang ada dalam proyek-proyek Six Sigma	Item 4.1—Pengukuran dan Analisis Kinerja Organisasi
<b>IMPROVE (I)</b>	1. Menetapkan dan mengimplementasikan rencana tindakan perbaikan/peningkatan yang ada dalam setiap proyek Six Sigma untuk menghilangkan akar-akar penyebab dan mencegah penyebab-penyebab itu berulang kembali	Item 2.1—Pengembangan Strategi dan Item 2.2—Penyebarluasan Strategi
<b>CONTROL (C)</b>	1. Mendokumentasikan hasil-hasil peningkatan kualitas dan menstandarisasikan praktek-praktek kerja terbaik dari proyek-proyek Six Sigma ke dalam prosedur-prosedur kerja agar dijadikan sebagai pedoman kerja standar	Item 7.1—Hasil-hasil Berfokus Pelanggan, Item 7.2—Hasil-hasil Pasar dan Finansial, Item 7.3—Hasil-hasil Sumber Daya Manusia, Item 7.4—Hasil-hasil Efektivitas Organisasi, dan Item 1.2—Tanggung Jawab Publik dan Warga Negara
	2. Menyebarluaskan hasil-hasil peningkatan kualitas dan praktek-praktek terbaik yang telah distandardisasikan ke dalam prosedur-prosedur kerja itu ke seluruh organisasi	Item 2.2—Penyebarluasan Strategi dan Item 1.2—Tanggung Jawab Publik dan Warga Negara

Dari Gambar VIII.5 dan Tabel VIII.8 tampak bahwa program peningkatan kualitas Six Sigma mempunyai tahap-tahap *DMAIC* (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). Tahap *DEFINE* (*D*) dikendalikan oleh kebutuhan pasar dan pelanggan dan ukuran-ukuran karakteristik kualitas (CTQ) kunci yang mengendalikan dan mempengaruhi kepuasan total pelanggan, serta merupakan tahap pendefinisian dan penetapan pendekatan proses yang semuanya sesuai dengan nilai-nilai inti dan



konsep dari sistem manajemen kualitas MBNQA. Hasil-hasil dari setiap proyek Six Sigma yang diperoleh melalui peningkatan terus-menerus dalam kapabilitas proses menuju target minimum 6-Sigma serta praktek-praktek terbaik dalam proyek Six Sigma itu disebarluaskan dan distandardisasikan, yang dalam terminologi Six Sigma disebut sebagai: “dikendalikan/terkontrol (*controlled*)”. Hal ini dapat dilakukan melalui pengembangan strategi dan penyebarluasan strategi, serta manajemen proses dalam sistem manajemen kualitas MBNQA. Dengan demikian, sistem manajemen kualitas MBNQA memungkinkan organisasi untuk mempertahankan praktek-praktek kerja terbaik yang diperoleh dari setiap proyek Six Sigma dalam upaya meningkatkan kualitas terus-menerus menuju target kegagalan nol dan kapabilitas proses minimum 6-Sigma. Kategori 4—Informasi dan Analisis dalam sistem manajemen kualitas MBNQA dapat diakomodasikan oleh tahap-tahap program Six Sigma, yaitu: *Measure (M)* dan *Analyze (A)*, selanjutnya Kategori 7—Hasil-hasil Bisnis dapat diakomodasikan oleh tahap *Improve (I)*. Selanjutnya Kategori 1—Kepemimpinan, Kategori 2—Perencanaan Strategik, Kategori 5—Fokus Sumber Daya Manusia, dan Kategori 6—Manajemen Proses dalam MBNQA akan sangat penting untuk mendukung dan mempertahankan program Six Sigma sebagai model peningkatan kualitas dalam sistem manajemen kualitas MBNQA itu. Berdasarkan hal ini, maka telah terbukti bahwa integrasi program Six Sigma ke dalam sistem manajemen kualitas MBNQA merupakan manajemen sistem yang handal, dan akan menjadi sangat populer di masa mendatang.

Perusahaan-perusahaan yang memiliki komitmen kuat untuk meningkatkan kualitas dan telah atau sedang mengadopsi sistem manajemen kualitas MBNQA, seyogianya mempertimbangkan untuk mengintegrasikan atau menjadikan program Six Sigma sebagai model peningkatan kualitas. Jika hal ini memungkinkan, maka manajemen organisasi dapat melakukan beberapa tindakan seperti ditunjukkan dalam Tabel VIII.9.



	<p>2.2 <i>Penyebarnya Strategi (45 poin)</i></p>	<p><i>threats</i>)”, kemudian memasukkan hasil-hasil analisis itu ke dalam laporan organisasi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Melaksanakan rencana-rencana strategik berdasarkan hasil analisis SWOT itu, melalui: (1) menulis rencana-rencana strategik mengikuti prinsip <i>RHUMBA (Realistic, Humanistic, Understandable, Measurable, Behavioral, Achievable)</i> dan <i>SMART (specific, measurable, achievable, result-oriented, time-bound)</i></li> <li>➤ Menjamin bahwa setiap rencana strategik telah memperhatikan faktor-faktor: kebutuhan pelanggan dan kesempatan pasar, lingkungan kompetitif dan pesaing-pesaing yang ada, kekuatan dan kelemahan sumber-sumber daya (termasuk SDM) organisasi yang ada, kekuatan dan kelemahan dari pemasok dan mitra/partner, risiko-risiko potensial dari aspek keuangan, masyarakat, dan lingkungan</li> <li>➤ Meninjau-ulang rencana-rencana strategik itu dalam periode waktu yang teratur (setiap bulan, tiga bulan, enam bulan, dan satu tahun)</li> <li>➤ Meningkatkan secara terus-menerus terhadap proses perencanaan strategik organisasi.</li> <li>➤ Menyebarkan dan menerapkan rencana-rencana strategik itu melalui menugaskan tim-tim Six Sigma untuk menindaklanjuti rencana-rencana strategik itu ke dalam proyek-proyek Six Sigma yang memuat rencana-rencana tindakan/<i>action plans</i> mengikuti prinsip <i>SMART (specific, measurable, achievable, result-oriented, time-bound)</i> dan <i>(5W-2H (what, where, when, who, why, how, and how-much)</i></li> <li>➤ Membuat pernyataan proyek (<i>project statements</i>) terhadap setiap proyek Six Sigma dengan memperhatikan: (1) sasaran dan tujuan proyek, (2) ruang lingkup proyek beserta proses-proses kunci yang terlibat, (3) target-target dan ukuran kinerja yang ditetapkan, (3) sumber-sumber daya yang dibutuhkan, (4) jangka waktu proyek, (5) anggaran proyek, dan lain-lain (INGAT PRINSIP <i>SMART</i> dan <i>5W-2H</i>).</li> </ul>
--	--	---

<p>3. <i>Fokus Pasar dan Pelanggan</i> (85 poin)</p>	<p>3.1 <i>Pengetahuan Pasar dan Pelanggan</i> (40 poin)</p> <p>3.2 <i>Hubungan Pelanggan dan Kepuasan</i> (45 poin)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mengidentifikasi pelanggan-pelanggan kunci dan/atau segmen pasar dari organisasi, jika memungkinkan memasukkan pula pelanggan-pelanggan dan/atau segmen pasar dari pesaing-pesaing organisasi</li> <li>➤ Mengidentifikasi kebutuhan-kebutuhan spesifik dari pasar dan pelanggan melalui menetapkan metode-metode spesifik tentang pembelajaran terhadap pasar dan pelanggan</li> <li>➤ Selalu memperbaharui pengetahuan manajemen organisasi terhadap pasar dan pelanggan.</li> <li>➤ Membangun hubungan baik dengan pelanggan, termasuk jika memungkinkan dapat mencakup pengembangan kemitraan atau aliansi strategik dengan pelanggan-pelanggan yang memenuhi persyaratan organisasi</li> <li>➤ Membangun saluran komunikasi formal dan sistematis dengan pelanggan dan pasar, seperti: mengadakan kotak-kotak saran, menerima dan mencatat keluhan-keluhan dan komentar pelanggan melalui telepon <i>on-line</i>, mengadakan pertemuan-pertemuan secara teratur dengan pelanggan, dll</li> <li>➤ Melakukan survei pasar dan survei kepuasan pelanggan secara teratur (minimum satu tahun sekali) untuk memperbaharui pengetahuan manajemen organisasi tentang situasi dan kondisi spesifik dari pasar dan tingkat kepuasan pelanggan yang telah diberikan oleh organisasi</li> </ul>
<p>4. <i>Informasi dan Analisis</i> (90 poin)</p>	<p>4.1 <i>Pengukuran dan Analisis Kinerja Organisasi</i> (50 poin)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Memilih proses-proses kunci dalam bisnis yang akan diukur. Proses-proses kunci ini merupakan proses-proses yang dilibatkan dalam proyek-proyek Six Sigma yang dipilih berdasarkan perencanaan strategik organisasi</li> <li>➤ Menentukan sistem pengukuran kualitas (sistem metrik) yang digunakan, termasuk metode-metode pengumpulan data</li> <li>➤ Melakukan analisis terhadap kinerja dari setiap proses yang terlibat dalam proyek Six</li> </ul>

		<p>Sigma</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mengkomunikasikan hasil-hasil kinerja dari setiap proses itu kepada pemilik proses (orang-orang yang bertanggung jawab mengendalikan dan meningkatkan proses-proses kunci itu) dan kepada manajemen puncak untuk dipergunakan sebagai informasi untuk melakukan peninjauan-ulang manajemen, perumusan perencanaan strategik, dll</li> </ul>
	4.2 <i>Manajemen Informasi (40 poin)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Membangun suatu sistem <i>database</i> tentang karakteristik kualitas yang berkaitan dengan kinerja dari proses-proses, kebutuhan-kebutuhan spesifik dari pasar dan pelanggan, tingkat kepuasan pelanggan, dan lain-lain</li> <li>➤ Menjamin bahwa data kualitas dalam sistem <i>database</i> itu selalu mudah untuk diperoleh, selalu <i>up-to-date</i>, memiliki tingkat akurasi yang tinggi, dan dipergunakan secara tepat oleh mereka yang membutuhkan informasi untuk pengendalian dan peningkatan kualitas Six Sigma</li> <li>➤ Menjamin bahwa semua perangkat lunak (<i>software</i>) dan perangkat keras (<i>hardware</i>) yang dipergunakan adalah memiliki tingkat keandalan yang tinggi dan <i>user-friendly</i>, terkait dengan arah strategi dan kebutuhan bisnis dari organisasi</li> </ul>
5. <i>Fokus Sumber Daya Manusia (85 poin)</i>	5.1 <i>Sistem-sistem Kerja (35 poin)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Menetapkan sistem pengembangan sumber daya manusia (SDM) yang terkait secara langsung dengan perencanaan strategik dari organisasi</li> <li>➤ Menetapkan rencana-rencana manajemen kemudian menerapkannya di bidang SDM berkaitan dengan: proses rekrutmen, mobilitas, fleksibilitas dan perubahan-perubahan dalam pekerjaan, <i>reward &amp; recognition</i>, kompensasi, serta manfaat-manfaat (<i>benefits</i>) lainnya yang mampu memotivasi karyawan itu dalam bekerja secara efektif untuk mencapai tujuan, sasaran, dan target-target organisasi</li> <li>➤ Mengembangkan suatu proses keterlibatan karyawan dalam organisasi melalui: menciptakan suatu sistem saran (<i>umpan-balik</i>)</li> </ul>

	<p>5.2 Pendidikan, Pelatihan dan Pengembangan Karyawan (25 poin)</p> <p>5.3 Kesejahteraan dan Kepuasan Karyawan (25 poin)</p>	<p>dari karyawan, membentuk tim-tim Six Sigma yang melibatkan seluruh karyawan dalam proses-proses kerja, dll</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Menetapkan rencana-rencana tindakan (<i>action plans</i>) dalam bidang pendidikan dan pelatihan karyawan untuk mengembangkan pengetahuan, keterampilan, kemampuan dan kontribusi mereka dalam upaya-upaya peningkatan kualitas Six Sigma dalam organisasi</li> <li>➤ Meninjau-ulang sistem pendidikan dan pelatihan melalui evaluasi secara komprehensif terhadap semua aktivitas pendidikan dan pelatihan yang ada, untuk menjamin efektivitasnya dalam memberikan kontribusi kepada upaya-upaya peningkatan kualitas Six Sigma dalam organisasi</li> <li>➤ Melaporkan hasil-hasil peningkatan kinerja dalam bidang pendidikan dan pelatihan karyawan beserta rencana-rencana tindakan (<i>action plans</i>) selanjutnya untuk peningkatan terus-menerus dalam bidang pendidikan dan pelatihan</li> <li>➤ Menetapkan standar-standar persyaratan untuk memelihara lingkungan kerja dan suasana kerja yang mendukung karyawan untuk mencapai kepuasan kerja dan meningkatkan motivasi dalam bekerja</li> <li>➤ Menetapkan kebutuhan spesifik dari karyawan, mekanisme pengukuran kepuasan karyawan seperti: survei kepuasan karyawan, kotak-kotak saran, pertemuan-pertemuan formal secara teratur dan berkala, dll</li> <li>➤ Menggunakan data kuantitatif yang berkaitan dengan keamanan dan keselamatan kerja (K3), tingkat keluar-masuk karyawan, tingkat absensi, dll, untuk menganalisis kepuasan karyawan serta berusaha untuk meningkatkan kinerja dari setiap karakteristik yang memberikan kontribusi langsung bagi peningkatan kesejahteraan dan kepuasan karyawan</li> <li>➤ Menetapkan rencana-rencana tindakan (<i>action plans</i>) untuk meningkatkan kesejahteraan dan</li> </ul>
--	---	---

		<p>kepuasan karyawan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Melaporkan hasil-hasil peningkatan kinerja kesejahteraan dan kepuasan karyawan beserta rencana-rencana tindakan (<i>action plans</i>) selanjutnya untuk peningkatan terus-menerus</li> </ul>
6. <i>Manajemen Proses (85 poin)</i>	<p>6.1 <i>Proses Produk dan Pelayanan (45 poin)</i></p> <p>6.2 <i>Proses-proses Bisnis (25 poin)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mengembangkan sistem proses desain produk dan pelayanan yang memperhatikan kebutuhan pasar dan pelanggan, perkembangan teknologi baru, biaya-biaya, dan faktor-faktor efektivitas/efisiensi lain, untuk menjamin efektivitas dalam proses produksi/penyerahan produk dan pelayanan. Penggunaan alat-alat seperti <i>quality function deployment (QFD)</i> akan sangat membantu dalam upaya menyelaraskan kebutuhan pelanggan (<i>customers requirements</i>) dengan kebutuhan proses (<i>processes requirements</i>).</li> <li>➤ Menetapkan standar-standar persyaratan yang berkaitan dengan proses produksi/penyerahan produk dan pelayanan. Penggunaan teknik "<i>Moments of Truth</i>" akan sangat bermanfaat untuk menentukan, mengendalikan, dan meningkatkan kinerja dari karakteristik kunci yang berkaitan dengan persyaratan produk dan pelayanan</li> <li>➤ Menetapkan rencana-rencana tindakan (<i>action plans</i>) untuk meningkatkan kinerja dari proses produk dan pelayanan.</li> <li>➤ Melaporkan hasil-hasil peningkatan kinerja beserta rencana-rencana tindakan (<i>action plans</i>) selanjutnya dari proses produk dan pelayanan itu.</li> <li>➤ Menetapkan proses-proses bisnis kunci yang berkontribusi bagi pertumbuhan dan kesuksesan bisnis</li> <li>➤ Menetapkan semua persyaratan dari proses-proses bisnis kunci itu yang secara spesifik telah menampung semua kebutuhan pelanggan dan pemasok/mitra.</li> <li>➤ Menetapkan ukuran-ukuran kinerja kunci dari setiap proses bisnis kunci itu. Ukuran-ukuran kinerja kunci harus berkaitan langsung dengan kebutuhan dari semua pihak yang</li> </ul>

	<p>6.3 Proses-proses Pendukung (15 poin)</p>	<p>berkepentingan (<i>stakeholders</i>) dengan proses-proses bisnis kunci itu.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Menetapkan rencana-rencana tindakan (<i>action plans</i>) untuk meningkatkan kinerja dari proses-proses bisnis kunci itu. Proyek-proyek Six Sigma yang ditetapkan seyogianya telah melibatkan semua proses bisnis kunci yang terkait dengan pelanggan/pasar.</li> <li>➤ Melaporkan hasil-hasil peningkatan kinerja beserta rencana-rencana tindakan (<i>action plans</i>) selanjutnya dari proses-proses bisnis kunci itu.</li> <li>➤ Menetapkan proses-proses pendukung— proses-proses yang mendukung operasional kerja sehari-hari. Contoh proses-proses pendukung adalah: akuntansi dan finansial, hukum, sumber daya manusia, administrasi, dll.</li> <li>➤ Menetapkan semua persyaratan dari proses-proses pendukung itu yang secara spesifik telah menampung semua kebutuhan proses-proses kunci yang bermuara kepada pemenuhan kebutuhan pelanggan dan pemasok/mitra.</li> <li>➤ Menetapkan ukuran-ukuran kinerja kunci dari setiap proses pendukung itu. Ukuran-ukuran kinerja kunci harus berkaitan langsung dengan kebutuhan dari semua pihak yang berkepentingan (<i>stakeholders</i>) dengan proses-proses pendukung bisnis itu.</li> <li>➤ Menetapkan rencana-rencana tindakan (<i>action plans</i>) untuk meningkatkan kinerja dari proses-proses pendukung itu.</li> <li>➤ Melaporkan hasil-hasil peningkatan kinerja beserta rencana-rencana tindakan (<i>action plans</i>) selanjutnya dari proses-proses pendukung itu.</li> </ul>
<p>7. Hasil-hasil Bisnis (450 poin)</p>	<p>7.1 Hasil-hasil yang Berfokus pada Pelanggan (125 poin)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Melaporkan hasil-hasil kepuasan dan ketidakpuasan pelanggan dalam bentuk kecenderungan (<i>trends</i>). Efektivitas dari proyek-proyek Six Sigma yang dilakukan oleh organisasi menunjukkan garis kecenderungan yang meningkat dalam kepuasan pelanggan</li> </ul>





	<p>7.4 Hasil-hasil Efektivitas Organisasi (120 poin)</p>	<p>diselesaikan tepat waktu, persentase posisi jabatan yang diisi oleh orang-orang dari dalam organisasi, dll</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hasil-hasil yang terkait dengan sumber daya manusia yang dilaporkan di atas harus diperbandingkan dengan target-target yang telah ditetapkan dalam rencana-rencana tindakan (<i>action plans</i>) yang telah diakomodasikan ke dalam proyek-proyek Six Sigma, untuk mengetahui tingkat pencapaian dan efektivitas dari proyek-proyek Six Sigma itu.</li> <li>➤ Melaporkan dalam bentuk garis kecenderungan (<i>trends</i>) dari hasil-hasil operasional yang merupakan kinerja dari proses-proses inti dan pendukung dalam organisasi. Ukuran-ukuran kinerja kunci seyogianya telah ditetapkan dalam proses-proses desain, produksi, penyerahan produk, pelayanan, dan proses-proses pendukung. Ukuran-ukuran kinerja berikut merupakan hasil-hasil yang <i>lazim</i> dilaporkan: produktivitas, <i>cycle time</i>, tingkat kegagalan, <i>lead time</i> (waktu tunggu), kinerja pemasok/mitra, ukuran-ukuran efektivitas dan efisiensi.</li> <li>➤ Melaporkan hasil-hasil untuk ukuran kunci yang berkaitan dengan tanggung jawab publik dan warga negara. Hasil-hasil seperti: kontribusi sosial dari organisasi kepada masyarakat, ketaatan memenuhi peraturan hukum, kepedulian kepada lingkungan hidup, dll, seyogianya dilaporkan sebagai bentuk tanggung jawab manajemen organisasi kepada masyarakat dan lingkungan.</li> <li>➤ Hasil-hasil yang dilaporkan di atas harus diperbandingkan dengan target-target kinerja yang telah ditetapkan oleh manajemen organisasi, untuk mengetahui tingkat efektivitas pencapaian dari proyek-proyek Six Sigma yang diimplementasikan.</li> </ul>
--	--	---

### ***VIII.7 Langkah-langkah untuk Aplikasi MBNQA***

Setiap tahun sekitar 30.000 organisasi meminta formulir aplikasi dan buku kriteria MBNQA. Hal ini menunjukkan bahwa MBNQA sangat populer di Amerika Serikat.

Russo (2001) menyatakan bahwa terdapat beberapa hal mendasar yang perlu diperhatikan apabila suatu perusahaan akan ikut berpartisipasi dalam program MBNQA, yaitu:

1. Mengorganisasikan diri dengan baik.
2. Membuat suatu rencana tertulis secara menyeluruh.
3. Menulis metrik hasil-hasil kinerja.
4. Memfokuskan pada faktor-faktor bisnis.
5. Memahami pendekatan dan penyebaran (*Approach and Deployment*).
6. Memahami skoring untuk pendekatan dan penyebaran (*Approach-Deployment Scoring*).
7. Memahami skoring untuk hasil-hasil (*Results Scoring*).
8. Memahami integrasi, keterkaitan, dan kematangan.
9. Mengingat *audiens* Anda.
10. Mempelajari sebanyak mungkin hal-hal yang dapat dipelajari.

Berikut ini akan dibahas secara sekilas tentang langkah-langkah di atas.

#### ***1. Mengorganisasikan Diri dengan Baik.***

Apabila perusahaan ingin mengikuti program MBNQA, maka harus diketahui bahwa setiap orang dalam organisasi itu harus berpartisipasi dalam proses Baldrige. Itu berarti bahwa setiap orang harus mengetahui proyek ini, harus diinformasikan dan diminta untuk memberikan informasi dan masukan-masukan (*input*). Manajemen organisasi perlu menetapkan suatu tim secara resmi untuk menulis tentang proyek MBNQA ini. Manajer-manajer senior harus memberikan informasi, membantu menghilangkan hambatan-hambatan yang ada, membaca dokumen-dokumen agar dapat dipersiapkan dengan baik dan mendukung Tim Penulis untuk menulis laporan. Sebaiknya Tim Penulis dibatasi hanya tiga orang. Ketiga orang ini harus memiliki pengetahuan yang cukup tentang organisasi, harus diberikan wewenang yang cukup untuk mengakses semua informasi kunci yang dibutuhkan oleh persyaratan-persyaratan MBNQA. Tentu saja, waktu dan sumber-sumber daya perlu dialokasikan secara cukup, agar tim ini mampu menyelesaikan proyek.

***TIPS No. 1:*** jangan menugaskan orang yang berbeda untuk menulis setiap Kategori Kriteria dari tujuh Kategori MBNQA itu. Kategori Kriteria MBNQA merupakan satu kesatuan yang melekat dan saling terkait dalam sistem, sehingga harus dipahami secara menyeluruh oleh Tim Penulis. Setiap anggota tim harus memahami ketujuh kategori itu secara lengkap, sehingga dapat menulis dengan baik dan lengkap sebagai satu kesatuan laporan. Menugaskan tujuh orang yang berbeda untuk menulis setiap Kategori Kriteria MBNQA, dapat diibaratkan sebagai menugaskan tujuh orang buta untuk menjelaskan tentang seekor gajah. Setiap Kategori Kriteria dapat ditulis sebagai draft awal dan akan diperbaiki kemudian, setelah ketujuh Kategori Kriteria itu selesai ditulis.

#### ***2. Membuat Rencana Tertulis Secara Menyeluruh***

Pembuatan suatu rencana proyek secara keseluruhan tidak berarti bahwa membagi pekerjaan kepada orang-orang secara individual dan meminta mereka masing-masing untuk menulis. Jika itu dilakukan, sama saja dengan menyebarkan informasi ke mana-mana yang akan sulit dipresentasikan

dalam laporan yang ditulis secara lengkap itu. Langkah terbaik pertama, adalah menugaskan semua anggota tim itu untuk mempelajari tentang MBNQA. Belajar MBNQA yang benar adalah memulai dengan belajar tentang 11 Nilai Inti dan Konsep MBNQA, seperti telah dibahas dalam buku ini. Daftarkan setiap Nilai Inti dan Konsep itu secara terpisah pada lembaran “*flip chart*”, kemudian mendiskusikan dan mengembangkan suatu daftar tentang poin-poin spesifik apa (gunakan *bullet*) yang dilakukan organisasi untuk merefleksikan dan mendukung setiap Nilai Inti dan Konsep dalam MBNQA itu. Daftarkan empat sampai enam item spesifik atau aktivitas-aktivitas spesifik yang dilakukan oleh organisasi untuk setiap Nilai Inti dan Konsep MBNQA. Lakukan tugas ini dalam beberapa jam kerja. Jangan ragu bahwa aktivitas-aktivitas spesifik yang didaftarkan itu belum lengkap, karena hal itu dapat dilengkapi ketika proses penulisan laporan berlangsung. Langkah berikut setelah mempelajari 11 Nilai Inti dan Konsep MBNQA, adalah mempelajari tujuh Kategori Kriteria dan 18 Item Kriteria dari MBNQA yang diturunkan dari 11 Nilai Inti dan Konsep MBNQA. Tujuh Kategori Kriteria dan 18 Item Kriteria telah dibahas dalam buku ini. Setiap Kategori Kriteria dan Item-Item dari Kategori itu ditulis secara terpisah pada lembaran “*flip chart*”, kemudian mendiskusikan dan mendaftarkan aktivitas-aktivitas spesifik yang menunjukkan bahwa organisasi telah memenuhi Kategori Kriteria itu beserta persyaratan-persyaratan untuk setiap Item dalam Kategori Kriteria itu. Kemungkinan besar, banyak aktivitas spesifik yang telah didaftarkan ketika mendiskusikan Nilai-Nilai Inti dan Konsep MBNQA itu akan muncul kembali dalam daftar Kriteria ini, namun daftar Kriteria akan memuat aktivitas-aktivitas tambahan. Beberapa aktivitas spesifik dari Nilai-Nilai Inti dan Konsep tidak akan sesuai dengan persyaratan Kriteria, sehingga perlu disimpan sementara dan akan dibuang kemudian. Proses secara bertahap ini akan membantu dalam memetakan di mana kita harus membicarakan tentang setiap aktivitas dan menghindari hal-hal berlebihan yang ditakutkan muncul dalam dokumen akhir. Melalui proses penulisan, dilakukan penambahan atau penghapusan aktivitas-aktivitas spesifik itu dari dua daftar yang ada, yaitu: (1) daftar aktivitas yang merefleksikan 11 Nilai Inti dan Konsep; dan (2) daftar aktivitas yang memenuhi tujuh Kategori Kriteria dan persyaratan-persyaratan dari 18 Item itu. Latihan pengembangan daftar aktivitas ini akan berfungsi sebagai landasan untuk menyelesaikan proyek dan membantu membangun kerangka penulisan serta memfokuskan ide-ide dalam bahasa yang terkait dengan Nilai-Nilai Inti dan Konsep-Konsep MBNQA. Terakhir, apabila Anda telah puas dengan dua daftar awal ini, maka anggota-anggota tim mendiskusikan dan mengidentifikasi orang-orang dalam organisasi yang dapat memberikan informasi, ukuran-ukuran, dan data tentang setiap aktivitas spesifik yang telah didaftarkan itu. Sekarang Anda telah siap untuk memulai tugas melakukan wawancara, memperoleh informasi, dan menulis draft untuk setiap Kategori Kriteria dan Item-Item dalam Kategori itu.

**TIPS No. 2:** Dalam suatu aplikasi, kita harus menulis hal-hal apa yang diidentifikasi sebagai suatu kesempatan untuk peningkatan dan memulai suatu program baru. Perlu dihindarkan upaya-upaya mencoba menyatukan atau mengumpulkan aktivitas-aktivitas yang telah didaftarkan dalam dua daftar terpisah itu menjadi satu kesatuan, karena dapat mengakibatkan menjadi kabur dan tidak tegas. Jangan sekali-kali hal ini dilakukan, karena akan menyulitkan dalam proses penyelesaian proyek MBNQA. Anda boleh menjadikan kedua daftar itu sebagai referensi silang (*cross reference*), tetapi kedua daftar aktivitas itu tetap harus dipisahkan, untuk membantu memfokuskan penulisan secara jelas dalam menanggapi Kategori Kriteria dan menunjukkan Nilai-nilai Inti dan Konsep-konsep MBNQA. Jika Anda tidak dapat mengidentifikasi metrik (ukuran-ukuran) untuk setiap aktivitas, maka itu berarti Anda telah mengidentifikasi suatu “lubang” dalam sistem organisasi atau barangkali aktivitas itu tidak benar-benar relevan terhadap operasi strategis dan tidak cukup penting untuk dimasukkan dalam aplikasi Anda.

### 3. *Menulis Metrik Hasil-hasil Kinerja*

Pada daftar Kriteria MBNQA, Kategori No. 7—Hasil-hasil Bisnis, mempunyai nilai poin tertinggi, yaitu: 450. Hal itu berarti 45% dari skor total MBNQA sebesar 1000. *Examiners* MBNQA secara rutin melaporkan bahwa organisasi-organisasi melakukan pekerjaan yang jelek pada bagian ini. Mungkin suatu organisasi yang beroperasi dalam jangka pendek, tidak mempunyai atau tidak dapat

memperoleh data yang dibutuhkan, atau tidak secara tepat merencanakan hal-hal apa yang perlu dilakukan, atau bagaimana mempresentasikan informasi ini secara baik. Tanpa mempedulikan alasan di atas, yang perlu diperhatikan di sini adalah bahwa empat karakteristik kunci—Item-Item kunci dari Kategori No. 7 berfokus pada hasil-hasil bisnis. Hal ini berarti bahwa dari 50 halaman yang diijinkan dalam aplikasi Anda, seyogianya Anda menyediakan sekitar 15 – 20 halaman untuk menulis tentang Kategori Hasil-hasil Bisnis ini. Rencanakan sekitar tiga grafik kecenderungan atau tabel ditambah sedikit keterangan untuk setiap halaman yang ditulis berkaitan dengan Kategori Hasil-hasil Bisnis ini. Satu orang anggota dari Tim Penulis perlu ditetapkan sebagai penanggung jawab untuk Kategori No. 7—Hasil-hasil Bisnis ini dan menyiapkan grafik-grafik atau tabel-tabel. Kategori No. 7—Hasil-hasil Bisnis harus mendukung semua aktivitas yang dijelaskan dalam enam Kategori Pendekatan-Penyebaranluasan (Kategori No. 1 sampai No. 6). Setiap tujuan kunci dan aktivitas kinerja harus menghasilkan satu grafik kecenderungan hasil. Jika tidak ada data atau hasil, maka aktivitas itu tidak perlu dibahas atau dibicarakan dalam aplikasi Anda. Yang lebih penting lagi, jangan sekali-kali memasukkan grafik atau tabel ke dalam Kategori No. 7—Hasil-hasil Bisnis yang tidak relevan atau tidak mendukung aktivitas-aktivitas dalam enam Kategori Pendekatan-Penyebaranluasan (Kategori No. 1 sampai No. 6). Struktur sistem MBNQA meminta penulis untuk melaporkan hasil-hasil dalam Kategori No. 7—Hasil-hasil Bisnis. Untuk beberapa alasan, banyak penulis aplikasi MBNQA telah salah mengerti tentang hal ini, sehingga mereka tidak melaporkan hasil-hasil yang mendukung aktivitas-aktivitas dalam Kategori No. 1 sampai No. 6 itu. Bagaimanapun, Anda harus membuktikan bahwa setiap aktivitas yang dilakukan dalam Pendekatan dan Penyebaranluasan (Kategori No. 1 sampai No. 6) mempunyai hasil yang sesuai dengan aktivitas itu dan hasil itu ditampilkan atau dilaporkan dalam menanggapi Kategori No. 7—Hasil-hasil Bisnis. Berikut, mengacu pada grafik atau gambar yang ada dalam Kategori No. 7—Hasil-hasil Bisnis, maka dapat ditulis sebagai berikut: “We have experienced a downward trend in customer complaints directly attributed to our customer care program (see Figure 3.2-1)”. **Catatan:** nomor 3.2 dalam Grafik 3.2-1 menunjukkan bahwa “Customer Care Program” merupakan aktivitas yang dilakukan untuk memenuhi persyaratan Item 3.2—Hubungan dan Kepuasan Pelanggan dalam Kategori 3—Fokus Pasar dan Pelanggan, sedangkan angka 1 dalam Grafik 3.2-1 menunjukkan hasil-hasil kecenderungan penurunan keluhan sebagai *outcome* dari aktivitas “Customer Care Program” itu. Jika untuk menanggapi Item 3.2—Hubungan dan Kepuasan Pelanggan dalam Kategori 3—Fokus Pasar dan Pelanggan, terdapat beberapa aktivitas yang juga memberikan beberapa grafik hasil-hasil kecenderungan, misalnya peningkatan penyerahan tepat waktu, maka penomoran terhadap grafik atau gambar dapat disusun berurut seperti: Grafik 3.2-1; 3.2-2; 3.2-3; dst. Dalam hal ini, *Examiners* MBNQA akan meminta atau mencari hasil-hasil ketika mereka membaca aktivitas-aktivitas yang dilakukan dalam enam Kategori Pendekatan-Penyebaranluasan (Kategori No. 1 sampai No. 6), dan ini adalah bentuk penomoran referensi gambar yang membantu mereka untuk memahami dan menemukan secara cepat hasil-hasil itu.

**TIPS No. 3:** Gambar-gambar dan grafik-grafik seyogianya dipersiapkan sebagaimana ketika penulisan untuk enam Kategori Pendekatan-Penyebaranluasan (Kategori No. 1 sampai No. 6) itu dikembangkan.

#### **4. Memfokuskan pada Faktor-Faktor Bisnis.**

Aplikasi MBNQA mengijinkan lima halaman—sebagai tambahan terhadap 50 halaman yang diijinkan untuk penulisan aplikasi—untuk menjelaskan faktor-faktor bisnis kunci. Mulai membuat *outline* dan terus menyaring bagian ini dari aplikasi ketika Anda menulis tujuh Kategori Kriteria MBNQA itu. Adalah penting untuk memahami bahwa *Examiners* MBNQA akan menggunakan faktor-faktor bisnis kunci sebagai satu hal penting untuk menyaring secara hati-hati tentang faktor bisnis apa yang sedang mereka nilai dalam aplikasi Anda. Faktor-faktor bisnis ini, bersamaan dengan pengalaman mereka, serta Nilai-nilai Inti dan persyaratan Item-Item Kriteria, akan membantu *Examiners* MBNQA untuk memahami suatu organisasi dan situasi kompetitif di pasar ketika menilai interpretasi dan aplikasi dari Item Kriteria. Sebagai contoh, perusahaan-perusahaan kecil, perusahaan-perusahaan yang memiliki teknologi tinggi, perusahaan-perusahaan yang beroperasi dalam industri yang diatur secara ketat—misal industri farmasi, atau perusahaan-perusahaan yang sedang menghadapi persaingan sangat

ketat di pasar, mungkin memiliki pendekatan yang berbeda dalam menginterpretasi dan menerapkan Item-Item Kriteria. Suatu deskripsi dari faktor-faktor bisnis kunci yang dipertimbangkan secara hati-hati akan menjadi suatu hal penting untuk menyaring hal-hal apa yang dapat disumbangkan oleh *Examiners* MBNQA kepada visi organisasi. Sekali Anda telah menyelesaikan tujuh Kategori Kriteria, kembali dan menjelaskan faktor-faktor bisnis kunci itu.

**TIPS No. 4:** Faktor-faktor bisnis kunci merupakan faktor-faktor yang menentukan keberhasilan organisasi Anda relatif terhadap pesaing-pesaing di pasar. Termasuk dalam hal ini adalah faktor-faktor yang mempengaruhi posisi kompetitif Anda di pasar. Sebagai misal, keunggulan dalam harga jual produk, desain pelayanan-pelayanan yang mudah diakses melalui internet, kedekatan geografis, jaminan yang diberikan, dan pilihan-pilihan produk, dll. Faktor-faktor bisnis kunci juga dapat mencakup operasional, sumber daya manusia, dll. Faktor-faktor bisnis kunci ini umumnya ditampilkan dalam Profil Organisasi (P). Hati-hati untuk menjelaskan faktor-faktor bisnis kunci ini, di mana Anda harus yakin terdapat keterkaitan erat dari faktor-faktor ini dengan aktivitas-aktivitas yang ada dalam tujuh Kategori Kriteria yang dikembangkan itu.

#### 5. **Memahami Pendekatan-Penyebarnya (Approach-Deployment).**

Pendekatan (*Approach*) adalah suatu deskripsi dari kerangka kerja, struktur, dan rencana-rencana yang digunakan untuk mengelola organisasi. Anda harus menerangkan bahwa organisasi mempunyai suatu cara yang ditetapkan secara rutin melaksanakan proses-proses serta menyelesaikan tugas-tugas dan aktivitas-aktivitas. Pendekatan adalah bagian dari "*Rencana (Plan)*"; sedangkan Penyebarluasan (*Deployment*) adalah bagian dari "*Pelaksanaan (Do)*". Penyebarluasan adalah bagaimana baiknya suatu pendekatan digunakan di seluruh organisasi, ini berkaitan dengan isu-isu cakupan dan kedalaman penerapan metode-metode pendekatan di semua departemen dan semua tingkat dalam organisasi itu. *Examiners* MBNQA secara rutin melaporkan bahwa kebanyakan pelamar yang menulis aplikasi MBNQA hanya berfokus pada Pendekatan tanpa menjelaskan secara tepat tentang Penyebarluasan. Oleh karena keterbatasan jumlah halaman yang harus ditulis dalam aplikasi MBNQA, Anda akan menemui kesulitan untuk memberikan banyak contoh tentang bagaimana proses-proses itu bekerja. Anda harus menjelaskan bagaimana rencana-rencana, metode-metode, dan pendekatan-pendekatan itu disebarluaskan dan memperoleh dukungan di seluruh organisasi. Untuk setiap aktivitas utama yang dijelaskan, perlu menambahkan satu atau dua kalimat yang menerangkan tentang bagaimana aktivitas utama itu disebarluaskan dalam organisasi. Satu dari empat karakteristik kunci dari Kriteria mendukung: "*Mempertahankan Kesesuaian dari Sasaran Organisasi*". Jelaskan apa pendekatan Anda menanggapi hal ini serta bagaimana Anda menyebarkan pendekatan itu ke seluruh organisasi sehingga setiap orang sedang bekerja untuk mencapai tujuan-tujuan dan rencana-rencana.

**TIPS No. 5:** Jika Anda menerima suatu kunjungan lapangan (*site visit*), *Examiners* MBNQA akan berbicara dengan individu-individu yang ada dan dijumpai dalam organisasi itu serta mengharapkan bahwa mereka memahami dan mendukung penyebarluasan yang telah Anda lakukan itu. Bentuk-bentuk Penyebarluasan yang baik adalah mensosialisasikan secara terus-menerus setiap kali ada kesempatan, dan khusus untuk Nilai-nilai Inti dari organisasi dapat dilekatkan pada bagian belakang kartu nama karyawan, poster-poster, dll.

#### 6. **Memahami Skoring untuk Pendekatan-Penyebarnya (Approach-Deployment Scoring)**

*Examiners* MBNQA merupakan orang-orang yang telah memperoleh pelatihan tentang bagaimana menulis komentar yang baik dan skor dari suatu aplikasi. Meskipun tidak secara ketat merupakan metode ilmiah, sistem skoring dalam MBNQA telah didefinisikan dengan baik, dan *Examiners* MBNQA mengadakan suatu proses konsensus untuk menyetujui pada suatu persentase tertentu untuk memberikan skor dari setiap Item dalam aplikasi MBNQA. Semua enam Kategori pertama dalam MBNQA (Kategori No. 1 sampai No. 6) akan memperoleh skor berdasarkan

Pendekatan dan Penyebarluasan yang telah dilakukan oleh organisasi. Pendekatan dan Penyebarluasan merupakan satu kesatuan yang dinilai, sehingga skor diberikan secara bersama serta sekaligus dan bukan secara terpisah, kemudian dirata-ratakan atau dijumlahkan. Hal ini yang membuat *Examiners* MBNQA cenderung memberikan skor yang rendah, ketika tidak menemukan konsistensi antara Pendekatan dan Penyebarluasan. Sebagai misal, Pendekatan dijelaskan secara baik dan sangat meyakinkan, tetapi ketika *Examiners* MBNQA menanyakan kepada individu yang dijumpai di lapangan, ternyata individu itu tidak memahami tentang pendekatan yang ada, maka dalam kasus ini dianggap Pendekatan tidak konsisten dan tidak diikuti dengan Penyebarluasan, sehingga aktivitas utama untuk Item itu memperoleh skor rendah. Petunjuk skoring untuk Pendekatan dan Penyebarluasan telah dibahas dalam buku ini, sehingga Tim Penulis aplikasi MBNQA harus mempelajari dan memahami bagaimana setiap Item itu dinilai. Terdapat tiga atau empat *bullet* dalam setiap interval persentase pada petunjuk skoring itu. Pada umumnya *bullet* pertama berkaitan dengan pendekatan, dan *bullet* kedua berkaitan dengan penyebarluasan. Jika terjadi kesenjangan besar antara pendekatan dan penyebarluasan, maka akan memperoleh skor 10% - 20%; jika terdapat beberapa kesenjangan antara pendekatan dan penyebarluasan, akan memperoleh skor 30% - 40%, dan apabila disebarluaskan dengan baik sehingga tidak terdapat kesenjangan yang berarti antara pendekatan dan penyebarluasan, maka akan memperoleh skor 50% - 60%. Untuk memperoleh skor yang lebih tinggi dalam pendekatan dan penyebarluasan ini, maka organisasi harus menunjukkan bahwa pendekatan-pendekatan yang dilakukan telah menanggapi semua persyaratan Item-Item dalam MBNQA, pendekatan-pendekatan itu adalah efektif, serta pendekatan-pendekatan sistematis itu disebarluaskan ke seluruh organisasi secara baik sehingga tidak menimbulkan kesenjangan pemahaman dari individu-individu dalam organisasi itu.

**TIPS No. 6:** Untuk memperoleh skor yang tinggi, maka penulisan aplikasi harus seimbang, yaitu: memfokuskan secara bersama pada *pendekatan dan penyebarluasan* untuk setiap aktivitas serta *proses* yang dijelaskan.

## 7. Memahami Skoring untuk Hasil-hasil (Results Scoring)

Petunjuk untuk skoring terhadap hasil-hasil telah diberikan dalam buku ini. Perlu memahami bahwa terdapat beberapa hal untuk menilai hasil-hasil. Pertama adalah menilai hasil-hasil, kecenderungan-kecenderungan (*trends*), dan *outcomes* yang dilaporkan dari pendekatan dan penyebarluasan yang telah dilakukan. Berikut adalah menilai karakteristik kunci dari Kategori yang mendukung sasaran organisasi berdasarkan diagnosis. Beberapa Nilai-nilai Inti dan Konsep-konsep MBNQA direfleksikan dalam evaluasi organisasi dan upaya-upaya peningkatan. Dengan demikian, Anda tidak hanya melaporkan hasil-hasil dan kecenderungan yang baik, tetapi juga harus menunjukkan bagaimana Anda sedang mengevaluasi hasil-hasil itu dan menggunakan data hasil-hasil itu untuk mengendalikan peningkatan-peningkatan dalam pendekatan dan penyebarluasan ke seluruh organisasi. Jika Anda hanya menunjukkan hasil-hasil dan kecenderungan yang baik, maka skor maksimum yang akan diperoleh adalah 30% - 40%. Untuk memperoleh skor yang lebih tinggi lagi, maka Anda harus menunjukkan dan melakukan perbandingan-perbandingan yang relevan dan *benchmarks* menuju kepada upaya-upaya peningkatan terus-menerus. Jika Anda mampu menilai secara obyektif dan memperoleh skor hasil-hasil sekitar 30%, berarti sekitar 150 poin untuk Kategori 7—Hasil-hasil Bisnis ketika pertama kali mengisi dan mengajukan aplikasi, maka berarti organisasi Anda sedang berada dalam keadaan baik dan merupakan kesempatan terbaik untuk memulai program MBNQA. Hal ini disebabkan karena skor hasil-hasil baru akan meningkat setelah program MBNQA diterapkan secara intensif dalam organisasi. Integrasi program Six Sigma dengan MBNQA akan mempercepat peningkatan hasil-hasil bisnis, karena model pendekatan dan penyebarluasan proyek-proyek Six Sigma telah terbukti efektif, dan patut diketahui bahwa perusahaan pertama pemenang MBNQA 1988 adalah Motorola yang mengkonsepkan dan menjadi pelopor program Six Sigma, sehingga dikenal luas di dunia sebagai Six Sigma Motorola.

**TIPS No. 7:** *Examiners* MBNQA seringkali memberikan skor yang lebih rendah karena pelamar (*applicants*) tidak mampu menunjukkan kecenderungan peningkatan dalam bentuk data hasil-hasil.

Selama kunjungan lapangan, bagaimanapun Examiners mungkin telah mempelajari bahwa pelamar tidak melaporkan proses-proses baru adalah merupakan hasil-hasil dari perubahan yang dilakukan karena belajar dari praktek-praktek masa lalu dalam organisasi. Jika Anda tidak dapat menunjukkan suatu kecenderungan untuk proses baru, maka harus melaporkan itu sebagai suatu peningkatan proses (*process improvement*), kemudian menunjukkan data dari proses lama dan membandingkan hasil-hasil dari proses lama itu terhadap proses baru. Hal ini mungkin tidak ada korelasi langsung di antara dua kumpulan data, tetapi argumen dapat dibuat yang menunjukkan ada kecenderungan peningkatan hasil-hasil dalam proses baru dibandingkan terhadap hasil-hasil dalam proses lama.

## 8. *Memahami Integrasi, Keterkaitan, dan Kematangan*

Tujuh Kategori MBNQA, Nilai-nilai Inti dan Konsep, serta Karakteristik-karakteristik kunci membentuk suatu integrasi secara keseluruhan. Suatu aplikasi harus menunjukkan gambaran dari organisasi sebagai satu kesatuan. Lakukan hal ini melalui mengaitkan pendekatan, penyebarluasan, hasil-hasil dan upaya-upaya peningkatan—baik secara kedalaman dan cakupan—ke seluruh organisasi. Sebagaimana Anda telah secara hati-hati menulis dokumen, perlu mencari kesempatan-kesempatan untuk menjelaskan keterkaitan ini dan bagaimana hal itu mendukung tujuan-tujuan strategik. Tim harus mempelajari dan memahami bahwa skor untuk pendekatan dan penyebarluasan di atas 70% membutuhkan suatu struktur terintegrasi dari organisasi secara keseluruhan dalam menanggapi semua Item Kriteria MBNQA. Perusahaan-perusahaan kelas dunia memiliki skor MBNQA di atas 70%, yang berarti memiliki nilai poin di atas 700-an. Kematangan dikaitkan dengan skoring adalah menyangkut evaluasi kinerja dan hasil-hasil.

**TIPS No. 8:** Pelamar MBNQA harus menunjukkan secara jelas bahwa terdapat kecenderungan peningkatan hasil-hasil, sedang mempelajari hasil-hasil itu sebagai bahan masukan untuk menetapkan rencana-rencana tindakan (*action plans*), meningkatkan metode-metode pendekatan dan penyebarluasan berdasarkan diagnosis terhadap hasil-hasil itu, membandingkan hasil-hasil itu dengan perbandingan-perbandingan yang relevan dan *benchmarks*, di mana kesemua itu untuk mendukung tujuan-tujuan strategik organisasi. Jika Anda hanya melaporkan hasil-hasil, *Examiners* MBNQA tidak akan mengerti bagaimana atau mengapa Anda melakukan suatu aktivitas tertentu. Apakah aktivitas itu dipilih berdasarkan pertimbangan rasional atau subyektif semata, atau karena memang organisasi lain juga melakukan aktivitas itu, sehingga sebagai organisasi agar kelihatan ada saja aktivitas. Penetapan aktivitas tanpa evaluasi kinerja dan hasil-hasil, menunjukkan bahwa organisasi itu masih berada pada tingkat kematangan yang rendah—reaktif terhadap masalah. Jika Anda mampu menunjukkan bahwa setiap tindakan yang ditetapkan dalam rencana-rencana tindakan, merupakan evaluasi terhadap hasil-hasil, sehingga pendekatan dan penyebarluasan yang dilakukan juga merupakan keputusan yang dibuat berdasarkan evaluasi terhadap hasil-hasil, maka penulis buku ini merasa yakin bahwa *Examiners* MBNQA akan memberikan skor yang tinggi pada semua Kategori Kriteria MBNQA.

## 9. *Mengingat Audiens Anda*

Organisasi MBNQA mengandalkan pada sukarelawan yang memiliki komitmen tinggi dalam kualitas dan proses keunggulan organisasi. *Examiners MBNQA* biasanya memberikan waktu mereka untuk mengikuti pelatihan—meskipun beberapa menggunakan waktu libur mereka untuk berpartisipasi—tetapi mereka biasanya menggunakan waktu mereka untuk memberikan komentar-komentar dan skoring. Hal itu berarti bahwa *Examiners* harus duduk untuk membaca, memberikan komentar, dan melakukan penilaian terhadap suatu aplikasi setelah bekerja seharian penuh dan menyelesaikan aktivitas keluarga mereka di sore hari—barangkali setelah anak-anak mereka tidur, dll. *Examiners* biasanya menggunakan waktu sekitar 20 jam atau lebih untuk menulis sendiri komentar-komentar dan memberikan skor untuk suatu aplikasi. Tambahan lagi, mereka akan menggunakan sekitar 10 jam atau lebih untuk mengembangkan konsensus dengan anggota tim yang lain dalam menyiapkan laporan akhir. Situasi ini jelas kurang menguntungkan secara psikologis, sehingga aplikasi



yang ditulis semrawut atau tidak sistematis pasti akan memperoleh skor rendah. Anda dapat membantu hal ini kepada *Examiners* MBNQA, melalui:

- Menulis aplikasi secara jelas—tidak rumit, mudah dipahami, menggunakan kalimat-kalimat yang bersifat menyatakan (*declarative sentences*).
- Menghindarkan jargon, dan mengidentifikasi semua terminologi serta akronim dalam satu halaman tersendiri.
- Bekerja secara hati-hati menggunakan logika internal, yang berarti menjawab semua pertanyaan potensial, dan jangan membiarkan *Examiners* MBNQA meragukan tentang sesuatu yang tidak jelas atau sesuatu yang tidak tuntas dijawab atau tidak menjawab sama sekali pertanyaan.
- Menjawab semua pertanyaan yang ada dalam setiap Item secara tegas dan jelas.
- Meyakinkan diri sebelum menjawab pertanyaan, bahwa Anda telah memahami secara jelas tentang pertanyaan itu, mengetahui data dan informasi apa yang diminta, dan secara hati-hati menulis jawaban terhadap setiap pertanyaan untuk setiap Item Kriteria MBNQA.
- Menghindarkan hal-hal yang berlebihan. Jika Anda harus menjelaskan tentang satu aktivitas pada dua area yang berbeda dalam aplikasi, maka sisipkan petunjuk terhadap informasi yang relevan, misal: Lihat Gambar 3.2-1, Lihat Tabel 3.2-2, dst.
- Adalah baik untuk memasukkan secara hati-hati beberapa petunjuk yang dipilih terhadap informasi referensi silang, tetapi harus menghindari hal itu terlalu banyak yang akan mengakibatkan pembaca hanya membolak-balik halaman dalam aplikasi untuk mencari informasi itu.
- Menulis secara terfokus pada setiap Item Kriteria MBNQA, tanpa mempedulikan hal-hal lain.
- Menyeimbangkan apa yang Anda tulis terhadap persyaratan dari Item Kategori dan skor potensial yang akan diberikan untuk Item Kategori itu. Jangan menulis penjelasan yang terlalu panjang untuk pertanyaan yang singkat, dan sebagai batasan jangan menulis 10 halaman untuk 15 Item, berarti jawaban terhadap pertanyaan setiap Item rata-rata maksimum 3/4 halaman.
- Menanggapi persyaratan-persyaratan dalam setiap Item. Ide ini memang sederhana, tetapi akan sangat penting dalam menunjukkan bahwa kita telah memenuhi persyaratan-persyaratan dari setiap Item itu. *Examiners* akan membaca setiap Kategori dan Item dalam Kategori itu, dan harus mengerti dari aplikasi yang ditulis bagaimana Anda menjelaskan setiap Item itu.
- Agar menghindari Anda dari jatuh dalam perangkap mengambil kalimat-kalimat dari Item Kriteria, maka merupakan praktek yang umum adalah menggunakan judul paragraf Item Kriteria dan sistem penomoran dalam aplikasi.
- Bagian dari proses penulisan harus berfokus pada/dan menjelaskan bagaimana aktivitas-aktivitas pendekatan dan penyebarluasan mendukung serta merefleksikan Nilai-nilai Inti dan Konsep. Jangan membuat asumsi bahwa *Examiners* MBNQA akan mencoba membuat keterkaitan ini.
- Menggunakan judul, *legends*, dan *labels* untuk setiap grafik, gambar, tabel, foto, dll. *Examiners* harus mampu memahami data dan informasi yang ditampilkan dalam grafik atau tabel.
- Secara hati-hati melakukan pengeditan ulang dan menyiapkan dokumen akhir. Bentuk fisik dokumen menunjukkan organisasi Anda. Dalam kenyataan, beberapa *Examiners* mengamati bahwa dokumen akhir dari aplikasi MBNQA seperti laporan bagian hubungan masyarakat. Adalah ideal untuk menggunakan jasa ahli tata bahasa sebagai *proof-reader* agar dapat mengedit dokumen akhir, sebelum diserahkan sebagai dokumen aplikasi MBNQA.

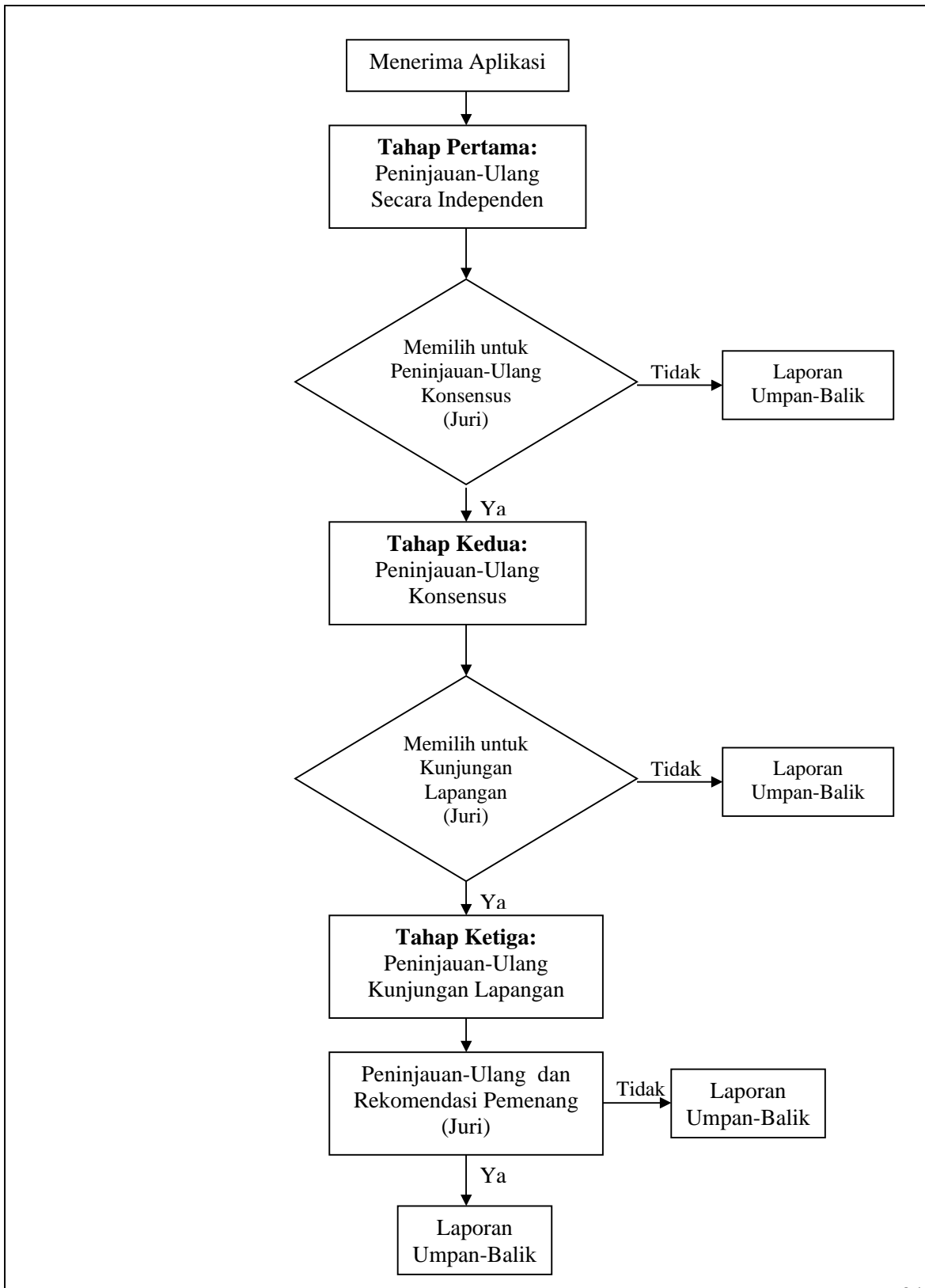
## 10. Belajar Sebanyak Mungkin

Terdapat banyak sumber-sumber daya yang baik untuk pembelajaran bagaimana menulis aplikasi MBNQA. Menulis secara sistematis, apalagi tulisan itu akan dinilai, bukan pekerjaan mudah. Kebanyakan orang Indonesia yang terbiasa dengan bahas lisan (berbicara), sering menemukan kesulitan ketika akan menuliskan tentang hal-hal yang dibicarakan itu. Menulis adalah suatu kebiasaan, sehingga metode pembelajaran terbaik adalah terus mempraktekkan kebiasaan menulis itu. Anda dapat mulai berlatih menulis, melalui merekam apa-apa yang Anda bicarakan itu ke dalam alat perekam—

kaset, kemudian secara perlahan-lahan menyusun kalimat tertulis melalui mendengarkan kembali apa yang ada dalam kaset itu. Jika Anda memutuskan untuk menulis suatu aplikasi MBNQA, maka alokasikan sekitar tiga orang yang akan menggunakan sekitar 20% dari waktu mereka selama periode empat bulan, atau ekuivalen dengan:  $4 \text{ bulan} \times 30 \text{ hari/bulan} \times 24 \text{ jam/hari} \times 20\%/orang \times 3 \text{ orang} = 1.728 \text{ jam}$ . Tampak bahwa penulisan aplikasi MBNQA bukan pekerjaan mudah dan harus memberikan komitmen kepada penyediaan sumber-sumber daya yang memadai. Jika setiap dokumen aplikasi MBNQA mempunyai rata-rata 50 halaman dan harus ditulis dalam waktu 1.728 jam, maka tampak bahwa produktivitas dari penulis adalah: 35 jam per lembar? Pertanyaan Penulis Buku ini, berapa pengakuan dan penghargaan yang akan diterima oleh Tim Penulis Aplikasi MBNQA ini? Pertanyaan ini penting diajukan karena Orang Indonesia kurang memberikan penghargaan yang pantas pada Penulis, sebagai konsekuensinya Tulisan Orang Indonesia juga tidak dihargai secara pantas, alias bernilai rendah, sehingga kemungkinan besar pula dokumen aplikasi MBNQA akan memperoleh skor rendah—perkiraan penulis buku ini hanya memperoleh skor rata-rata 300-an.

**TIPS No. 10:** Darah kehidupan dari organisasi MBNQA adalah sukarelawan, dan mereka menyambut baik serta mampu memberikan pelatihan dan dukungan kepada orang-orang baru. Anda, pembaca buku ini dapat juga menjadi sukarelawan, asalkan memperhatikan komitmen berikut: (1) Banyak orang—termasuk organisasi akan tergantung pada pekerjaan Anda, karena mereka menunggu laporan umpan-balik dari MBNQA, dan (2) berperan sebagai Examiner MBNQA merupakan pekerjaan sulit yang menghabiskan banyak waktu. Mengikuti pelatihan, menulis komentar-komentar, menghadiri pertemuan-pertemuan konsensus di antara anggota-anggota tim penguji, dan melakukan kunjungan lapangan dapat menghabiskan waktu sekitar 120 jam efektif, atau sekitar 15 hari kerja efektif (1 hari kerja = 8 jam efektif).

Proses aplikasi MBNQA dapat mengikuti diagram-alir yang ditunjukkan dalam Gambar VIII.5.



### VIII.8 Sekilas Catatan Perjalanan Pemenang MBNQA

*“Peningkatan Kualitas adalah Suatu Perjalanan Panjang Tanpa Ada Garis Akhir”*



43 organisasi telah memenangkan MBNQA sejak tahun 1988. The Baldrige National Quality Program, dikelola oleh the National Institute of Standards and Technology, hanya memiliki satu persyaratan bagi pemenang MBNQA: bahwa mereka harus membagi informasi yang diambil dari ringkasan dokumen aplikasi mereka untuk membantu perkembangan daya saing Amerika Serikat dan mengejar keunggulan.

Suatu unit operasi dari Dana Corp., Spicer Driveshaft (SD) yang mengambil nama dari pendiri Dana, Clarence Spicer, yang memperkenalkan *the first universal joint to the automotive industry* pada tahun 1904. SD sekarang mencatatkan dirinya sebagai *the largest independent supplier of driveshafts and related components to North American original equipment manufacturers and aftermarket customers*. Memiliki 17 fasilitas dengan kantor pusat di Holland, Ohio, SD mempekerjakan lebih dari 3.000 karyawan.

SD memulai perjalanan kualitasnya pada tahun 1981 melalui menyebarkan penggunaan SPC (*statistical process control*). Pada tahun 1985 distandardisasikan ke dalam suatu program yang disebut “Keunggulan dalam Mnfakturing (*excellence in manufacturing*)”, yang berfokus pada solusi masalah, analisis masalah dan akar penyebab masalah.



**W I N N E R**

**Spicer Driveshaft**

SD memperoleh sertifikat QS-9000 sejak 1995, untuk menyesuaikan dengan kebutuhan pelanggan dan pemasok dalam industri otomotif. SD menggunakan beberapa elemen dari standar sistem manajemen kualitas dalam industri otomotif—QS-9000 sebagai bagian dari keseluruhan program peningkatan kualitas.



Pada tahun 1990, SD melihat bahwa program ini tidak cukup untuk mengendalikan keunggulan pada semua tingkat, sehingga manajemen senior dari SD memutuskan untuk menerapkan program peningkatan kualitas Six Sigma. "Program Six Sigma ini berdasarkan pada Kriteria MBNQA", kata Vince Morgillo, Direktur Kualitas SD.

### *Standards, closed loops and Hellweek*

Mulai tahun 1992, SD bergabung ke program korporat, *The Dana Quality Leadership Process (DQLP)*, juga berdasarkan pada Kriteria MBNQA. Program ini membutuhkan setiap unit operasi Dana harus menyerahkan suatu aplikasi tahunan kepada suatu tim penguji internal (*internal board of examiners*), yang meninjau-ulang semua aplikasi dan memberikan umpan-balik tertulis. SD memenangkan DQLP award pada tahun 1995.

Seperti program MBNQA, kunci dari DQLP adalah bukan untuk memenangkan *awards*, tetapi menggunakan proses aplikasi dan umpan-balik dari penguji (*examiners*) untuk mengidentifikasi kesempatan-kesempatan untuk peningkatan kualitas. Tim lintas-fungsi DQLP (*Cross functional DQLP teams*) merupakan tim kunci untuk menganalisis dan meningkatkan proses-proses bisnis kami, sesuai yang dinyatakan dalam ringkasan dokumen aplikasi SD untuk program MBNQA.

Pada tahun 1995 SD juga memperoleh sertifikasi sistem kualitas dalam industri otomotif—QS-9001. SD masih menggunakan elemen peninjauan-ulang manajemen (*management review*) dari standar QS-9001 untuk secara terus-menerus mengevaluasi dan meningkatkan sistem kepemimpinan. Elemen lain yang diadopsi dari standar QS-9001, adalah sistem pelaporan tindakan korektif, yang menjamin bahwa semua keluhan pelanggan dikomunikasikan ke seluruh unit operasi dan setiap keluhan ditindaklanjuti dan diselesaikan untuk memperoleh kepuasan pelanggan. Sistem ini berfungsi sebagai suatu *closed loop*, sehingga hanya orang yang dapat "*close out a report*" adalah pekerja yang memulai itu. DQLP juga didukung oleh suatu dewan kualitas (*quality council*), terdiri dari pemimpin-pemimpin senior SD dan didukung pula oleh dewan bisnis strategis dan manufaktur yang memusatkan perhatian pada isu-isu strategis dan operasional. Sebagai tambahan SD menggunakan tim strategi pasar (*market strategy teams*) untuk mempertahankan konsistensi fokus pelanggan dan tim *platform* pelanggan (*customer platform teams*) yang akan menunjukkan pasar-pasar dan pelanggan-pelanggan spesifik.

SD pertama kali mengajukan aplikasi MBNQA pada tahun 1999 dan menggunakan laporan umpan-balik dari penguji-penguji (*examiners*) untuk mengendalikan dan mengarahkan peningkatan kualitas yang lebih lanjut—sebagaimana yang dilakukan sekarang dengan laporan umpan-balik 2000 yang menyatakan SD sebagai salah satu pemenang MBNQA 2000. SD juga menggunakan umpan-balik dari penilaian internal DQLP, menggunakan semua informasi ini untuk perencanaan strategis. Perencanaan mencakup penyesuaian tujuan-tujuan dengan sasaran korporat Dana, juga dengan tujuan-tujuan dari unit bisnis strategis sistem otomotif Dana, yaitu SD. Paket perencanaan terdiri dari rencana bisnis strategis jangka panjang (tiga sampai lima tahun), ditambah rencana tahunan (satu tahun) yang terperinci untuk mengendalikan kemajuan-kemajuan jangka pendek. Rencana tahunan itu dibuat dalam periode mingguan di seluruh fasilitas Dana, departemen-departemen dan tingkat-tingkat manajemen, dan diberi nama secara resmi oleh manajemen sebagai "*Hellweek*". Kinerja terhadap rencana strategis diukur melalui rencana pengendalian *total quality management (TQM)* SD, yang membagi pernyataan misi ke dalam lima segmen dan menugaskan suatu pengendali bisnis kunci—*Key Business Driver (KBD)* untuk mengendalikan setiap segmen dari misi SD. Setiap KBD mempunyai ukuran-ukuran yang disebut sebagai indikator-indikator TQM (*TQM indicators*), target-target kinerja, frekuensi dan area tanggung jawab yang melekat pada itu.

### **Aset paling penting (*Most important asset*)**

Kembali pada tahun 1969, Dana mempunyai banyak kebijakan kualitas yang apabila ditumpuk dalam bentuk kertas paper akan menjadi setinggi sekitar 30 *inches* atau sekitar 76 cm. "Dokumen-dokumen itu mewakili suatu struktur kaku yang mencegah orang-orang untuk membuat keputusan mereka," kata Joe Sober, wakil presiden dan GM (*general manager*) dari SD. CEO Dana, Ren McPhearson menyingkat semua dokumen itu ke dalam brosur singkat yang mendefinisikan kultur untuk semua karyawan unit operasi Dana. Sebuah brosur ditambahkan 20 tahun kemudian yang memerincikan suatu sistem manajemen yang dikenal sebagai gaya Dana, yang secara singkat menyatakan "Orang-orang adalah aset kami paling penting—*People are our most important asset.*"

Komponen-komponen kunci dari gaya Dana adalah:

- Suatu pelatihan lengkap dan sistem pendidikan, termasuk suatu program internal yang disebut Universitas Dana—*Dana University*, yang menghasilkan dalam rata-rata 42 jam pelatihan per karyawan per tahun. Untuk menjadi seorang supervisor pada SD, seorang pekerja harus lulus enam kursus melalui Universitas Dana.
- Suatu sistem pembangkitan ide-ide dengan tingkat implementasi 86%.
- Suatu kebijakan promosi yang kuat dari dalam.
- Suatu survei kultur kualitas untuk mengukur kepuasan karyawan.
- Keterlibatan penuh dari karyawan dalam sistem DQLP, dari menjadi sukarelawan untuk tim sampai pelatihan untuk menjadi penguji internal (*internal examiners*) yang mengunjungi Dana yang lain dan fasilitas-fasilitas Dana untuk *benchmarking* dan kesempatan-kesempatan pembelajaran.

Ukuran-ukuran ini secara jelas berjalan baik, dapat dilihat dari tingkat kehadiran karyawan adalah 98.3%, sementara tingkat keluar-masuk (*turnover*) adalah kurang dari 1%.

Di samping pencapaian pada sisi sumber daya manusia, peningkatan kualitas Dana juga telah menghasilkan kesuksesan bisnis, sebagai berikut:

- Suatu *return on net assets* lebih dari 25% pada tahun 2000 (dibandingkan dengan tahun 1997, tingkat pengembalian terhadap aset bersih hanya kurang dari 20%).
- Suatu penurunan dalam tingkat cacat internal lebih dari 75% dari tahun 1996 sampai 2000. Tingkat cacat untuk pemasok kunci juga telah menurun secara signifikan.
- Suatu rata-rata dari 80% atau lebih baik dalam kepuasan pelanggan secara keseluruhan untuk tiga tahun yang lalu, seperti yang diukur oleh survei pihak ketiga.
- Suatu penurunan dalam keluhan pelanggan dari 6,8 per juta unit yang dikirim pada tahun 1995 menjadi 2,8 per juta unit dalam tahun 2000. Sejak tahun 1996, SD tidak pernah kehilangan pelanggan.

Pada akhir tahun 2001, SD memperoleh sertifikasi ISO 14001 untuk semua fasilitas, untuk membantu sistem manajemen lingkungan perusahaan. Akhirnya, versi singkat dari pernyataan visi SD adalah: "*Committed to the pursuit of excellence as a way of life.*"

### ***Berpacu menuju sasaran: Karlee***

Seperti beberapa perusahaan lain yang memiliki tingkat kesuksesan tinggi (contoh *Hewlett-Packard*), Karlee Co. Inc. memulai usahanya dari sebuah garasi. Sejak tahun 1974, perusahaan dengan jumlah karyawan 550 orang dan berlokasi di Garland, Texas, telah melewati perjalanan panjang untuk memenangkan MBNQA 2000.

Didirikan oleh Lee Brumit ("lee" dalam nama perusahaan), seorang penggemar mobil balap yang ingin membuat mesin-mesin mobil balap ("Kar" dipakai dalam nama perusahaan), Karlee sekarang merupakan perusahaan manufaktur yang menawarkan pelayanan terintegrasi secara vertikal, industri-industri lembaran logam berpresisi tinggi dan komponen-komponen mesin untuk telekomunikasi, semikonduktor, dan peralatan medik. Perusahaan berbentuk badan hukum pada tahun 1977, dan sejak tahun 1979 telah berkembang secara eksponensial dari omzet penjualan sebesar \$1 juta menjadi \$79 juta pada tahun 2000. Banyak karyawan—disebut anggota-anggota tim juga telah meningkat secara dramatik, dari 13 orang pada tahun 1979 menjadi 550 orang pada tahun 2000. Sejak 1996, perusahaan telah mencapai pertumbuhan tahunan pada tingkat melebihi 25%.



### Karlee

Anggota-anggota tim Karlee puas karena adanya tingkat pemberdayaan yang besar bagi karyawan. Sebagai contoh, kebanyakan anggota mempunyai wewenang untuk membantu menetapkan target-target kinerja, memantau kinerja harian, menghentikan produksi dan meningkatkan proses-proses.





Kesuksesan Karlee adalah karena CEO dan chairman, Jo Ann Brumit, seorang wanita yang telah memiliki visi utama dan mengendalikan perjalanan kualitas perusahaan. Pada tahun 1990 ia memulai perencanaan strategik formal, menggunakan Kriteria MBNQA sebagai suatu model bisnis dan menciptakan komite pengarah dari Karlee, terdiri dari eksekutif-eksekutif senior, pemimpin-pemimpin tim manajemen, dan perwakilan-perwakilan area pendukung kunci. Karlee memperoleh sertifikasi ISO 9002 :1994 pada tahun 1996 untuk melengkapi program kualitas perusahaan.

Pada waktu pertama, Lee Brumit—pendiri Karlee merasa skeptis terhadap usaha-usaha kualitas baru, menurut CEO Jo Ann Brumit dan anggota-anggota tim Karlee. "We harus meyakinkan Lee, tetapi sekali kita telah menunjukkan hasil-hasil kepadanya, ia hanya berada di ruangan dan terlibat di dewan pengurus" kata CEO Jo Ann Brumit. Karlee tidak menghentikan pencarian untuk keunggulan kinerja (*quest for performance excellence*) pada sertifikasi. Sejak 1997 telah dibentuk tim pemimpin eksekutif senior untuk meninjau-ulang dan menyaring misi, visi, dan nilai-nilai perusahaan setiap tahun. Sebagai tambahan, perusahaan telah melakukan integrasi manufaktur melalui mengadakan kontrak JIT—just-in-time dengan pemasok-pemasok kunci dan menggunakan suatu *e-manufacturing system*.

Karlee adalah pemenang regional *the Texas Business of the Year Award* pada tahun 1999 dari *the Texas Association of Business and Chamber of Commerce*. Pada tahun 2000 perusahaan memperoleh sertifikasi TL-9001—sistem manajemen kualitas dalam industri telekomunikasi, untuk memenuhi lebih baik kebutuhan pelanggan dari industri telekomunikasi.

### **Lebih dari sekedar mitra (*More than just partners*)**

Bahwa Karlee akan mengambil ukuran-ukuran tambahan untuk tetap selangkah lebih maju dari kebutuhan pelanggan adalah bukan hal yang luar biasa, karena pernyataan misi perusahaan adalah: "*to exceed our stakeholders' expectations—Melewati Ekspektasi Stakeholders Kami* ." Strategi bisnis yang mendasar dari perusahaan adalah membangun hubungan jangka panjang dengan beberapa pelanggan kunci/utama. "Kami membatasi jumlah pelanggan sehingga kami dapat membangun dua arah, hubungan menang-menang, tidak hanya sekedar mitra," kata CEO Karlee Jo Ann Brumit. "Kami telah menghentikan bisnis dari beberapa pelanggan," kata Rick Cherry, presiden dari Karlee. Dalam kenyataan, bagian paling penting dari fokus pasar dan pelanggan bagi perusahaan adalah proses pemilihan/seleksi pelanggan. Karlee mencari pelanggan yang mendukung nilai-nilai yang sama (termasuk pendekatan sistematis terhadap manajemen kinerja dan bisnis), hasrat membangun hubungan jangka panjang, dan merupakan pemimpin-pemimpin global dalam pasar mereka.

Kemudian, perusahaan mempertahankan pelanggan-pelanggan mereka melalui mengikuti suatu proses yang disebut "building partnerships by providing solutions—membangun kemitraan melalui memberikan solusi-solusi" dalam area-area seperti tantangan bisnis pelanggan, perubahan-perubahan jadwal/skedul, komunikasi dan reduksi biaya. Langkah-langkah ini, dikombinasikan dengan tim lintas-fungsi yang berdedikasi tinggi untuk setiap pelanggan dan proses resolusi masalah secara proaktif, telah memimpin Karlee menerima rating kepuasan pelanggan pada tahun 2000 pada tingkat 1,36 dalam skala 1 sampai 5—di mana skala 1 adalah yang terbaik sedangkan 5 adalah yang terburuk. Ini sangat memuaskan dibandingkan dengan sasaran perusahaan pada tahun 2000 sebesar 1,5 dan rating dari pesaing lokal adalah 2,0.

### ***Hoshins: not large bodies of water***

Pada akhir tahun 1997 David Briggs bergabung dengan Karlee sebagai Direktur Keunggulan Kinerja. Ia menjadi Wakil Presiden pada tahun 2000. Dengan pengalaman sebagai seorang penguji (*examiner*) untuk MBNQA dan *the Texas Award for Performance Excellence*, Briggs mampu menulis aplikasi MBNQA secara logik dan menyiapkan perusahaan untuk mencoba memenangkan *the Texas*

*award*, suatu sasaran yang dicapai pada tahun 1999. Setahun kemudian, ia mengikuti jalan yang sama untuk memenangkan MBNQA. Briggs dan Karlee, secara umum percaya akan program MBNQA yang mereka gunakan sebagai basis untuk proses perencanaan strategik mereka. "*It mirrors the Baldrige criteria in terms of format and order*," kata Briggs.

Aktivitas perencanaan utama Karlee terjadi pada bulan Agustus atau September, di mana direktur-direktur dan manajer-manajer melakukan pertemuan manajemen selama dua hari. Penyebarluasan melalui Komite Pengarah Karlee, yang mengikuti sekitar satu minggu kemudian. Jika pemimpin-pemimpin melihat adanya keperluan untuk perbaikan-perbaikan rencana, maka mereka melakukan pertemuan untuk membahas perencanaan setengah tahun (6 bulan) yang dilaksanakan pada bulan Mei.

Proses-proses perencanaan mencakup pembaharuan pengendali bisnis kunci (key business drivers—KBD), yang menyesuaikan dengan lima *stakeholders*: pelanggan-pelanggan (*customers*), anggota-anggota tim—semua karyawan (*team members*), pemasok-pemasok (*suppliers*), pemilik-pemilik (*owners*), dan masyarakat (*community*). Semua tujuan, sasaran, dan strategi harus sesuai dengan misi, visi ("*to be a continuing improving leader in performance excellence*") dan nilai-nilai kunci berikut:

- Pertumbuhan dan perkembangan anggota tim (karyawan).
- Pengakuan dan penghargaan.
- Lingkungan yang bersih dan aman.
- Kepercayaan, kejujuran, dan rasa hormat.
- Tanggung jawab sosial.

Elemen kunci lain dari proses perencanaan adalah pemilihan satu atau lebih *hoshins*. Kata ini tidak berarti—Briggs berkelakar, badan besar tetapi berisi air garam (*large bodies of saltwater*). *Hoshin* adalah terminologi dalam bahasa Jepang yang mengacu kepada perencanaan terobosan: mengidentifikasi area-area kinerja untuk membuat peningkatan signifikan. *Hoshin* untuk Karlee pada tahun 2000 dan 2001 adalah *lean manufacturing*. *Lean manufacturing* merupakan filosofi manajemen manufaktur yang memanfaatkan pekerja berkomitmen tinggi melalui pengembangan tanggung jawab dalam usaha-usaha untuk mencapai *zero waste* (pemborosan nol), produk berkualitas baik 100% (100% *good product—zero defects*), penyerahan tepat waktu untuk sepanjang waktu, dll.

Kinerja terhadap tujuan-tujuan kunci dan *hoshin* (rencana terobosan) secara hati-hati dan terus-menerus diukur dan dimonitor berdasarkan berbagai data, yang dikumpulkan dan dilaporkan oleh semua anggota tim yang memantau.

### **Semua dalam satu keluarga (*All in the family*)**

Jika Anda mengacu kepada nilai-nilai inti Karlee dan membaca huruf pertama dari setiap nilai dalam daftar yang disusun berurut ke bawah, maka akan ditemukan suatu akronim: TEAMS. Memberikan perusahaan kultur berbasis tim, ini jelas bukan suatu kebetulan, tetapi memang direncanakan dan dipupuk secara baik. Seperti kata Briggs, Tim Adalah Kami—"*Teams 'R Us*." Jo Ann Brumit dan pemimpin-pemimpin Karlee yang lain tidak malu untuk menyatakan bahwa kultur perusahaan adalah berdasarkan pada etika Kristen dan nilai-nilai keluarga. Perusahaan memfokuskan untuk merekrut orang dengan nilai-nilai yang sama, yang sering berarti membawa beberapa orang luar untuk membentuk keluarga besar.

Tenaga kerja Karlee adalah cukup bervariasi: 47% Hispanic, 34% white, 12% African American and 7% Asian American. Semua dokumen dan informasi perusahaan yang penting dicetak dalam bahasa Spanyol, Vietnam, dan Inggris.

Sebagai bagian dari landasan kualitas perusahaan, Karlee memberikan kepada anggota-anggota tim suatu pemberdayaan (*empowerment*) yang besar. Kebanyakan anggota mempunyai wewenang untuk membantu menetapkan target-target kinerja, memonitor kinerja harian, menghentikan produksi, meningkatkan proses-proses, mengajukan ukuran-ukuran/metrics baru, dan melakukan audit mandiri bulanan (*monthly self-audits*). Perusahaan juga memberikan pelatihan formal dengan target minimum 25 jam per anggota tim (karyawan) dan 40 jam per pemimpin tim (*team leader*). Kemudian mengganti biaya pelatihan di luar perusahaan yang diikuti oleh anggota tim, sepanjang kursus atau seminar yang diikuti itu mempunyai keterkaitan dengan bisnis dan pengembangan karier.

Karlee menjanjikan untuk membagi praktek-praktek terbaik mereka dan akan melakukan semua itu untuk menyebarkan filosofi MBNQA. Brumit menyatakan komitmen perusahaan menjadi filosofi: “Apakah Anda ingin menciptakan uang?, Apakah Anda ingin membuat perusahaan Anda menjadi lebih baik?, Apakah Anda ingin tampil berbeda? Jika jawaban Anda adalah YA terhadap semua pertanyaan itu, maka berarti Anda memiliki alasan dan kesempatan terbaik untuk mengikuti program MBNQA.”

### ***Kecil dan kuat (Small and strong): Los Alamos National Bank***

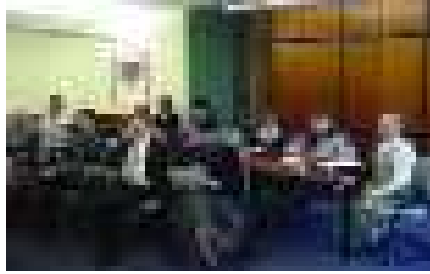
Bank pertama yang memenangkan MBNQA adalah Los Alamos National Bank (LANB), yang memulai perjalanannya sejak tahun 1963 sebagai suatu *independent community bank*, suatu status yang masih disandang hingga sekarang.

Pada tahun 1963, bank hanya memiliki lima orang karyawan dan modal \$1 juta. Pada tahun 2000 bank memiliki 184 karyawan—yang menempatkan bank ini dalam kategori bisnis kecil pemenang MBNQA—dan modal \$77 juta, dengan aset lebih dari \$700 juta. Pertumbuhan ini membuat LANB merupakan bank independen terbesar di New Mexico. Di samping memiliki kantor pusat di Los Alamos, LANB juga mempunyai cabang di Santa Fe dan White Rock.



### **Los Alamos National Bank**

Dewan kualitas LANB selalu melakukan pertemuan dua kali seminggu dan itu terdiri dari perwakilan dalam setiap area tanggung jawab dari bank. Pertemuan juga terbuka bagi semua karyawan. Dewan memfokuskan perhatian pada peningkatan terus-menerus.



Usaha-usaha untuk mengisi atau menutupi kesenjangan di pasar dan posisi bank secara langsung terhadap pesaing-pesaingnya, maka LANB menerjemahkan hal-hal itu ke dalam faktor-faktor bisnis kunci berikut:

- **Pelayanan (*Service*)**—LANB's personal, pelayanan bersahabat dipandu oleh 11 standar pelayanan dan didukung oleh telepon, internet, dan mesin-mesin ATM.
- **Efisiensi (*Efficiency*)**—melalui pengembangan personel dan teknologi, hanya 49 sen dari setiap pendapatan dollar merupakan *overhead*, dibandingkan dengan 64 sen untuk pesaing terdekat.
- **Penetapan harga kompetitif (*Competitive pricing*)**—LANB memperoleh kurang dari satu per delapan (kurang dari 12,5%) pendapatan yang berasal dari biaya-biaya pelayanan (*service charges*). Kebanyakan bank memperoleh paling sedikit satu per tiga (sekitar 33,3%) dari pendapatan mereka berasal dari sumber ini.
- ***Net interest margin management***—ini adalah *spread* di antara tingkat bunga yang dibayar oleh bank kepada deposan (deposito) dan bunga yang dikenakan kepada peminjam (pinjaman). Untuk LANB, *spread* adalah kurang dari 4%, dibandingkan dengan lebih dari 5% untuk kebanyakan bank.

- **Employee ownership and empowerment**—semua karyawan LANB adalah terlatih dan terberdaya, serta memberikan kontribusi langsung bagi kesuksesan bank. Dalam banyak bank, pembuatan keputusan dan kesempatan untuk pembagian keuntungan atau bonus ditentukan oleh manajemen puncak (*top management*).
- **Community support and reinvestment**—LANB melakukan investasi secara eksklusif di bagian utara dan tengah New Mexico.
- **Financial security and sustainability**—LANB's return on equity to shareholders (mainly employees and area residents) rata-rata 15% pada tahun 1999, dan pendapatan bersih telah meningkat lebih dari 60% dibandingkan lima tahun lalu.

### **Quality in small pockets**

Melalui fokus pada faktor-faktor kunci ini, LANB telah mencakup sebagian terbesar dari pasar lokal. Di Los Alamos County, 80% dari hipotek (*mortgages*) adalah melalui LANB, dan 66% dari penduduk menggunakan itu sebagai bank utama mereka. Di Santa Fe County, LANB adalah satu dari tiga besar "*mortgage lenders*".

Apa yang menyebabkan kekuatan sekarang diraih oleh LANB? Pada tahun 1980, manajemen memulai implementasi beberapa prinsip kualitas dan metode-metode Deming. Bank kemudian membentuk gugus kendali mutu (GKM) untuk memacu kemajuan, namun gagal karena kekurangan komitmen di seluruh organisasi sebagai akibat dari ketidakcukupan komunikasi yang efektif. Pada tahun 1989, LANB bergabung dengan *Los Alamos Quality Network*, di mana anggota-anggotanya mengunjungi Motorola Inc., sebagai pemenang MBNQA pertama kali pada tahun 1988, untuk mempelajari program kualitas di perusahaan Motorola.

Selama semua inisiatif ini, manajemen bank "mencoba kualitas berupa paket-paket kecil dalam departemen individual, dan mengharapkan itu akan berlanjut," kata Steve Wells, presiden LANB. "Tetapi ini adalah suatu kegagalan besar."

Pada tahun 1993, LANB menjadi anggota dari *Quality New Mexico*. Bersama dengan itu, manajemen bank mulai mengadopsi prinsip-prinsip MBNQA, yang merupakan langkah awal bagi peningkatan kurva kualitas dari LANB. Bank menyingkat pernyataan lama dari misi yang terdiri dari 30 kata, menjadi versi baru yang padat dan langsung: "*Exceed the expectations of our customers, employees and investors*—Melewati ekspektasi dari pelanggan, karyawan, dan investor kami".

Berikut, bank mendefinisikan nilai-nilai inti, yang mencakup pelayanan pelanggan, orang, efisiensi, fleksibilitas, dan inovasi. Item terakhir tidak hanya membantu LANB menawarkan nilai yang sama seperti bank-bank besar dan dengan pelayanan yang lebih baik, tetapi itu juga mengizinkan pengembangan teknologi yang lebih lanjut dalam bank.

LANB kemudian menetapkan tiga tujuan kunci korporat: pencapaian individual, keunggulan pelayanan, dan kinerja finansial. Dalam semua dokumen internal bank, tujuan-tujuan ini ditampilkan sebagai lingkaran yang saling berkaitan. Area di tengah dari ketiga lingkaran yang saling berkaitan itu—yang merupakan irisan/*intersection*—tertulis kata "*sweet spot*": yaitu area kinerja tinggi di mana semua karyawan harus selalu berupaya giat untuk mencapainya.

Sepanjang perjalanan kualitas, LANB mempelajari banyak pelajaran, termasuk ukuran-ukuran yang paling penting untuk menjamin kesuksesan. "Pertama kita tidak mengukur apa-apa, kemudian mengukur segala-galanya—First we measured nothing, then everything," jelas Wells, presiden LANB. Pada akhirnya manajemen bank hanya menetapkan dan memfokuskan perhatian pada tiga ukuran kunci: *net interest margin, efficiency and mortgage loan servicing*.

### *Evolusi peningkatan (Evolution of improvement)*

Setelah program kualitas berjalan, bank menambahkan perencanaan strategik ke dalam sistem kualitas bank. Hal ini beroperasi seperti lingkaran yang terus-menerus membesar atau bola salju yang terus-menerus menggelinding, dan pada akhirnya mencapai titik puncak yaitu tercipta suatu pertemuan resmi perencanaan tahunan, di mana dewan direktur—BOD (*board of directors*) dan manajemen eksekutif meninjau-ulang visi, misi, dan tujuan-tujuan korporat. Berdasarkan pada penilaian-penilaian, mereka mungkin mengubah atau mengatur kembali setiap item dan menambah tujuan-tujuan korporat yang baru. Pertemuan tindak-lanjut triwulan dilakukan untuk memungkinkan mereka meninjau-ulang dan merekomendasikan perubahan-perubahan dalam arah strategik.

Tujuan-tujuan korporat memberikan suatu kerangka kerja di mana pemimpin-pemimpin departemen mengembangkan tujuan-tujuan mereka. Pemimpin-pemimpin tidak bekerja sendiri, tingkat perencanaan ini melibatkan setiap karyawan dan hasil-hasil dalam rencana-rencana tindakan yang secara langsung menunjukkan satu atau lebih tujuan korporat. Rencana-rencana tindakan, yang sering mencakup beberapa departemen, disebarluaskan ke bawah sampai ke sasaran individual dari setiap karyawan. Pada tahun 2000, LANB mempunyai sekitar 90 rencana tindakan.

Oleh karena LANB mempraktekkan manajemen berdasarkan fakta, setiap area kinerja ditelusuri menggunakan ukuran-ukuran spesifik. Bank mengacu ke sistem pengukuran sebagai “pusat otak—*brain center*” untuk menyesuaikan kinerja organisasi dengan arah dan tujuan strategik. Dan karena LANB memiliki komitmen terhadap teknologi, maka bank menggunakan database yang berkaitan dan perangkat lunak *balanced-scorecard* yang ditempatkan pada *client-server system*—guna menjalankan pusat itu.

Berbagai formulir dan frekuensi komunikasi—termasuk pertemuan reguler, *monthly newsletter* dan *daily e-mail* serta *intranet updates*—menjamin setiap karyawan selalu sadar akan sasaran individual dan bagaimana mereka memberikan kontribusi dan mendukung organisasi dalam mencapai visi organisasi itu.

Sejak 1998, LANB telah menggunakan alat komunikasi yang lain, dewan kualitas, yang bertemu dua kali dalam seminggu dan dewan itu terdiri dari wakil-wakil dari setiap area dan tingkat dari bank. Pertemuan terbuka untuk semua karyawan.

Dewan kualitas memfokuskan perhatian pada peningkatan terus-menerus: menetapkan kriteria, memprioritaskan kesempatan-kesempatan, melatih karyawan, tentang peningkatan proses, mengkoordinasikan dan mengawasi proyek-proyek peningkatan, dan mendistribusikan informasi ke seluruh organisasi. Saran-saran karyawan disalurkan melalui program ini, seperti informasi serupa dengan laporan umpan-balik dari penguji (*examiner*) MBNQA. Semua usaha-usaha peningkatan ini memberikan hasil. Sebelum memenangkan MBNQA 2000, LANB memenangkan *New Mexico's highest quality award, the Zia*, pada tahun 1999. Dan pada tahun 1996, bank diberi penghargaan sebagai satu dari 26 "Banks We Love" oleh Inc. magazine, dan pada tahun 1995, sebagai "best bank in New Mexico" oleh Money magazine.

Sebagai konsekuensi peranan karyawan dalam perencanaan dan peningkatan kinerja bank, maka karyawan memiliki kesempatan untuk meraih penghargaan atas kesuksesan itu, dalam bentuk insentif dan bonus. Kinerja individual pada tingkat tinggi akan menerima insentif berupa pembagian keuntungan (*profit sharing*) dan kepemilikan saham karyawan, yang dapat mencapai jumlah lebih dari 21% dari gaji tahunan. Insentif-insentif itu, dikombinasikan dengan pelatihan, akan mendukung pemberdayaan penuh dari karyawan dalam menangani semua interaksi dengan pelanggan. Karyawan memiliki wewenang penuh untuk menyelesaikan keluhan-keluhan pelanggan yang ditemukan. “Jika mereka membuat kesalahan, kami akan memberitahukan mereka, bukan menghukum mereka, karena

mereka adalah aset yang bernilai bagi organisasi yang telah menginvestasikan dalam diri mereka” kata Doyle, eksekutif LANB.

Pelatihan, secara seksama mencakup misi, visi, nilai-nilai inti dan area penting yang lain, juga mencakup pelatihan kepemimpinan pada semua tingkat dalam organisasi. Pada tahun 1999 lebih dari 90% karyawan LANB memperoleh pelatihan kepemimpinan, jauh lebih tinggi dibandingkan dengan hanya 8% dari karyawan bank pada lingkup nasional. Untuk karyawan yang mengikuti pendidikan lanjutan, bank akan membayar kembali biaya sekolah dan ongkos material untuk kelas bisnis dan memberikan penghargaan kepada individu yang memperoleh nilai A atau B.

Pada tahun 2000, LANB telah menunjukkan komitmen yang mendalam kepada karyawan dan masyarakat. Kebakaran Cerro Grande yang terjadi pada bulan Mei 2000 telah memaksa dilakukan evakuasi terhadap sekitar 12.000 pelanggan LANB yang terkena musibah kebakaran, juga kantor pusat bank dan satu cabang LANB ikut terbakar. Lebih dari 400 keluarga—termasuk beberapa karyawan LANB yang kehilangan rumah karena terbakar. Bank menanggapi melalui menawarkan bantuan keuangan (kontan dan pinjaman tanpa bunga), memberikan bimbingan dan konsultasi, tetap membayar kepada karyawan yang tidak masuk kerja karena terkena musibah, sedangkan bagi karyawan yang tetap bekerja selama evakuasi dibayar dua kali lipat dari waktu normal. Bagi pelanggan, bank mengeluarkan suatu penangguhan pada pembayaran hipotek, menawarkan pinjaman tanpa bunga dan bantuan untuk membangun kembali rumah-rumah pelanggan yang terbakar, mengizinkan penarikan uang melalui ATM melewati dua kali batas dalam keadaan normal, dan penambahan jam pelayanan untuk mengakomodasikan jadwal yang terhambat atau tertunda karena bencana kebakaran itu.

### **Take it to the bank**

Pemimpin-pemimpin LANB menyatakan bahwa usaha-usaha mereka mengejar keunggulan baru saja dimulai. Dalam menanggapi terhadap 50-halaman aplikasi untuk MBNQA, manajemen bank menerima 66 halaman laporan umpan-balik dari penguji (*examiners*)—semua tanggapan umpan-balik sangat baik untuk ditindaklanjuti, sehingga bank masih memiliki banyak pekerjaan yang harus dilakukan. Hasil kerja keras manajemen dan karyawan bank selama perjalanan kualitas membawa mereka meraih kemenangan dalam MBNQA 2000, dan merupakan bank pertama di Amerika Serikat yang menjadi pemenang MBNQA 2000.

## BAB IX

### INTEGRASI SIX SIGMA KE DALAM HACCP

#### IX.1 Sistem Manajemen Kualitas HACCP

Analisis bahaya/risiko dan titik pengendalian kritis—HACCP (*Hazard analysis and critical control points*) adalah proses pengendalian kualitas untuk meningkatkan keamanan pangan. Pada tanggal 18 Desember 1995, the Food and Drug Administration (FDA), suatu badan yang mengatur semua makanan lain—sedangkan daging dan unggas yang diatur oleh USDA (*the United States Department of Agriculture*)—mengeluarkan atau mempublikasikan 21CFR123, *Procedures for the Safe and Sanitary Processing and Importing of Fish and Fishery Products*, sebagai suatu peraturan standar. The USDA menetapkan peraturan-peraturan HACCP untuk pabrik yang memproses daging dan unggas pada tahun 1998. Pada 18 Januari 2001, the FDA mengumumkan peraturan standar (21 CFR 120) untuk meningkatkan keamanan dari produk-produk buah-buahan dan sayuran serta *juice*. The FDA sekarang sedang mempertimbangkan pengembangan dari peraturan-peraturan yang akan menetapkan HACCP sebagai standar keamanan makanan dalam area lain secara keseluruhan dari industri makanan. Untuk membantu menentukan derajat kelayakan dari peraturan standar ini, sedang dilakukan program percobaan HACCP yang diterapkan dalam beberapa perusahaan makanan. Keju, adonan beku, *breakfast cereals*, *salad dressing*, roti, dan terigu, merupakan produk yang sedang diujicoba untuk penggunaan HACCP.

Secara spesifik dapat dikatakan bahwa HACCP merupakan suatu sistem manajemen kualitas yang secara efektif dan efisien menjamin keamanan hasil-hasil pertanian sampai menjadi makanan siap santap di Amerika Serikat. Sistem HACCP melakukan analisis dan pengendalian secara seksama terhadap bahaya atau risiko biologik, kimia, dan fisik dari bahan baku produksi, pengadaan dan penanganan dalam manufaktur, distribusi dan konsumsi dari produk akhir. Didesain untuk penggunaan dalam semua segmen dari industri makanan—sejak penanaman, pemanenan, pemrosesan, pengolahan/manufaktur, pendistribusian, dan penjualan hingga penyajian makanan untuk konsumsi—HACCP mencegah masalah-masalah bahaya yang mungkin terjadi dalam produk-produk akhir dari industri makanan. Menggunakan metode HACCP, pemroses—pihak yang memproses—makanan mengidentifikasi sumber-sumber potensial dari bahaya keamanan pangan untuk produk-produk dan proses-proses. Langkah-langkah preventif/pencegahan yang dapat mengurangi atau menghilangkan risiko-risiko potensial itu kemudian diidentifikasi. Pemroses menentukan lebih jauh bagaimana hal itu akan bereaksi jika langkah-langkah pencegahan yang dispesifikasikan itu gagal dan hasil-hasil dalam produk atau proses yang menyimpang dari parameter yang ditentukan. Pemantauan terus-menerus, dokumentasi dan peningkatan dari rencana merupakan elemen-elemen penting dan bermanfaat dari HACCP.

Untuk membahas HACCP akan dikemukakan penerapan HACCP pada beberapa produk. Berikut ini akan dibahas penerapan HACCP dalam produk peralatan medik. Persyaratan peraturan untuk peralatan medik—dahulu dikenal sebagai *good manufacturing practices (GMP)*, telah direvisi pada tahun 1995 sehingga menjadi lebih dekat pada ISO 9001:1994. Revisi terhadap 21 CFR (*Code of Federal Regulations*) 820 diberi nama ulang sebagai *Quality System Regulation (QSR)*.

Untuk peralatan medik, hal ini terjadi melalui analisis dan pengendalian bahaya biologik, kimia, dan fisik. Itu mencakup segala sesuatu dari bahan baku untuk produksi, pengadaan material dan penanganan untuk proses pengolahan/manufaktur, pendistribusian dan penggunaan peralatan medik.

*Section 201 of the Federal Food, Drug and Cosmetic Act* mendefinisikan suatu peralatan medik sebagai "*an instrument, apparatus, implement, machine, contrivance, implant, in vitro reagent or other similar article that is intended for use in the diagnosis of disease or other conditions, or in the cure, mitigation, treatment or prevention of disease.*"



Peralatan-peralatan medik dapat berupa segala sesuatu dari termometer sampai jantung buatan sampai alat untuk uji-uji kehamilan. The U.S. Food and Drug Administration's (FDA's) Center for Devices and Radiological Health yang bertanggungjawab untuk peraturan peralatan kedokteran/medik.

HACCP mencegah bukan bereaksi terhadap masalah dalam peralatan medik. Pembuat peralatan medik mengidentifikasi sumber-sumber potensial dari bahaya keamanan untuk produk dan proses.

Pihak pembuat harus menciptakan suatu program spesifik bagi fasilitas atau produk berdasarkan pada tujuh prinsip HACCP yang dikembangkan oleh *the National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods*. Prinsip-prinsip itu adalah:

1. Melakukan analisis bahaya (*hazard analysis*).
2. Menentukan titik pengendalian kritis (*critical control points—CCPs*).
3. Menetapkan batas-batas kritis (*critical limits*).
4. Menetapkan prosedur pemantauan.
5. Menetapkan tindakan-tindakan korektif.
6. Menetapkan prosedur-prosedur verifikasi.
7. Menetapkan prosedur-prosedur dokumentasi dan penyimpanan catatan-catatan .

Rencana HACCP dimaksudkan untuk memfokuskan perhatian pada CCPs yang paling mungkin mempengaruhi keamanan produk. Pendekatan ini memungkinkan pemerintah atau *regulators* mengevaluasi CCPs sepanjang waktu melalui menguji catatan-catatan pemantauan dan tindakan korektif yang telah dilakukan oleh suatu perusahaan.

Program HACCP memasukkan elemen-elemen dari standar ISO 9000 dan peraturan sistem kualitas seperti: peninjauan-ulang manajemen, pengendalian proses dan perubahan-perubahan, perencanaan kualitas, tindakan preventif dan korektif, pemantauan proses, verifikasi dan validasi.

### ***Prerequisite programs***

Produksi peralatan medik membutuhkan sistem HACCP yang dibangun sebagai suatu landasan bagi program-program prasyarat (*prerequisite programs*). Program-program umum didaftarkan dalam Tabel IX.1.

Tabel IX.1 Program-program Umum dalam Sistem HACCP

Program	Cakupan
Manajemen bahan kimia	Fasilitas-fasilitas penyimpanan harus disediakan bagi setiap bahan kimia yang dibutuhkan untuk penggunaan dalam proses manufaktur. Semua bahan kimia harus diberi label yang tepat/sesuai dan harus tidak dituangkan ke dalam penampung/kontainer makanan. Prosedur-prosedur tertulis harus selalu tersedia di tempat yang dibutuhkan guna menjamin pemisahan dan penggunaan yang tepat dari bahan kimia bukan makanan dalam pabrik. Hal ini mencakup pembersihan bahan kimia, pengasapan dan obat pembunuh hama yang digunakan di dalam atau di sekitar pabrik. Semua personel yang menangani bahan kimia harus terlatih dan harus aman dalam penggunaan.
Pembersihan dan sanitasi	Fasilitas yang sesuai harus tersedia untuk membersihkan peralatan, orang, pabrik, dan bangunan. Semua prosedur untuk pembersihan dan sanitasi dari peralatan serta fasilitas harus ditulis dan diikuti. Skedul sanitasi induk harus tersedia. Aliran produk harus linear dan pengendalian lalu lintas untuk meminimumkan kontaminasi silang.
Desain fasilitas dan peralatan	Fasilitas dan peralatan harus disediakan, dibangun, dan dipelihara mengikuti prinsip-prinsip desain yang bersih/sehat
Kesehatan perorangan	Semua karyawan dan orang lain yang memasuki pabrik manufaktur harus mengikuti persyaratan-persyaratan untuk kesehatan perorangan
Pengendalian hama	Harus ada program pengendalian hama yang efektif
Peralatan produksi	Area penyimpanan harus direncanakan secara tepat untuk meminimumkan isu-isu kerusakan dan kontaminasi silang. Semua peralatan harus dibangun dan diinstal mengikuti prinsip-prinsip desain yang bersih/sehat. Skedul perawatan preventif dan kalibrasi peralatan harus ditetapkan dan didokumentasikan
Penerimaan, penyimpanan, dan pengiriman	Semua bahan baku dan produk harus disimpan di bawah kondisi yang bersih/sehat dan kondisi lingkungan yang sesuai, seperti: temperatur dan kelembaban agar menjamin keamanan bahan baku dan produk itu
Spesifikasi-spesifikasi	Harus ada spesifikasi tertulis untuk semua komponen, produk, dan material untuk pengepakan. Bahan baku harus dibeli berdasarkan spesifikasi yang akurat dan <i>up-to-date</i>
Pengendalian pemasok	Setiap fasilitas harus menjamin pemasoknya untuk mempunyai program GMP (Good Manufacturing Practice) yang efektif. Hal ini merupakan persyaratan keberlangsungan jaminan pemasok dan verifikasi sistem HACCP pemasok
Kemampuan-telusur dan penarikan kembali	Semua bahan baku dan produk harus diberi kode berdasarkan lot, dan harus ada sistem penarikan kembali, sehingga penelusuran dan penarikan kembali dapat dilakukan dengan cepat dan lengkap apabila diperlukan penarikan produk

Pihak pembuat/manufaktur harus memberikan kondisi-kondisi yang diperlukan untuk memproteksi peralatan medik ketika peralatan itu berada di bawah pengendalian mereka. Hal ini secara tradisional dilakukan melalui aplikasi dari GMPs (*Good Manufacturing Practices*). Praktek-praktek ini merupakan prasyarat untuk mengembangkan dan menerapkan rencana-rencana HACCP yang efektif.

Pada dasarnya GMPs (*good manufacturing practices*) adalah sekumpulan prinsip-prinsip yang dikembangkan oleh FDA dan pemimpin-pemimpin industri makanan agar mempertahankan praktek manufaktur yang baik. GMPs merupakan cara yang baik dan merupakan prasyarat untuk mengembangkan rencana HACCP. GMPs terdiri dari 10 prinsip, sebagai berikut:

1. Menetapkan dan menulis prosedur-prosedur.
2. Mengikuti prosedur-prosedur tertulis itu.
3. Mendokumentasikan ketaatan pada praktek-praktek terbaik ke dalam prosedur-prosedur.
4. Mendesain fasilitas dan peralatan yang konsisten dengan prosedur-prosedur.
5. Memelihara fasilitas dan peralatan.
6. Melakukan validasi terhadap setiap pekerjaan yang dilakukan.
7. Menetapkan kriteria untuk kompetensi pekerjaan/jabatan.

8. Berupaya giat untuk memelihara kebersihan di seluruh area operasi/pabrik.
9. Mengembangkan cara untuk mengendalikan komponen-komponen dari rencana yang ditetapkan.
10. Melakukan audit kinerja secara periodik.

Program-program prasyarat dalam Tabel IX.1 yang merupakan praktek manufaktur yang baik—GMPs, akan memberikan lingkungan dan kondisi-kondisi operasi dasar yang diperlukan untuk produksi. Banyak kondisi dan praktek-praktek dispesifikasikan dalam “*federal, state and local regulations and guidelines (for example, current GMPs and the FDA Center for Devices and Radiological Health)*”. Sebagai tambahan kepada persyaratan-persyaratan yang ditetapkan dalam peraturan-peraturan, suatu industri sering mengadopsi kebijakan-kebijakan dan prosedur-prosedur spesifik ke dalam operasinya. Sebagai misal, banyak perusahaan dalam industri makanan dan farmasi di Amerika Serikat dan negara maju lainnya, telah mengadopsi program Six Sigma ke dalam operasi-operasi pabrik.

Program-program prasyarat akan memberikan dampak positif bagi keamanan peralatan medik yang menjadi topik pembahasan ini—juga bagi produk-produk lain tentunya—serta suatu jaminan bahwa produk yang dibuat menggunakan GMPs akan dapat diandalkan. Rencana-rencana HACCP yang ditetapkan berdasarkan program-program prasyarat yang efektif, juga akan efektif dan efisien dalam penerapannya.

Patut dicatat bahwa HACCP merupakan sistem pengendalian keamanan produk yang didesain untuk mereduksi kejadian-kejadian dan jumlah mikroorganisme patogenik pada daging, unggas, dan makanan laut/*seafood*. Prinsip-prinsip HACCP dapat diterapkan pada produk lain, seperti farmasi, atau makanan dan minuman lain, yang dipandang harus dicegah dari bahaya-bahaya atau risiko-risiko potensial yang membahayakan kesehatan dan keamanan manusia yang mengkonsumsi produk itu.

Secara umum, rencana HACCP adalah berdasarkan pada tujuh prinsip yang dikembangkan oleh the Food Safety and Inspection Services (FSIS) dari Departemen Pertanian Amerika Serikat—USDA (*the United States Department of Agriculture*). Ketujuh prinsip HACCP itu adalah:

1. **Melakukan suatu analisis bahaya—*hazard analysis***—yang mengidentifikasi dan mendaftarkan bahaya-bahaya keamanan produk makanan yang dapat terjadi dalam proses produksi serta ukuran-ukuran pencegahan yang diperlukan untuk mengendalikan bahaya atau risiko potensial yang membahayakan.
2. **Mengidentifikasi titik pengendalian kritis—*CCPs (Critical Control Points)***—suatu CCP adalah poin dari prosedur di mana pengendalian dapat diterapkan dan bahaya bagi keamanan produk makanan itu dapat dicegah, dihilangkan, atau dikurangi.
3. **Menetapkan batas-batas kritis—*critical limits***—untuk ukuran-ukuran pencegahan yang berkaitan dengan setiap CCP. Suatu batas kritis adalah nilai maksimum atau minimum yang harus dikendalikan pada setiap CCP. Adopsi program Six Sigma ke dalam prinsip ini akan sangat bermanfaat, karena seperti diketahui bahwa pengendalian kualitas Six Sigma merupakan pengendalian kualitas yang sangat ketat, tidak mengizinkan terjadi kegagalan dalam pengendalian (*zero defects oriented*) dan meningkatkan kapabilitas proses untuk beroperasi pada tingkat minimum 6-Sigma—yang mengizinkan hanya 3,4 DPMO (*defects per million opportunities*).
4. **Melakukan pemantauan—*monitor***—yang terdiri dari aktivitas pengamatan dan pengukuran yang dilakukan untuk menilai apakah suatu CCP berada dalam batas-batas kritis yang ditetapkan.
5. **Melakukan tindakan korektif dan/atau pencegahan yang diperlukan**—rencana HACCP harus mencakup prosedur tindakan korektif dan/atau preventif berupa pembuangan/pemusnahan produk yang tidak sesuai serta melakukan perbaikan atau korektif terhadap akar-akar penyebab masalah yang ditemukan.

6. **Mendokumentasikan dan mengendalikan catatan-catatan**—mengembangkan suatu prosedur pengendalian catatan yang efektif. Catatan-catatan yang konsisten dan dapat diandalkan harus diperoleh selama operasi dari rencana HACCP dan harus selalu tersedia untuk penggunaan dan peninjauan-ulang manajemen.
7. **Melakukan verifikasi ulang terhadap rencana HACCP secara reguler**—sistem HACCP harus diverifikasi secara periodik untuk melihat apakah sistem yang ada masih sesuai dengan rencana original awal dan jika memungkinkan rencana-rencana dapat dimodifikasi untuk mencapai tujuan keamanan produk.

Apakah suatu operasi itu kecil, medium, atau besar, terdapat beberapa metode yang biasa digunakan sebagai persyaratan untuk mengembangkan rencana HACCP., yaitu: (1) praktek-praktek manufaktur yang baik—GMPs (*good manufacturing practices*), (2) prosedur operasi standar tentang sanitasi, dan (3) identifikasi, penelusuran, dan penarikan kembali produk.

Praktek-praktek manufaktur yang baik—GMPs telah dibahas di atas. Prosedur operasi standar tentang sanitasi (*Sanitation Standard Operation Procedures*) mencakup: (1) menjaga semua produk makanan agar selalu tetap bersih dan sehat, (2) selalu mencuci tangan, *hand sanitizing*, dan menjaga kebersihan fasilitas toilet, (3) memproteksi produk makanan agar tidak terkontaminasi, (4) memberikan label yang tepat, tempat penyimpanan yang sesuai, dan penggunaan *toxic compounds* yang tepat, (4) mengendalikan kondisi kesehatan karyawan, dan (5) mengendalikan hama. Identifikasi, penelusuran, dan penarikan kembali produk, dapat dilakukan melalui: (1) menunjukkan catatan-catatan yang sesuai dengan persyaratan, (2) membuat prosedur tertulis tentang penomoran kode produk berdasarkan lot yang diproduksi, metode penarikan kembali, sehingga penelusuran dan penarikan kembali dapat dilakukan dengan cepat dan lengkap apabila diperlukan penarikan produk. Pemeliharaan dari semua peralatan merupakan hal yang sangat penting dan kritis dalam sistem kualitas HACCP. Bahaya biologik (*biohazards*) dapat diciptakan melalui pemeliharaan peralatan yang tidak sesuai persyaratan kebersihan dan kesehatan, bahaya kimia (*chemical hazards*) dapat diciptakan melalui masalah perawatan peralatan seperti kelebihan minyak pelumas dalam aktivitas pelumasan, penggunaan alat-alat pembersih yang tercemar ketika melakukan pembersihan peralatan, atau bahan-bahan baku yang berkualitas buruk, sedangkan bahaya fisik (*physical hazards*) dapat terjadi seperti kemasan produk dari botol/kaleng yang pecah sehingga mencemarkan produk makanan yang ada di dalamnya, atap ruang pabrik yang kotor dan berdebu sehingga menimbulkan kontaminasi dengan produk makanan, dan penyebab-penyebab fisik lainnya.

Efektivitas dari program-program prasyarat yang disebutkan di atas harus dievaluasi selama proses desain dan implementasi setiap rencana HACCP. Semua program harus didokumentasikan dan diaudit secara periodik.

Program-program prasyarat ditetapkan dan dikelola secara terpisah dari rencana HACCP. Sebagai contoh, banyak ketentuan yang berkaitan dengan prosedur perawatan preventif untuk peralatan produksi agar menghindarkan kegagalan atau kerugian produksi. Selama pengembangan rencana HACCP, katakanlah tim HACCP memutuskan untuk melakukan perawatan rutin dan kalibrasi dari suatu peralatan tertentu, maka hal ini harus dimasukkan ke dalam rencana HACCP sebagai aktivitas verifikasi yang terpisah dengan program prasyarat perawatan preventif. Hal ini akan menjamin semua produk makanan yang menggunakan peralatan itu dari bahaya-bahaya atau risiko potensial yang ditimbulkan.

Pembahasan berikut akan menggunakan kasus penerapan HACCP dalam pengendalian kualitas produk peralatan medik—tentu saja dapat diterapkan pada semua produk lain yang dipandang perlu untuk mengendalikan bahaya-bahaya atau risiko potensial yang membahayakan kesehatan dan keamanan manusia.

### ***Mengembangkan Rencana HACCP***

Mempertimbangkan kondisi unik dalam fasilitas manufaktur tertentu adalah sangat penting selama pengembangan dari semua komponen dari rencana HACCP. Dalam mengembangkan rencana, lima tugas pendahuluan perlu diselesaikan sebelum menerapkan prinsip-prinsip HACCP terhadap suatu proses dan produk spesifik. Kelima tugas awal tersebut adalah:

**Tugas Pertama: Membentuk Tim HACCP.** Suatu tim HACCP terdiri dari individu-individu yang memiliki pengetahuan dan keahlian spesifik yang sesuai dengan produk yang akan dihasilkan—dalam kasus ini adalah peralatan medik—dan proses. Tim HACCP bertanggungjawab untuk mengembangkan rencana HACCP. Pemimpin Tim HACCP akan memfasilitasi pertemuan tim dan membantu tim dalam melakukan tugas-tugas verifikasi dan pemantauan yang sedang berlangsung. Tim harus bersifat multidisiplin dan melibatkan individu-individu dari area-area seperti: rekayasa, manufaktur, sanitasi, dan jaminan kualitas.

Tim harus memasukkan personel lokal yang terlibat dalam operasi sebab mereka lebih familiar dengan variabilitas dan keterbatasan operasional.

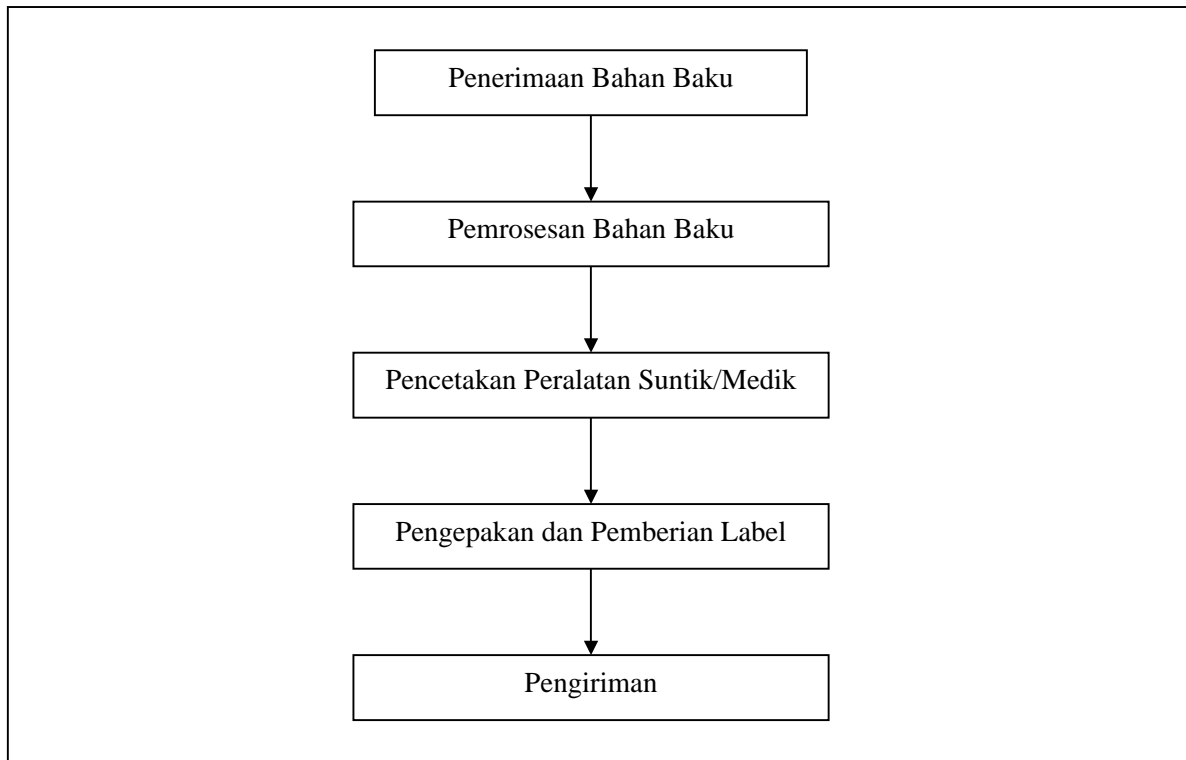
Karena alasan teknis, informasi yang dibutuhkan untuk analisis bahaya, ahli yang berpengalaman dalam proses harus salah satu berpartisipasi dalam atau menguji kelengkapan dari analisis bahaya dan rencana HACCP. Individu-individu ini harus memiliki pengetahuan dan pengalaman untuk melakukan koreksi dalam hal:

- Mengidentifikasi bahaya-bahaya.
- Melakukan suatu analisis bahaya.
- Mengidentifikasi bahaya-bahaya yang harus dikendalikan.
- Merekomendasikan pengendalian, batas-batas kritis, dan prosedur-prosedur untuk pemantauan dan verifikasi.
- Merekomendasikan tindakan-tindakan korektif apabila terjadi penyimpangan.
- Melakukan validasi rencana HACCP.

**Tugas Kedua: Menjelaskan Produk—dalam kasus ini Peralatan Medik—dan Pendistribusian.** Tim HACCP harus menjelaskan tentang produk peralatan medik. Hal ini mencakup suatu deskripsi umum dari peralatan, komponen-komponennya, dan metode-metode produksi. Tim juga harus menguji bahan-bahan untuk pengepakan, label produk, dan spesifikasi untuk peralatan medik, serta menjelaskan metode pendistribusian.

**Tugas Ketiga: Menjelaskan Maksud Penggunaan dan Pengguna Produk Peralatan Medik.** Menjelaskan penggunaan normal yang diharapkan dari produk peralatan medik. Pengguna yang dimaksud dapat berupa masyarakat umum atau segmen tertentu dari populasi, seperti bayi atau anak-anak. Tugas ini menjamin Tim HACCP memberikan perhatian yang sesuai pada peralatan medik yang mungkin digunakan oleh segmen penduduk dengan sensitivitas tertentu.

**Tugas Keempat: Mengembangkan Diagram Alir yang Menjelaskan Proses.** Tujuan dari diagram alir adalah memberikan kejelasan, *outline* sederhana tentang langkah-langkah yang terlibat dalam proses. Diagram harus mencakup semua langkah yang secara langsung berada di bawah pengendalian dari pihak pembuat produk peralatan medik itu. Sebagai tambahan, diagram alir dapat mencakup langkah-langkah dalam proses manufaktur yang terdapat sebelum dan sesudah proses yang terjadi dalam fasilitas. Itu tidak perlu serumit seperti gambar-gambar teknik—tetapi diagram alir berbentuk blok telah cukup seperti tampak dalam Gambar IX.1 Suatu rencana yang baik dari fasilitas sering berguna dalam memahami dan mengevaluasi aliran proses dan produk.



Gambar IX.1 Contoh Diagram Blok dari Pembuatan Produk Peralatan Suntik/Medik

**Tugas Kelima: Verifikasi Diagram Alir.** Tim HACCP harus melakukan suatu peninjauan-ulang di tempat operasi untuk melakukan verifikasi keakuratan dan kelengkapan dari diagram alir. Tim mungkin mengikuti lot tipikal dari produk yang diproduksi melalui jalur penggunaan fasilitas-fasilitas peralatan produksi agar menjamin semua tahap manufaktur telah secara akurat ditunjukkan dalam diagram alir. Modifikasi-modifikasi yang diperlukan harus dibuat mengikuti diagram alir, kemudian didokumentasikan.

### Menerapkan Tujuh Prinsip HACCP

Apabila kelima tugas awal telah diselesaikan, maka Tim HACCP dapat menerapkan tujuh prinsip HACCP.

**Prinsip Pertama: Melakukan Analisis- analisis Bahaya (*Hazard Analysis*).** Setelah menyelesaikan tugas-tugas awal, Tim HACCP melakukan analisis bahaya dan mengidentifikasi ukuran-ukuran pengendalian yang diperlukan. Suatu bahaya didefinisikan sebagai faktor-faktor biologi, kimia, dan fisik yang secara rasional mungkin menimbulkan gangguan kesehatan/keamanan atau bahaya-bahaya lain apabila tidak dikendalikan dengan baik.

Tujuan dari analisis bahaya adalah mengembangkan suatu daftar faktor-faktor yang signifikan dapat menyebabkan bahaya, jika tidak dikendalikan secara efektif. Bahaya-bahaya yang secara rasional tidak mungkin terjadi, maka tidak perlu dipertimbangkan lebih lanjut dalam rencana HACCP.

Ketika melakukan analisis bahaya (*hazard analysis*), Tim HACCP harus memisahkan perhatian-perhatian keamanan dari kualitas dan perhatian-perhatian kemampuan operasional. Analisis bahaya secara hati-hati merupakan kunci untuk menyiapkan suatu rencana HACCP yang efektif. Jika

analisis bahaya tidak lengkap dan benar, serta pengendalian jaminan bahaya dalam sistem HACCP tidak diidentifikasi, maka rencana HACCP tidak akan efektif.

Proses melakukan analisis bahaya mencakup dua tahap—identifikasi dan evaluasi. Identifikasi dapat dipertimbangkan sebagai suatu aktivitas *brainstorming*. Selama tahap ini, Tim HACCP melakukan peninjauan-ulang tentang:

- Bahan baku dan komponen-komponen yang digunakan.
- Aktivitas yang dilakukan pada setiap tahap dalam proses dan peralatan yang digunakan.
- Produk akhir dan metode penyimpanan serta pendistribusian.
- Penggunaan yang dimaksud dan pengguna (konsumen) dari produk itu.

Berdasarkan pada peninjauan-ulang ini, Tim HACCP mengembangkan suatu daftar bahaya potensial dari biologi, kimia, dan fisik yang mungkin ditimbulkan, atau meningkat perkembangannya, atau dikendalikan pada setiap langkah dalam proses-proses produksi.

Identifikasi bahaya berfokus pada pengembangan suatu daftar bahaya yang berhubungan dengan setiap tahap proses di bawah pengendalian langsung dari pembuat produk itu—dalam kasus yang dibahas ini adalah peralatan medik itu.

Setelah daftar bahaya dibentuk, Tim HACCP melakukan evaluasi bahaya dan memutuskan bahaya mana yang ditunjukkan dalam rencana HACCP (Tahap Kedua).

Selama tahap ini, Tim HACCP harus mempertimbangkan tentang produk, metode pembuatan produk, transportasi dan penyimpanan, orang yang mungkin menggunakan produk itu seperti menentukan bagaimana setiap faktor ini mungkin mempengaruhi kemungkinan terjadi dan *severity* (keseriusan) dari bahaya yang sedang dikendalikan.

Tim HACCP juga harus mempertimbangkan prosedur-prosedur yang mungkin untuk pembuatan produk dan penyimpanan serta apakah pengguna (konsumen) yang dimaksud adalah rentan (mudah terkena) terhadap bahaya..

*Severity* adalah keseriusan dari konsekuensi-konsekuensi yang ada terhadap bahaya. Pertimbangan-pertimbangan dari *severity*, mencakup *magnitude* dan lama dari gangguan bahaya, akan membantu Tim HACCP memahami dampak bahaya bagi kesehatan dan keamanan publik.

Pertimbangan dari kemungkinan kejadian bahaya adalah berdasarkan pada kombinasi dari pengalaman, data epidemiologi, dan informasi dalam literatur-literatur teknik. Apabila Anda sedang melakukan evaluasi bahaya, adalah sangat membantu apabila mempertimbangkan kemungkinan dari kehadiran dan keseriusan dari konsekuensi-konsekuensi potensial, jika bahaya tidak dikendalikan secara tepat.

Setelah selesai melakukan analisis bahaya, maka bahaya-bahaya yang berkaitan dengan setiap tahap dalam produksi dari produk itu harus didaftarkan bersama dengan setiap ukuran yang digunakan untuk mengendalikan bahaya itu. Terminologi “ukuran pengendalian” atau “usaha perlindungan—*safeguard*” digunakan karena tidak semua bahaya dapat dicegah, tetapi sesungguhnya semua bahaya dapat dikendalikan. Lebih dari satu ukuran pengendalian atau usaha perlindungan—*safeguard* mungkin diperlukan untuk bahaya spesifik. Pada sisi lain, lebih dari satu bahaya mungkin ditunjukkan oleh satu ukuran pengendalian spesifik. Analisis bahaya dapat dipresentasikan dalam beberapa format, termasuk jenis-jenis bahaya seperti ditunjukkan dalam Tabel IX.2.

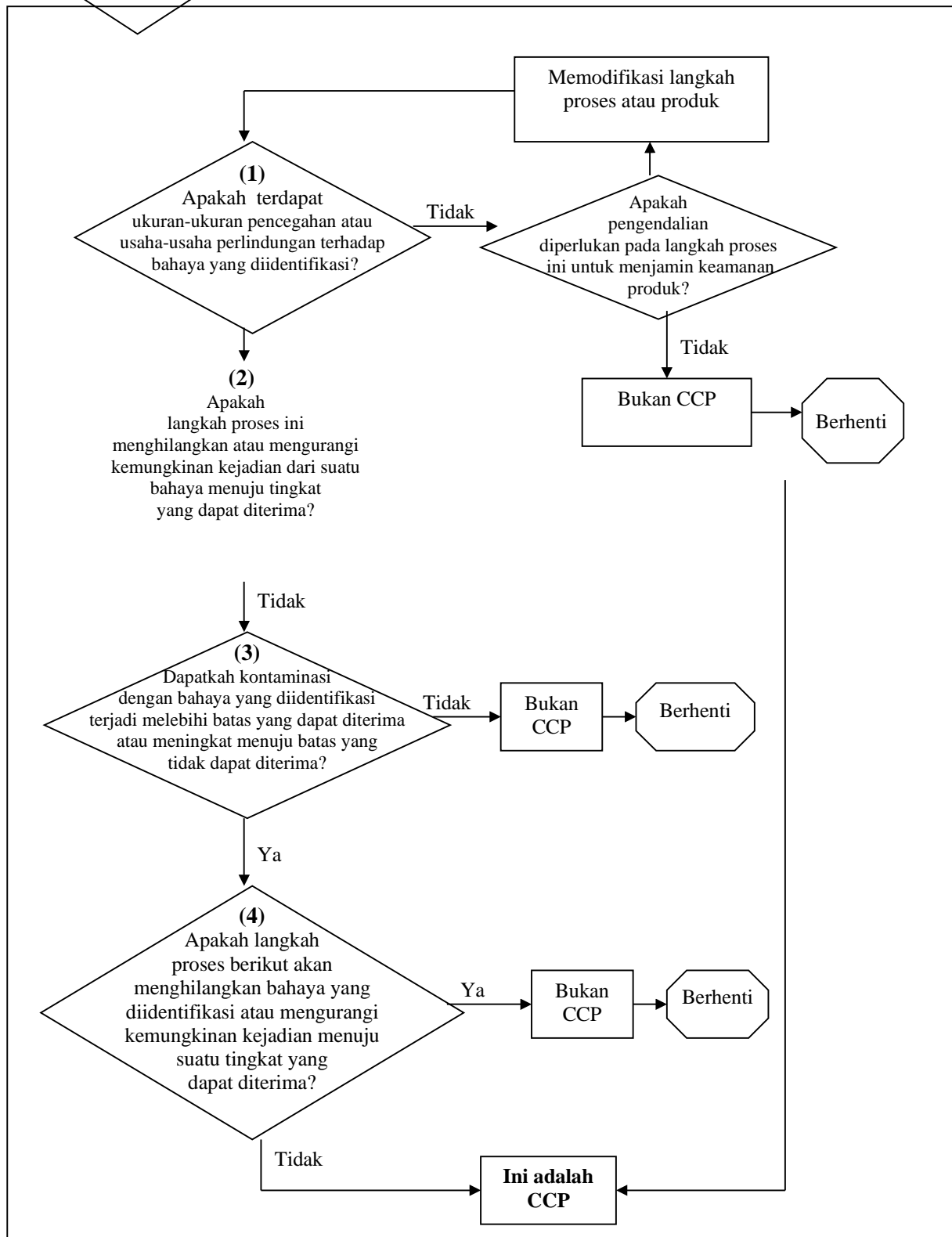
Tabel IX.2 Contoh Prosedur Verifikasi Pencetakan Peralatan Suntik/Medik yang Memasukkan Peta Pengendalian HACCP

No. CCP	Langkah Proses	Hazard (Bahaya)	Ukuran Pengendalian	Batas Kritis	Prosedur	Frekuensi Monitoring	Penanggung Jawab	Tindakan Korektif		Persyaratan Verifikasi	
								Prosedur	Penanggung Jawab	Tindakan	Penanggung Jawab
1.	Penerimaan material	Material tercemar dari luar	Audit efektivitas pemasok	Lulus audit	Audit oleh auditor terlatih	Setiap tahun	Auditor	Mengganti pemasok	Manajer pembelian	Mengirim contoh ke laboratorium untuk dianalisis	Manajer jaminan kualitas
			Sertifikat analisis	Tingkat toleransi nol	Memeriksa sertifikat analisis	Setiap kali penyerahan	Penerima material	Melaporkan kepada manajer kualitas	Penerima material	Audit kedatangan material dan memeriksa catatan bulanan	Tim audit
			Spesifikasi yang disetujui					Menghubungi pemasok	Manajer jaminan kualitas		
								Menolak pengiriman	-		

**Prinsip Kedua: Menentukan *Critical Control Points* (CCPs).** Suatu titik pengendalian kritis (CCP) didefinisikan sebagai suatu tahap pada mana pengendalian harus diterapkan untuk mencegah, menghilangkan, atau menurunkan suatu bahaya keamanan dari produk—dalam kasus yang dibahas ini adalah peralatan medik—menuju suatu tingkat yang dapat diterima. Bahaya-bahaya yang diperkirakan akan menyebabkan gangguan kesehatan dan kemananan bagi manusia apabila mengkonsumsi suatu produk harus dikendalikan dan ditunjukkan ketika menentukan CCPs. Identifikasi yang lengkap dan akurat dari CCPs merupakan landasan untuk pengendalian bahaya keamanan produk. Informasi yang dikembangkan selama analisis bahaya adalah penting untuk tim HACCP dalam mengidentifikasi langkah-langkah mana dalam proses yang merupakan CCPs. Suatu cara untuk menentukan atau mengidentifikasi setiap CCP dalam proses adalah menggunakan diagram alir seperti ditunjukkan dalam Gambar IX.2. Diagram alir merupakan alat bantu yang paling umum dipergunakan untuk mengidentifikasi CCPs yang ada dalam proses, sehingga bahaya-bahaya dapat dicegah, dihilangkan atau dikurangi menuju tingkat toleransi yang dapat diterima. Contoh CCPs mencakup: *thermal processing, chilling, testing components for chemical residues, product formulation control and testing product for metal contaminants*. CCPs harus secara hati-hati dikembangkan dan didokumentasikan, serta digunakan hanya untuk tujuan keamanan produk. Sebagai misal, proses pemanasan pada waktu dan temperatur tertentu untuk merusak/mematikan mikrobiologik patogen tertentu dapat menjadi suatu



Ya  
 CCP. Penggunaan fasilitas yang berbeda untuk menghasilkan produk serupa dapat mempunyai bahaya-bahaya yang berbeda dan CCPs dapat ditemukan pada langkah-langkah proses yang berbeda pula.



Gambar IX.2 Contoh Penggunaan Diagram Alir untuk Menentukan CCP

**Prinsip Ketiga: Menetapkan Batas-batas Kritis (*Critical Limits*).** Suatu batas kritis adalah nilai maksimum atau minimum yang ditetapkan untuk mana parameter biologik, kimia, atau fisik harus dikendalikan pada suatu CCP guna mencegah, menghilangkan atau mengurangi kejadian-kejadian dari bahaya keamanan produk. Suatu batas kritis digunakan untuk memisahkan antara kondisi-kondisi operasional yang aman dan tidak aman pada suatu CCP.

Setiap CCP akan mempunyai satu atau lebih ukuran pengendalian atau usaha perlindungan agar menjamin bahaya-bahaya yang diidentifikasi itu dapat dicegah, dihilangkan atau dikurangi menuju tingkat yang dapat diterima. Setiap ukuran pengendalian—atau usaha perlindungan mempunyai satu atau lebih batas kritis yang sesuai, yang mana dapat berdasarkan pada faktor-faktor seperti: temperatur, waktu, dimensi fisik, kelembaban, *moisture level*, *water activity*, *pH*, *titratable acidity*, kadar garam, *available chlorine*, kekentalan, dan *preservative or sensory information* seperti aroma dan *visual appearance*.

Batas-batas kritis harus berdasarkan pendekatan ilmiah. Untuk setiap CCP, paling sedikit ada satu kriteria untuk keamanan produk yang harus dipenuhi. Batas kritis dan kriteria untuk keamanan produk, dapat diturunkan atau diperoleh dari sumber-sumber seperti: standar-standar dan petunjuk peraturan, survei literatur, hasil-hasil percobaan/eksperimen, dan pendapat ahli.

**Prinsip Keempat: Menetapkan Prosedur Pemantauan.** Pemantauan atau monitoring merupakan sekuens yang direncanakan untuk pengamatan dan pengukuran guna menilai apakah suatu CCP berada di bawah pengendalian dan untuk menghasilkan suatu catatan yang akurat dan berguna bagi aktivitas verifikasi rencana HACCP di masa mendatang.

Monitoring bermanfaat bagi tiga tujuan, yaitu:

- (1) Merupakan hal yang penting bagi manajemen keamanan produk yang memudahkan dalam penelusuran operasional. Jika monitoring menunjukkan suatu kecenderungan menuju keadaan lepas-kendali, maka tindakan dapat diambil untuk membawa kembali proses menuju ke pengendalian sebelum suatu penyimpangan dari batas-batas kritis itu terjadi.
- (2) Digunakan untuk menentukan bilamana suatu kehilangan kendali dan suatu penyimpangan/deviasi (melebihi atau tidak memenuhi batas-batas kritis) terjadi pada setiap CCP. Bila suatu penyimpangan terjadi, maka tindakan korektif yang tepat harus dilakukan.
- (3) Menjadi bukti dan dokumentasi tertulis untuk penggunaan dalam aktivitas verifikasi rencana HACCP di masa mendatang.

Ketiga hal penting dalam monitoring di atas dapat diakomodasikan oleh program Six Sigma yang memang selalu memantau proses agar beroperasi pada tingkat kapabilitas proses minimum 6-Sigma dengan sasaran penyimpangan—kegagalan nol dari nilai target yang ditetapkan. Dalam terminologi Six Sigma, batas-batas kritis dari setiap CCP (*critical control point*) adalah sama dengan nilai-nilai target (*target value* = T) dan batas-batas spesifikasi (*specification limits* = SL) dari setiap CTQ (*critical-to-quality*).

Keadaan bahaya keamanan dari suatu produk merupakan refleksi atau pencerminan dari ketidaktepatan pengendalian proses sehingga menimbulkan penyimpangan/kegagalan. Memperhatikan konsekuensi-konsekuensi serius dari kegagalan memenuhi batas-batas kritis setiap CCP dalam produk makanan, maka prosedur pemantauan/monitoring harus diterapkan secara efektif. Aktivitas pemantauan harus berlangsung terus-menerus, dan peralatan pemantauan harus secara hati-hati dikalibrasi untuk memperoleh keakuratan tinggi. Penetapan tanggung jawab—orang yang bertanggung jawab—untuk pemantauan juga merupakan pertimbangan penting untuk setiap CCP. Tugas-tugas spesifik akan tergantung pada jumlah/banyak CCPs dan ukuran pengendalian—usaha perlindungan—

serta kompleksitas dari pemantauan itu. Personel yang memantau CCPs sering berasal dari bagian produksi, sebagai misal seorang supervisor ditambah pekerja produksi yang dipilih serta orang yang bertanggung jawab di bagian perawatan fasilitas produksi. Perlu juga melibatkan personel di bagian jaminan kualitas.

**Individu-individu yang terlibat dalam aktivitas pemantauan ini, harus:**

- Dilatih tentang teknik-teknik monitoring, untuk setiap CCP yang akan dipantau dan menjadi bagian tanggung jawab mereka.
- Memahami secara penuh tujuan dan kepentingan pemantauan setiap CCP agar menjamin keamanan produk.
- Teliti dan akurat dalam melakukan aktivitas monitoring.
- Melaporkan hasil-hasil monitoring setiap CCP secara akurat.

Sebagai tambahan, karyawan harus dilatih tentang prosedur-prosedur yang harus diikuti, jika mereka melihat suatu kecenderungan menuju keadaan lepas-kendali, sehingga mereka dapat membuat penyesuaian-penyesuaian tepat waktu agar menjamin proses tetap berada di bawah pengendalian.

Orang yang bertanggung jawab untuk monitoring setiap CCP, harus secara langsung atau segera melaporkan suatu proses atau produk yang tidak memenuhi batas-batas kritis. Semua catatan dan dokumen terkait dengan pemantauan CCP harus diberi tanggal/waktu dan ditandatangani oleh orang yang melakukan monitoring. Apabila tidak mungkin untuk melakukan pemantauan CCP sepanjang waktu secara kontinu, maka perlu menetapkan suatu frekuensi monitoring dan prosedur yang dapat diandalkan untuk menunjukkan bahwa CCP tetap berada di bawah pengendalian. Pengumpulan data mengikuti prinsip-prinsip penarikan contoh dalam statistika.

Kebanyakan prosedur-prosedur monitoring memerlukan tindakan cepat berkaitan dengan *online activity*, *real-time processes*, sehingga tidak memungkinkan untuk melakukan pengujian-pengujian analitik yang membutuhkan waktu panjang. Contoh-contoh dari aktivitas monitoring mencakup pengamatan visual, pengukuran temperatur, waktu, pH, dan *moisture level*. Uji-uji mikrobiologik kurang efektif untuk aktivitas pemantauan CCP karena membutuhkan waktu lama dan kompleks. Pengukuran fisik dan kimia sering lebih disukai karena dapat dilakukan dengan cepat dan biasanya lebih efektif untuk menjamin pengendalian bahaya-bahaya mikrobiologik.

Bagi produk-produk tertentu, seperti peralatan kedokteran, mungkin menjadi tidak ada alternatif untuk melakukan uji-uji mikrobiologik. Namun, adalah penting untuk mengakui bahwa pengendalian terhadap bahaya mikrobiologik harus dilakukan secara efektif.

**Prinsip Kelima: Menetapkan Tindakan-tindakan Korektif.** Tujuan penting dari tindakan-tindakan korektif adalah mencegah produk-produk berbahaya mencapai pelanggan atau beredar di pasar. Jika terjadi penyimpangan atau kegagalan memenuhi batas-batas kritis yang ditetapkan, maka tindakan korektif harus dilakukan.

Dengan demikian, tindakan-tindakan korektif harus mencakup hal-hal berikut: (1) menentukan akar penyebab ketidaksesuaian dan melakukan koreksi terhadap akar penyebab itu, (2) menentukan disposisi dari produk yang tidak memenuhi persyaratan-persyaratan batas kritis CCP, dan (3) mencatat efektivitas dari tindakan-tindakan korektif yang telah dilakukan.

Tindakan-tindakan korektif yang spesifik harus dikembangkan lebih lanjut untuk setiap CCP dan dimasukkan dalam rencana HACCP. Pada tingkat minimum, suatu rencana HACCP harus

menetapkan hal-hal yang harus dilakukan apabila terjadi penyimpangan/kegagalan, siapa yang bertanggung jawab untuk menerapkan tindakan-tindakan korektif itu, dan apa catatan hasil-hasil yang akan dikembangkan dan dipertahankan dari setiap tindakan yang dilakukan itu. Individu-individu yang memahami proses, produk, dan rencana HACCP yang harus bertanggung jawab untuk efektivitas penerapan tindakan-tindakan korektif. Sebagai suatu kebiasaan, tenaga ahli dapat dimintakan pendapatnya untuk meninjau-ulang rencana HACCP.

**Prinsip Keenam: Menetapkan Prosedur Verifikasi.** Verifikasi didefinisikan sebagai aktivitas-aktivitas selain monitoring, yang menentukan rencana HACCP adalah valid dan sistem sedang beroperasi mengikuti rencana. Satu aspek dari verifikasi adalah mengevaluasi apakah sistem HACCP dari fasilitas-fasilitas produksi berfungsi mengikuti rencana HACCP. Suatu sistem HACCP yang efektif akan hanya membutuhkan sedikit pengujian produk akhir, karena usaha-usaha perlindungan terhadap bahaya telah cukup valid dan dibangun ke dalam proses. Oleh karena itu, perusahaan industri produk makanan dan lainnya yang menerapkan sistem kualitas HACCP akan secara periodik meninjau-ulang rencana HACCP, melakukan verifikasi bahwa rencana HACCP yang benar sedang diikuti, serta meninjau-ulang pemantauan setiap CCP dan tindakan-tindakan korektif yang dilakukan.

Aspek lain yang penting dari aktivitas verifikasi adalah merupakan validasi awal dari rencana HACCP untuk menentukan apakah: (1) rencana-rencana HACCP yang ditetapkan itu dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dan teknikal, (2) semua bahaya telah diidentifikasi dengan baik, dan (3) bahaya-bahaya yang diidentifikasi itu akan dapat dikendalikan secara efektif, apabila rencana HACCP diterapkan secara benar.

Informasi yang diperlukan untuk melakukan validasi rencana HACCP sering mencakup nasehat-nasehat dari tenaga ahli, studi-studi ilmiah dan pengamatan dalam pabrik, pengukuran-pengukuran, dan evaluasi. Validasi dilakukan dan didokumentasikan oleh tim HACCP—jika diintegrasikan dengan program Six Sigma, maka akan dilakukan oleh tim proyek Six Sigma—dengan bantuan seorang ahli independen yang sesuai. Sebagai misal, validasi dilakukan apabila terdapat suatu kegagalan sistem HACCP yang tidak dapat dijelaskan; terjadi perubahan-perubahan yang signifikan berkaitan dengan produk, proses, dan pengepakan; atau bahaya-bahaya baru ditemukan.

Verifikasi periodikal secara komprehensif terhadap sistem HACCP harus dilakukan oleh pihak independen yang terlatih dan berpengalaman. Tenaga ahli itu dapat berasal dari dalam atau luar perusahaan. Verifikasi harus mencakup evaluasi teknik terhadap analisis bahaya dan setiap elemen dari rencana HACCP serta peninjauan-ulang di tempat bagi semua diagram alir dan catatan yang sesuai dari operasi rencana HACCP itu.

Verifikasi komprehensif yang bebas dari prosedur-prosedur verifikasi yang lain juga harus dilakukan agar menjamin rencana HACCP akan mampu mengendalikan bahaya-bahaya. Jika verifikasi komprehensif menemukan kelemahan-kelemahan, maka tim HACCP memodifikasi rencana HACCP sesuai yang diperlukan. Aktivitas verifikasi dilakukan oleh individu-individu dalam perusahaan, tenaga ahli pihak ketiga, dan badan-badan yang berwenang. Adalah penting untuk melibatkan tenaga ahli yang menguasai keterampilan teknikal dari proses pembuatan produk itu.

**Prinsip Ketujuh: Menetapkan Prosedur-prosedur Pendokumentasian dan Penyimpanan Catatan-catatan hasil HACCP.** Catatan-catatan atau dokumen-dokumen yang harus disimpan untuk sistem HACCP adalah:

1. Ringkasan analisis bahaya, termasuk alasan-alasan untuk menentukan bahaya dan ukuran-ukuran pengendalian atau usaha-usaha perlindungan bahaya.
2. Rencana HACCP.

3. Daftar tim HACCP dan tanggung jawab yang dispesifikasikan.
4. Deskripsi produk dan metode pendistribusian produk, maksud penggunaan produk, dan pelanggan/pasar
5. Diagram alir yang telah diverifikasi.
6. Tabel ringkasan rencana HACCP yang mencakup: CCPs, bahaya-bahaya, batas-batas kritis, monitoring, tindakan-tindakan korektif, prosedur dan jadwal verifikasi, dan prosedur pengendalian dokumen/catatan hasil-hasil HACCP.

### **Implementasi dan Pemeliharaan Rencana HACCP**

Keberhasilan implementasi dari rencana HACCP membutuhkan komitmen dari manajemen puncak, yang harus menetapkan suatu rencana yang menjelaskan tentang individu-individu yang bertanggung jawab untuk pengembangan, implementasi, dan pemeliharaan rencana HACCP itu.

Jelas pada awalnya, koordinator dan tim HACCP dipilih dan dilatih—pendekatan ini serupa dengan pendekatan yang diterapkan dalam program Six Sigma. Tim HACCP bertanggung jawab untuk mengembangkan rencana awal dan melakukan koordinasi untuk penerapan rencana itu. Tim produk dapat diminta untuk mengembangkan rencana HACCP bagi produk-produk spesifik. Pekerja yang ditunjuk untuk melakukan aktivitas pemantauan setiap CCP dalam proses, juga harus dilatih. Setelah rencana HACCP ditetapkan, maka harus dikembangkan berbagai prosedur dan formulir yang terkait dengan operator, pemantauan, dan penerapan tindakan-tindakan korektif. Setiap aktivitas harus mempunyai jadwal waktu dan penanggung jawab. Implementasi sistem kualitas HACCP melibatkan aplikasi terus-menerus dari pemantauan, penyimpanan/pengendalian catatan hasil-hasil, prosedur tindakan korektif, dan aktivitas lain yang dijelaskan dalam rencana HACCP. Keberhasilan sistem HACCP akan tergantung pada intensitas keterlibatan manajemen dan karyawan, pelatihan-pelatihan HACCP yang dilakukan, dan sistem kompensasi serta pengembangan orang-orang dalam perusahaan.

### **IX.2 Contoh Kasus Penerapan Sistem Kualitas HACCP**

Berikut ini akan dikemukakan contoh kasus penerapan sistem kualitas HACCP yang dilakukan oleh Rooney and Kilkelly (2002) pada perusahaan Fassler Gourmet Pte Ltd., di Singapura dan Chile. Proses produksi yang dilakukan adalah pembekuan ikan marlin untuk menjadi produk makanan beku, *vacuum packed*. Menurut FDA yang mempublikasikan *the Fish and Fishery Products Hazards and Controls Guide* pada bulan September 1996, perusahaan-perusahaan makanan laut (*seafood*) yang ingin menerapkan sistem HACCP harus mengikuti delapan langkah berikut:

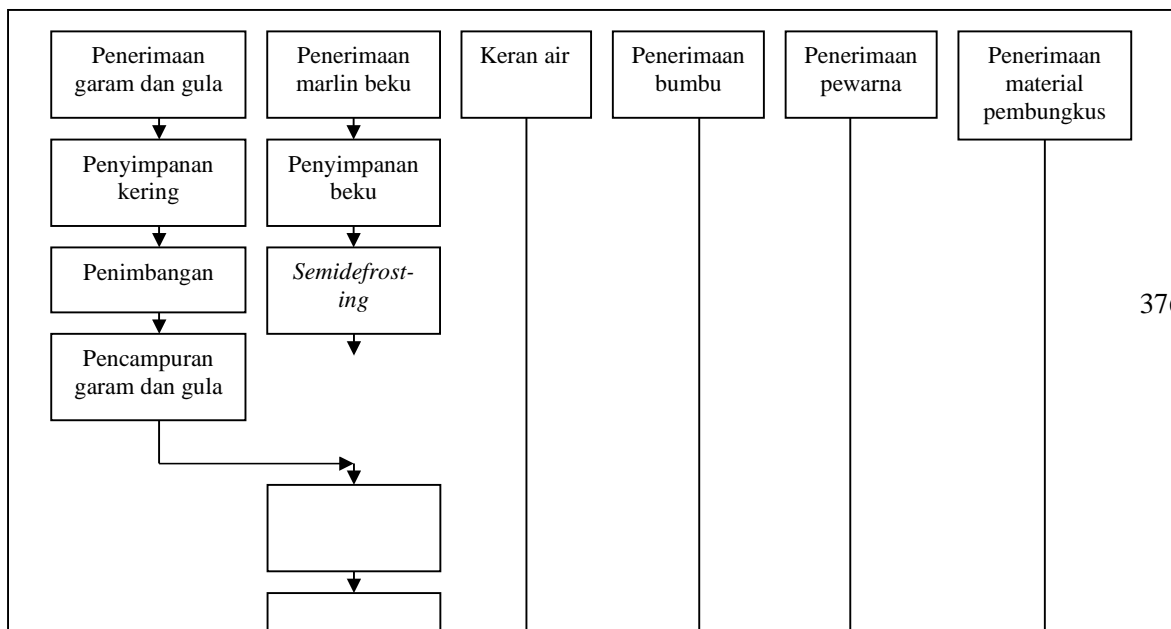
1. Mengembangkan suatu diagram alir proses. Diagram mengevaluasi setiap langkah proses, dari penerimaan bahan baku sampai pengiriman produk.
2. Menganalisis bahaya-bahaya. Setiap *processor* harus menentukan bahaya-bahaya yang terkait dengan setiap produk makanan laut (*seafood product*) dan ukuran-ukuran yang diperlukan untuk mengendalikan bahaya itu. Bahaya dapat berupa biologi (seperti mikroba), kimia seperti (seperti air raksa atau racun), atau fisik (seperti pecahan kaca yang halus).
3. Mengidentifikasi CCPs. Hal ini merupakan poin-poin di mana bahaya dapat dikendalikan atau dihilangkan, seperti: pemasakan atau pendinginan.
4. Menetapkan ukuran-ukuran pencegahan dengan batas-batas kritis untuk setiap CCP.
5. Menetapkan prosedur untuk memonitor CCPs. Hal ini mencakup penentuan bagaimana waktu pemasakan dan temperatur akan dimonitor dan dilakukan oleh siapa.
6. Menetapkan tindakan-tindakan korektif yang dilakukan apabila menunjukkan tanda-tanda bahwa batas kritis setiap CCP tidak dapat dipenuhi.
7. Menetapkan prosedur-prosedur untuk melakukan verifikasi guna menjamin bahwa sistem sedang beroperasi secara tepat.
8. Menetapkan pengendalian dan pendokumentasian catatan hasil yang efektif.

Menurut peraturan FDA, perusahaan-perusahaan *seafood* juga harus menulis dan mengikuti standar-standar sanitasi yang menjamin, sebagai misal, penggunaan air yang sehat dan bersih dalam penyiapan makanan; kebersihan dari permukaan-permukaan yang kontak dengan makanan, seperti: meja, alat-alat perkakas, sarung tangan, pakaian karyawan, dll; pencegahan dari kontaminasi-silang (*cross contamination*); dan pencucian tangan, *hand sanitizing* dan pemeliharaan fasilitas toilet.

Deskripsi tentang produk yang akan dihasilkan ditunjukkan dalam Tabel IX.3 sedangkan diagram alir proses ditunjukkan dalam Gambar IX.3. Analisis bahaya ditunjukkan dalam Tabel IX.4. Diagram untuk menentukan CCPs ditunjukkan dalam Gambar IX.4, sedangkan identifikasi CCPs ditunjukkan dalam Tabel IX.5, dan rencana HACCP ditunjukkan dalam Tabel IX.6.

Tabel IX.3 Deskripsi Produk Ikan Marlin Beku—*Vacuum Packed*

Bahan-bahan	Ikan marlin, garam, gula, dan rempah-rempah/bumbu
Pewarnaan	E124, E110
Karakteristik produk akhir	Ikan marlin beku, <i>vacuum packed</i> .
Metode pengawetan	Pembekuan
Pengepakan—primer	<i>Individually vacuum packed</i>
Pengepakan—luar	<i>Polystyrene boxes inside and cardboard carton outside</i>
Kondisi penyimpanan	Pembekuan pada $-18^{\circ}\text{C}$
Metode pendistribusian	<i>Refrigerated truck</i>
Shelf life (masa berlaku)	Satu tahun
<i>Intended use</i>	<i>Hotels and airlines</i>



Pemotongan  
& penipisan/  
perampingan



Pengasapan

Gambar IX.3 Diagram Alir Proses Pembekuan Ikan Marlin  
Tabel IX.4 Analisis Bahaya untuk Proses Pembekuan Ikan Marlin

Langkah pemrosesan	<i>Hazards</i> pada langkah ini	Signifikan? (Yes or No)	Sumber atau penyebab hazard/bahaya	Ukuran pengendalian/ Usaha perlindungan
Penerimaan garam & gula	Biologi—No Kimia—Yes Fisik—Yes	No No	Kelebihan bubuk logam berat tetapi sangat tidak mungkin Obyek-obyek dari luar	Spesifikasi pemasok Analisis sertifikasi untuk setiap lot Akan dicuci dalam proses pencucian, jika ada

Penerimaan ikan marlin beku	Biologi—Yes	Yes	Parasit dalam ikan	Bahan baku ikan dibekukan dan produk akhir di bawah kondisi beku -21°C Pemasok HACCP sesuai dengan spesifikasi dan kontrol Pemasok HACCP sesuai dengan spesifikasi dan kontrol
	Kimia—Yes	No	Kelebihan kadar histamin	
	Fisik—Yes	No	Pancing logam	
Keran air	Biologi—Yes Kimia—No Fisik—No	No	Hazard (misal E. coli, Vibro spp) Keran air dapat diminum	Program pengendalian air
Penerimaan bumbu	Biologi—No Kimia—No Fisik—Yes	No	Obyek-obyek luar, tetapi tidak mungkin	Pemasok HACCP sesuai dengan spesifikasi dan kontrol
Penerimaan bahan pewarna	Biologi—No Kimia—No Fisik—No			
Penerimaan bahan-bahan pembungkus	Biologi—No Kimia—No Fisik—No		Belum pernah terjadi. Pemasok taat pada HACCP	
Penyimpanan kering dari garam, gula, bumbu, dan pewarna	Biologi—No Kimia—No Fisik—No			
Penyimpanan beku dari marlin	Biologi—Yes  Kimia—No Fisik—No	No	Pertumbuhan patogen tidak mungkin karena temperatur berfluktuasi dalam ruangan pendingin (masih beku)	Pemeriksaan harian melalui pembacaan temperatur ruangan pendingin
Penyimpanan kering dari bahan pembungkus	Biologi—No Kimia—No Fisik—No			
Penimbangan	Biologi—Yes	No	Kontaminasi mikrobiologik dari operator Sanitizer residue Material asing dari operator	Menjamin kesehatan pekerja
	Kimia—Yes	No		Mengikuti instruksi SOP sanitasi
	Fisik—Yes	No		Menjamin kesehatan pekerja
Pencampuran	Biologi—Yes	No	Kontaminasi mikrobiologik dari operator Material asing dari operator	Menjamin kesehatan pekerja
	Kimia—No	No		Menjamin kesehatan pekerja
	Fisik—Yes	No		Menjamin kesehatan pekerja
<i>Semidefrost</i>	Biologi—Yes Kimia—No Fisik—No	No	Pertumbuhan mikroba potensial, tetapi tidak signifikan karena ikan hanya “ <i>semidefrosted</i> ”	
Pemotongan dan penipisan/ perampangan	Biologi—Yes	No	Masih semibeku; namun berpotensi terkontaminasi mikroba dari opeartor Material asing dari operator	Menjamin kesehatan pekerja
	Kimia—No	No		Menjamin kesehatan pekerja
	Fisik—Yes	No		Menjamin kesehatan pekerja
Penggaraman	Biologi—Yes	Yes	Pertumbuhan patogen jika temperatur ikan terlalu tinggi Material asing dari operator	Kembali ke ruang pendingin ( $\leq 4^{\circ}\text{C}$ ) setelah aplikasi pencampuran garam dan gula Menjamin kesehatan pekerja
	Kimia—No	No		
	Fisik—No	No		
Pencucian	Biologi—Yes Kimia—No Fisik—No	No	Potensial pertumbuhan mikroba, tetapi tidak signifikan karena periode waktu pendek	Menggunakan air es
Pemberian bumbu dan pewarnaan	Biologi—No Kimia—No Fisik—Yes	No	Material asing dari operator	Menjamin kesehatan pekerja
Pengasapan	Biologi—Yes	Yes	Mikroba mungkin bertumbuh jika	Memonitor temperatur pengasapan



	Kimia—No Fisik—No		temperatur pengasapan terlalu tinggi	melalui instalasi suatu alat pencatatan temperatur dengan sistem alarm pada temperatur tinggi
Blast freezing	Biologi—No Kimia—No Fisik—No			
<i>Vacuum packing and labeling</i>	Biologi—Yes  Kimia—Yes  Fisik—No	No  No	Potensial temperatur yang salah menyebabkan keracunan makanan (oleh <i>Cl. botulinum</i> ) jika konsumen tidak menyadari kondisi penyimpanan produk Potensial reaksi alergi dari populasi yang rentan bahan pewarna	Tunjukkan kondisi penyimpanan (penyimpanan beku -18°) pada label  Tunjukkan kode bahan pewarna pada label ketika melakukan pelabelan produk
Penyimpanan beku untuk produk akhir	Biologi—No Kimia—No Fisik—No			Memonitor temperatur pada ruang pendingin
Penyiapan pesanan dan pengiriman	Biologi—Yes  Kimia—No Fisik—No	No	Waktu penyiapan kurang dari satu jam. Produk beku masih tetap membeku dalam kontainer	Tetap mempertahankan waktu penyiapan yang singkat
Penyerahan	Biologi—Yes  Kimia—No Fisik—No	No	Produk tetap beku dan dipaket dalam polystyrene cartons with a cardboard outer layer. Produk tetap membeku selama periode penyerahan. Studi validasi menunjukkan variasi temperatur internal yang kecil selama transportasi	Pengemudi harus menjamin bahwa unit-unit pendingin dalam truk bekerja dalam kondisi baik

<p>Question1(Q1): Apakah ukuran-ukuran preventif ada pada tahap ini atau tahap berikut untuk bahaya yang diidentifikasi? Yes→ Q2      No→Jika kontrol diperlukan, modifikasi proses.</p> <p>Question2(Q2): Apakah langkah ini menghilangkan bahaya atau menurunkan kemungkinan kejadian menuju suatu tingkat yang dapat diterima? Yes→ CCP      No→ Q3</p> <p>Question3(Q3): Dapatkah kontaminasi dengan bahaya yang diidentifikasi terjadi melewati tingkat yang dapat diterima, atau dapatkah bahaya ini meningkat menuju suatu tingkat yang tidak dapat diterima? Yes→Q4      No→ bukan CCP</p> <p>Question4(Q4): Akankah langkah proses berikut menghilangkan bahaya yang diidentifikasi atau menurunkan kemungkinan kejadian menuju suatu tingkat yang dapat diterima? Yes→ bukan CCP      No→ CCP</p>
---

Gambar IX.4 Diagram untuk Menentukan CCPs dalam Setiap Proses

Tabel IX.5 Identifikasi CCP dalam Proses Pembekuan Ikan Marlin

Langkah proses	Bahaya signifikan	Q1: Apakah ukuran-ukuran preventif ada pada langkah ini atau langkah berikut untuk identifikasi bahaya?	Q2: Apakah langkah ini menghilangkan bahaya atau menurunkan kemungkinan kejadian menuju suatu tingkat yang dapat diterima?	Q3: Dapatkah kontaminasi dengan bahaya yang diidentifikasi terjadi melewati tingkat yang dapat diterima atau dapat meningkat menuju tingkat yang tidak dapat diterima?	Q4: Akankah langkah berikut menghilangkan bahaya yang diidentifikasi atau menurunkan kemungkinan kejadian menuju suatu tingkat yang dapat diterima?	CCP (Yes/No)
Penerimaan marlin beku	Parasit dalam ikan	Yes	No	No		No
Pengpangaran	Pertumbuhan patogen	Yes	No	Yes	No	Yes (CCP1)
Pengasapan	Pertumbuhan bakteri	Yes	Yes			Yes (CCP2)

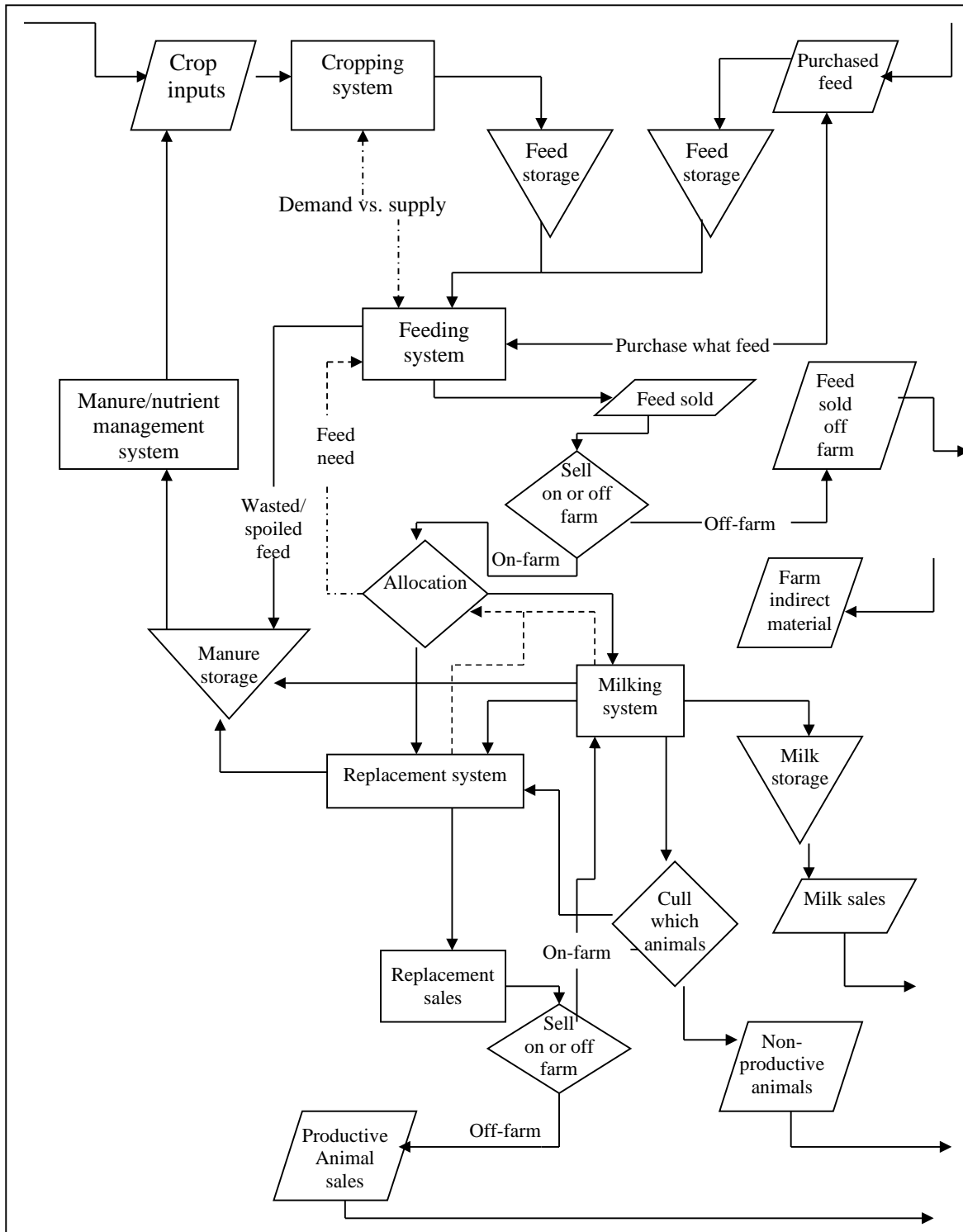
Tabel IX.6 Rencana HACCP untuk Proses Pembekuan Ikan Marlin

Langkah atau input	Bahaya (Hazard)	Batas Kritis	Monitoring				Tindakan Korektif	Verifikasi	Catatan-catatan
			Apa	Bagaimana	Bilamana	Siapa			
Pengpangaran	Pertumbuhan patogen	Kembali ke ruang pendingin segera setelah aplikasi garam dan gula; memelihara temperatur ruang pendingin ( $\leq 4^{\circ}\text{C}$ )	Proses pengpangaran dan temperatur ruang pendingin	Pengamatan visual	Setiap batch proses	Supervisor	<p>Segera pindahkan ke ruang pendingin; pelatihan ulang pekerja</p> <p>Mengurangi <i>setting</i> temperatur dari ruang pendingin dan melakukan perbaikan jika diperlukan; mentransfer semiproduk ke ruang pendingin yang lain</p>	<p>Manajer pabrik meninjau-ulang catatan produksi dan temperatur ruang pendingin setiap hari;</p> <p>Temperatur ruang pendingin dikalibrasi setiap setengah tahun melalui laboratorium kalibrasi eksternal; Memeriksa temperatur internal produk secara acak setiap hari oleh manajer pabrik untuk menjamin temperatur internal <math>\leq 4^{\circ}\text{C}</math></p>	<p>Catatan produksi</p> <p>Catatan temperatur ruang pendingin</p>
Pengasapan	Pertumbuhan mikroba	Temperatur ruang pengasapan $\leq 32^{\circ}$ ; periode pengasapan	Temperatur dan waktu	Pencatatan temperatur dan pengamatan	Pencatatan tetap dalam interval waktu tidak lebih dari	Supervisor	<p>Memisahkan produk untuk pengujian lebih lanjut agar menentukan disposisi, perbaikan alat pengendali</p>	<p>Manajer pabrik meninjau-ulang catatan produksi dan peta temperatur setiap hari;</p> <p>Temperatur ruang pengasapan dikalibrasi setiap setengah tahun</p>	<p>Catatan produksi</p> <p>Peta temperatur</p>

		≤20 jam			30 menit untuk setiap <i>batch</i>		temperatur jika diperlukan	melalui laboratorium kalibrasi eksternal; Mengambil contoh acak setiap bulan untuk pengujian mikroba eksternal dan uji kadar garam dari air	
--	--	------------	--	--	--	--	----------------------------------	---	--

### ***IX.3 Aplikasi Program Six Sigma dalam Bidang Peternakan Sapi Perah***

Penerapan program Six Sigma tidak hanya berlaku dalam industri manufaktur dan industri jasa, tetapi dapat juga diterapkan dalam bidang peternakan sapi perah. Peternakan sapi perah yang modern merupakan suatu kumpulan sistem terintegrasi dan kompleks. Tylutki dan Fox (2002) menyatakan bahwa peternakan sapi perah dapat dijelaskan sebagai lima sistem manufakturing (cropping, feeding, replacements, milking, and manure/nutrient management). Sistem peternakan sapi perah ditunjukkan dalam Gambar IX.5.



Gambar IX.5. Sistem Terintegrasi Peternakan Sapi Perah

Tylutky dan Fox (2002) telah melakukan studi kasus penerapan program Six Sigma dalam peternakan sapi perah komersial McMahon's EZ-Acres dekat Homer New York. Program Six Sigma didesain untuk menurunkan variasi dalam *diets* yang ditawarkan ke kelompok sapi perah (secara

potensial meminimumkan variasi produksi susu), menurunkan biaya makanan, dan meningkatkan tingkat faktor keselamatan yang digunakan dalam formulasi penyusunan ransum. Sistem pemberian makanan didokumentasikan ke dalam kerangka kerja kualitas, untuk mengidentifikasi sumber-sumber variasi dan menentukan banyaknya variasi yang ada dalam makanan dan mulai mengembangkan program manajemen kualitas. EZ-Acres adalah peternakan sapi perah yang memiliki 500 ekor sapi yang dimiliki oleh dua orang bersaudara. Karakteristik dari peternakan sapi perah komersial di New York, ditunjukkan dalam Tabel IX. 7.

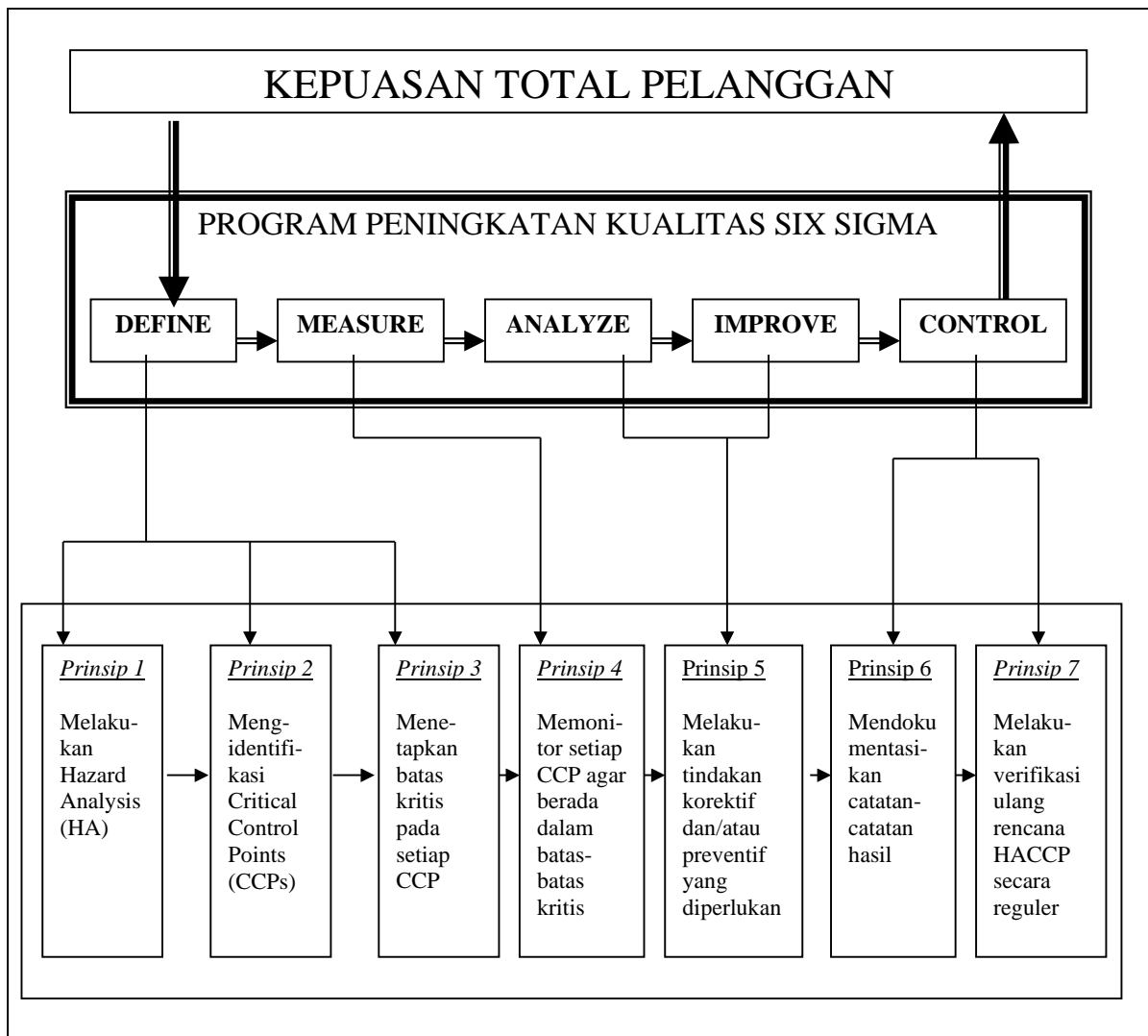
Tabel IX.7 Karakteristik dari Peternakan Sapi Perah Komersial di New York, 1999

Deskripsi	Nilai rata-rata	Lower and upper deciles
Jumlah sapi	594 ekor	320 sampai 1.432 ekor
<i>Farm capital</i> per sapi	\$5,872	\$3,549 sampai \$8,088
<i>Rate of return on all capital</i> (tanpa depresiasi)	10,4%	2,4% sampai 21%
Hutang per sapi	\$2,834	\$986 sampai \$4,529
Persentase makanan yang dibeli dari penjualan susu	25%	20% sampai 32%
Ekivalen tenaga kerja (53 jam kerja per minggu)	13,18	-
Jumlah sapi per tenaga kerja	45	32 sampai 61
<i>Hired labor cost</i>	\$31,081	\$18,503 sampai \$39,853
Pendidikan operator utama (dalam tahun)	14	-

Sumber: Jason Karszes, W.A. Knoblauch and L. D. Putnam, 1999 dalam Thomas P. Tylutki and Danny G. Fox, 2002.

Paradigma baru sekarang untuk kebanyakan peternakan sapi perah di Amerika Serikat adalah memperlakukan peternakan itu sebagai suatu usaha industri komersial mengikuti prinsip-prinsip manufaktur yang baik dan mendukung profesional dalam pengambilan keputusan untuk solusi masalah. Six Sigma menjadi pilihan manajemen peternakan sapi perah dalam studi kasus yang dilakukan oleh Tylutki dan Fox (2002), karena hal itu mewakili suatu sistem terintegrasi dengan sasaran yang agresif. Perubahan kultural luar biasa diperlukan dalam produksi pertanian guna meningkatkan daya saing jangka panjang di pasar global, sementara tetap mempertahankan kualitas lingkungan. Berdasarkan keberhasilan penerapan program Six Sigma dalam peternakan sapi perah di atas, majalah paling bergengsi dalam bidang kualitas—*Quality Progress* menulis bahwa: “Six Sigma Down on the Farm”, suatu terobosan luar biasa, karena seperti diketahui manajemen peternakan sapi di Amerika Serikat pada umumnya masih berbentuk manajemen keluarga.

Selanjutnya apabila sistem kualitas dalam industri produk makanan, yaitu HACCP diintegrasikan dengan program Six Sigma, maka akan tampak seperti dalam Gambar IX.6.



Gambar IX.6. Integrasi Six Sigma Ke dalam Tujuh Prinsip Sistem Kualitas HACCP

## BAB X

### INTEGRASI SIX SIGMA KE DALAM KUALITAS PRIBADI

#### ***X.1 Membangun Kualitas Pribadi (Personal Quality)***

Penulis buku ini menyarankan kepada individu-individu potensial di Indonesia untuk meningkatkan kualitas pribadi mereka melalui menerapkan filosofi Six Sigma yang memiliki sasaran agresif dan ambisius—tidak memberikan toleransi kepada kesalahan/kegagalan sekecil apapun—guna meraih keunggulan. Peningkatan kualitas pribadi merupakan suatu perjalanan panjang meraih keunggulan (*Quest for Excellence*)—bukan kesempurnaan (karena tidak ada kesempurnaan di dunia ini), sekaligus menyiapkan diri mulai membangun jalan kesuksesan sejak di dunia menuju ke Surga. Praktek-praktek “Membenarkan kebiasaan (yang salah namun dianggap benar berdasarkan nilai-nilai individu)” harus segera ditinggalkan dan mengadopsi praktek-praktek “Membiasakan kebenaran (yang benar menurut nilai-nilai universal)”.

*Kualitas* dimulai pertama kali dari dalam diri individual. Melalui pengembangan keseimbangan dalam kesehatan, sikap, pembelajaran, keinginan, dan imajinasi, suatu landasan kualitas pribadi (*personal quality*) dibangun. Dari sumber ini, *inner quality*, kemudian kehidupan akan berjalan dengan baik, karena dampak positif melalui komunikasi pribadi, tindakan, dan kepemimpinan. Kehidupan yang berkualitas ini disebut sebagai *total quality life*. *Total Quality Life* merupakan prinsip-prinsip menjalani kehidupan menuju kesuksesan berdasarkan konsep-konsep dan filosofi *total quality management*. Pada dasarnya *total quality life* merupakan upaya peningkatan kualitas terus-menerus dalam berbagai aspek kehidupan melalui perbaikan dalam setiap proses kehidupan guna mencapai kepuasan. Kepuasan merupakan pemenuhan standar minimum dari kebutuhan dan ekspektasi rasional yang terukur seumur hidup.

**“Kesuksesan Berawal dari Visi dan Tujuan yang Jelas”**. Visi dan tujuan yang jelas merupakan hal pokok pertama ketika kita akan membangun *total quality management* ke dalam berbagai bidang kehidupan—termasuk ke dalam pribadi kita.

Visi didefinisikan sebagai pandangan jauh ke depan di masa yang akan datang yang diinginkan untuk terjadi. Orang-orang sukses memiliki visi yang jelas, karena mereka mampu menggunakan kepekaan mental, kemampuan antisipasi dan kekuatan atau daya imajinasi. Contoh aktual dalam bidang manajemen yang sering dijadikan teladan tentang orang yang memiliki visi, adalah Walt Disney (WD). WD memiliki visi yang luar biasa, karena ia mampu mewujudkan suatu tempat dengan bantuan daya khayalannya. WD mengkhayal tentang suatu tempat di mana anak-anak beserta keluarganya dapat bergembira bersama memasuki dunia yang sama sekali baru bagi mereka. Di dalam “dunia baru” ini, mereka akan dapat menyaksikan secara nyata tempat-tempat dan tokoh-tokoh yang sebelumnya hanya dikenal melalui dongeng saja. Visi yang luar biasa dari WD ini, sekarang telah menjadi kenyataan. Dimulai dengan pembangunan Disneyland di California, Amerika Serikat, kemudian bermunculan Disneyland-disneyland baru di berbagai kota besar di Amerika Serikat, Jepang, Perancis, dll. Selanjutnya berbagai taman hiburan meniru dalam bentuk dan corak yang lain seperti Disneyland, seperti Dunia Fantasi di Taman Impian Jaya Ancol dan Istana Anak-anak di Taman Mini Indonesia Indah, keduanya di Jakarta.

Seseorang yang tidak memiliki visi hanya melihat hal-hal yang dapat dilihat secara kasat mata dari dekat serta dapat diraih secara mudah, dan biasanya orang semacam ini hanya memiliki prestasi yang biasa-biasa saja. Sebaliknya orang yang memiliki visi akan merasa bahwa dunia ini seakan-akan terbuka lebar di hadapannya dan dapat dijangkau karena cara berpikrinya telah dibebaskan dari hal-hal yang menghambat—mereka telah membentuk *quality of thinking* dan berhasil menghilangkan *waste of thinking*. Orang yang memiliki visi pada umumnya akan dicatat oleh sejarah sebagai orang-orang berprestasi gemilang dan sukses.

Patut dicatat, bahwa visi seseorang tidak ada hubungannya dengan pangkat, jabatan, atau tingkat pendidikan orang itu. Orang yang bervisi baik dapat saja berasal dari sopir angkutan kota, petani, juru tulis, tukang parkir, mahasiswa, dekan, rektor, bupati, gubernur, menteri, presiden, dll. Demikian pula seorang mahasiswa mungkin saja bervisi lebih baik daripada rektor, atau seorang petani mampu bervisi lebih baik daripada gubernur, atau seorang pengawal presiden dapat bervisi lebih baik dari presiden yang sering dikawal itu.

Visi yang jelas akan mengarahkan kita menuju tujuan hidup yang terarah dan berhasil. Kesuksesan membuat hidup semakin indah, perasaan puas dan lega dalam hati, apalagi kesuksesan yang satu meskipun kecil mampu menjadi motivasi untuk meraih kesuksesan-kesuksesan lain yang lebih besar. Hal ini berarti pencapaian tujuan yang jelas, meskipun sederhana, harus menjadi pendorong untuk meraih tujuan-tujuan lain yang lebih besar dan masih berada dalam kerangka visi yang jelas itu. Sebab itu, orang-orang sukses akan memandang setiap tugas dan penyelesaian tugas itu sebagai tiang-tiang kecil yang menyangga “proyek kesuksesan” besar yang telah ada dalam kerangka visi yang jelas itu. Jika kita mampu menganggap bahwa hasil pekerjaan kita adalah perolehan yang diperoleh melalui visi yang jelas, maka setiap aktivitas akan bernilai tambah bagi kita. Bahkan hasil yang paling sederhana sekalipun dapat memberikan kepuasan bagi kita, sebab dari sana telah tampak pekerjaan besar dengan hasil besar yang akan dicapai kemudian. Berkaitan dengan hal ini, orang-orang sukses yang mempraktekkan *total quality life* akan menghargai setiap detik waktu yang dilalui sepanjang hidupnya, karena setiap waktu memberikan kesempatan untuk meraih kesuksesan.

Melalui visi dan tujuan hidup yang jelas, seseorang akan mampu menumbuhkembangkan motivasi diri dan komitmen untuk mengarahkan jalan hidupnya menuju ke arah visi dan tujuan hidup itu. Dalam teori manajemen, motivasi diri yang sering didorong oleh motivator internal atau intrinsik sangat menentukan kesuksesan seseorang. Motivasi diri merupakan suatu upaya untuk mengajak diri sendiri agar memberikan komitmen secara sukarela melakukan apa yang diinginkannya. Motivasi diri merupakan “kekuatan batin, dorongan hati, atau kehendak/niat yang menyebabkan seseorang melakukan suatu tindakan dengan cara tertentu”. Orang sukses memiliki motivasi diri yang lebih kuat daripada orang gagal.

Kita sering menjumpai orang-orang yang selalu mengeluh karena situasi dan kondisi lingkungan tempat orang itu berada tidak mendukung keinginannya untuk melakukan tindakan tertentu. Orang-orang semacam ini memiliki motivasi diri yang lemah, karena mereka memperlakukan situasi dan kondisi yang ada. Ada ungkapan dalam manajemen yang layak diikuti, yaitu: “*jangan memperlakukan situasi dan kondisi, tetapi kondisikanlah diri Anda pada situasi yang tepat untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi itu*”. Orang-orang yang sukses menanggapi setiap tantangan sebagai loncatan kemajuan, sedangkan orang-orang yang gagal menanggapinya sebagai rintangan. Orang-orang yang sukses mengendalikan lingkungannya, sedangkan orang-orang yang gagal dibatasi oleh lingkungan.

Banyak orang yang memiliki motivasi diri lemah akan mengharapkan kekuatan dari luar diri (*motivator eksternal atau ekstrinsik*) yang menggerakkan mereka dan orang-orang di sekitar mereka untuk mencapai tujuan. Patut dicatat bahwa kekuatan dari luar itu biasanya hanya bersifat sementara, sedangkan yang abadi itu adalah kekuatan dari dalam diri sendiri. Kita dapat menganalogikan orang yang membutuhkan dorongan dari luar diri sebagai mobil yang kehabisan bensin, sehingga tidak mampu berjalan sendiri. Bila mobil kehabisan bensin, maka mobil itu harus didorong agar dapat berjalan. Begitu berhenti didorong, maka mobil itu akan kehilangan daya gerak dan segera berhenti. Hal ini tentu saja berbeda dengan mobil yang tangki bensinnya penuh, sehingga mesin yang ada dalam mobil itu dapat dihidupkan dan akan mampu membuat mobil itu terus melaju, meskipun mendaki gunung.



Manusia dan motivasi diri dapat diibaratkan seperti mobil dan bensin. Tanpa motivasi diri, sangat sulit bagi kita untuk terus melangkah maju, dan tidak akan mampu menciptakan daya gerak guna menghadapi tantangan hidup yang sangat berat dan pelik itu. Jika seseorang digerakkan oleh motivasi diri terus-menerus, maka ia akan mampu untuk terus melaju menuju tujuan hidup yang telah jelas itu tanpa mengenal lelah.

Motivasi diri mendorong kita untuk memulai sesuatu dan melakukan suatu aktivitas. Selain itu, motivasi diri juga menciptakan daya gerak yang luar biasa, yang pada umumnya tidak tampak saat muncul pada suatu hasil. Sebagai contoh, pernahkah Anda membayangkan betapa kecilnya hal yang diperlukan untuk mencegah sebuah mobil yang belum dijalankan agar tidak dapat bergerak? Jika Anda meletakkan sepotong balok kayu setebal sekitar 10 cm, di depan roda-roda mobil itu, maka hampir dapat dipastikan bahwa mobil itu tidak akan bergerak. Namun jika mobil tadi sedang melaju dengan kecepatan 100 km per jam, maka mobil itu akan mampu menabrak tembok atau pagar setebal 15 cm dengan ketinggian meskipun melewati tinggi mobil itu. Demikian pula halnya dengan manusia yang memiliki daya gerak yang termotivasi dari dalam diri, di mana sekali ia maju melangkah, maka ia akan mampu mengatasi rintangan hidup yang sebesar apapun. Sebaliknya manusia yang tidak memiliki motivasi diri, sehingga tidak bergerak, maka hambatan yang sangat kecilpun telah cukup menahan dia untuk tidak maju.

Daya tarik yang paling kekal untuk memotivasi diri adalah apabila orang itu berbicara langsung kepada nilai-nilai kekal yang dianutnya, yang merupakan keyakinan dari orang itu. Pilihlah orang atau simbol-simbol atau hal-hal yang diyakini oleh Anda yang dapat dijadikan teladan bagi kehidupan Anda di dunia ini. Selanjutnya nilai-nilai keteladanan dapat dijadikan keyakinan agar membantu kita dalam memotivasi diri, dan yang lebih penting lagi agar terus termotivasi bergerak maju.

Berdasarkan keteladanan terhadap nilai-nilai universal, maka kita seyogianya memiliki sikap yang tegas dan menentukan sikap berdasarkan motivasi diri yang kuat dalam menuju tujuan hidup yang jelas dan jangan membiarkan orang lain yang menentukan sikap kita. *“Jadikanlah dirimu sendiri suatu teladan dalam berbuat baik. Hendaklah engkau jujur dan bersungguh-sungguh, karena apabila seorang tahu bagaimana ia harus berbuat baik, tetapi ia tidak melakukannya, maka ia berdosa dan hal itu akan membuat mereka menjadi celaka”*. Ungkapan dalam *total quality life* yang patut direnungkan dan direalisasikan adalah: *“Berusahalah untuk tetap hidup lebih berarti, daripada hidup lebih lama. Karena yang terpenting bukanlah berapa lama Anda hidup, tetapi bagaimana Anda telah menjalani kehidupan ini dengan baik. Jalanilah hidupmu sedemikian rupa sehingga tulisan di batu nisanmu dapat berbunyi: TIDAK ADA PENYESALAN”*.

Jika Anda menyetujui tulisan di atas, maka Anda boleh membaca buku ini lebih lanjut, mengikuti instruksi yang akan diberikan, mengidentifikasi kekuatan-kekuatan (*strengths*) dan kelemahan-kelemahan (*weaknesses*) diri/pribadi Anda, kemudian menciptakan kesempatan-kesempatan (*opportunities*) keberhasilan berdasarkan kekuatan-kekuatan kepribadian Anda, dan menghindari ancaman-ancaman (*threats*) melalui menghilangkan kelemahan-kelemahan kepribadian Anda. Teknik ini disebut pengembangan diri melalui analisis *SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats)*. Namun apabila Anda tidak menyetujui tulisan-tulisan di atas—atau tidak ingin memperbaiki kepribadian Anda, maka segera menutup buku ini, dan oleh tindakan Anda itu, penulis buku ini memohon maaf kepada Anda.

Kunci keberhasilan program Six Sigma tergantung pada kualitas individu (*total quality person--TQP*) yang membentuk kualitas tim (*total quality team—TQT*), untuk meraih kesuksesan kualitas manajemen (*total quality management—TQM*) dalam suatu organisasi yang berkualitas (*total quality organization—TQO*). Indonesia akan menjadi negara yang berkualitas apabila dimulai dari diri Anda individual sebagai warga negara Indonesia (WNI), bukan dimulai dari orang lain. Jika setiap WNI dapat berpikir seperti hal ini, maka telah menunjukkan tanggung jawab dan perilaku sebagai warga negara Indonesia yang baik. Jangan menuntut orang lain berubah, tetapi Anda sendiri secara pribadi

tidak mau berubah—demikian pula jangan menuntut hal-hal yang Anda inginkan kepada orang lain, sebelum Anda membuktikan pada diri sendiri bahwa hal-hal yang diinginkan itu memang dapat diterapkan dan berhasil dalam diri Anda.

## **X.2 Identifikasi Kekuatan dan Kelemahan Kepribadian Anda**

IKUTI PETUNJUK BERIKUT SECARA TEPAT DAN HATI-HATI!

### **KARAKTERISTIK KEPRIBADIAN DISC**

Petunjuk Pengisian:

1. Pilihlah kebiasaan Anda sehari-hari di bawah ini, kemudian masukkan pilihan itu ke dalam kolom “Karakteristik Yang Sesuai”, dengan cara menulis huruf-huruf: D, I, S, atau C, yang sesuai dengan pilihan Anda itu.
2. Anda harus jujur mengisinya, agar bermanfaat bagi diri Anda untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan Anda. Selanjutnya upayakan agar kelemahan Anda dapat diperbaiki, sejalan dengan program peningkatan kualitas Six Sigma yang sangat populer sekarang ini. Penerapan program Six Sigma dalam diri Anda, akan melahirkan manusia Six Sigma yang selalu berusaha mencapai target-target kehidupan dengan tingkat kegagalan hanya 3,4 per sejuta kesempatan, berarti dari satu juta kesempatan akan diperoleh 999.996 hasil kesuksesan. Kesempatan jangan ditunggu, tetapi harus diciptakan menggunakan kekuatan-kekuatan kepribadian Anda. Ancaman jangan ditunggu/dihindari, tetapi harus proaktif menghadapinya, melalui menghilangkan kelemahan-kelemahan kepribadian Anda. Semoga Anda Sukses!

## KARAKTERISTIK KEKUATAN

No.	Karakteristik	Karakteristik	Karakteristik	Karakteristik	Karakteristik Yang Sesuai
1.	Memberi Semangat ( I )	Berpetualang ( D )	Teliti ( C )	Mudah Menyesuaikan Diri ( S )	
2.	Berpendirian Teguh ( C )	Suka Menggoda ( I )	Senang Membujuk ( D )	Suka Kedamaian ( S )	
3.	Mau Mengalah ( S )	Suka Berkorban ( C )	Pandai Bergaul ( I )	Berkemauan Kuat ( D )	
4.	Penuh Pertimbangan ( C )	Senang Dibimbing ( S )	Suka Bersaing ( D )	Suka Meyakinkan ( I )	
5.	Periang ( I )	Dihormati Orang Lain ( C )	Cenderung Menahan Diri ( S )	Senang Menangani Masalah ( D )	
6.	Cepat Puas ( S )	Peka/Perasa ( C )	Percaya Diri ( D )	Bersempang ( I )	
7.	Perencana ( C )	Sabar ( S )	Berpikir Positif ( D )	Suka Memuji / Menyanjung ( I )	
8.	Praktis ( D )	Spontan ( I )	Ketat pada Waktu ( C )	Pemalu ( S )	
9.	Rapi/Teratur ( C )	Sopan/Hormat ( S )	Suka Bicara Terus Terang ( D )	Optimis ( I )	
10.	Ramah tamah ( S )	Jujur ( C )	Suka Senda-gurau ( I )	Tegar/Kuat Hati ( D )	
11.	Berani/Tidak Penakut ( D )	Menyukai Kenikmatan ( I )	Diplomatis/Berhati-hati ( S )	Terperinci ( C )	
12.	Penggembira ( I )	Konsisten/Tidak Mudah Berubah ( S )	Berbudaya/Terpelajar ( C )	Percaya Diri ( D )	
13.	Idealis ( C )	Mandiri ( D )	Tidak Suka Menentang ( S )	Suka Memberi Ilham/Inspirasi ( I )	
14.	Lincih/Suka Membuka Diri ( I )	Mampu Memutuskan ( D )	Sedikit Humor ( S )	Tekun/Ulet ( C )	
15.	Perantara/Pene-nghah ( S )	Gemar Musik Lembut ( C )	Cepat Bertindak ( D )	Mudah Berbaur/Bergaul ( I )	
16.	Senang Berpikir ( C )	Suka Ngotot / Kuat Bertahan ( D )	Senang Bicara ( I )	Bersikap Toleran ( S )	
17.	Pendengar yang Baik ( S )	Setia/Tak Gampang Berubah ( C )	Senang Membimbing ( D )	Lincih/Bersema-ngat ( I )	
18.	Mudah Menerima Saran ( S )	Suka Memimpin ( D )	Berpikir Matematis ( C )	Lucu/Humor ( I )	
19.	Perfeksionis/ Ingin Sempurna ( C )	Suka Mengizinkan /Membolehkan ( S )	Produktif/Meng-hasilkan ( D )	Terkenal Luas / Populer ( I )	
20.	Bersempang/ Gembira ( I )	Berani/Tidak Gampang Takut ( D )	Berkelakuan Tenang/Kalem ( C )	Berpendirian Tetap ( S )	

## KARAKTERISTIK KELEMAHAN

No.	Karakteristik	Karakteristik	Karakteristik	Karakteristik	Karakteristik Yang Sesuai
21.	Bicara Meriah / Ramai ( I )	Bersikap Seperti Boss ( D )	Kemalu-maluan / Suka Segan ( C )	Tanpa Ekspresi / Datar ( S )	
22.	Kurang Disiplin / Tidak Tertib ( I )	Tidak Simpatik ( D )	Kurang Antusias / Tidak Bergairah ( S )	Tidak Mudah Mem maafkan ( C )	
23.	Pendiam ( S )	Gampang Tersinggung ( C )	Suka Melawan / Membantah ( D )	Sering Mengulang-ulang ( I )	
24.	Rewel/Ngomel yang Tidak Perlu ( C )	Suka Takut / Kuatir ( S )	Pelupa ( I )	Terus-terang / Blak-blakan ( D )	
25.	Tidak Sabaran ( D )	Tidak Merasa Aman / Mantap ( C )	Sering Bimbang Memutuskan ( S )	Suka Menyela / Memotong Bicara Orang Lain ( I )	
26.	Kurang Terkenal / Tidak Populer ( C )	Tidak Suka Melibatkan Diri ( S )	Sulit Diramalkan / Sukar Diduga ( I )	Tidak Gampang Terpengaruh ( D )	
27.	Keras Kepala ( D )	Serampangan / Sembrono ( I )	Sulit Mengikhlas-kan / Merelakan ( C )	Bimbang / Ragu-ragu ( S )	
28.	Sederhana ( S )	Pesimis ( C )	Tinggi Hati / Gengsi ( D )	Suka Membiarkan ( I )	
29.	Gampang Marah ( I )	Tanpa Arah / Tujuan ( S )	Suka Berdebat / Berbantahan ( D )	Memisahkan Diri / Lebih Senang Sendirian ( C )	
30.	Polos / Ceplascaplos ( I )	Selalu Berpikir Jelek / Sukar Percaya ( C )	Kasar / Suka Menyerang ( D )	Masa Bodoh / Tak Peduli ( S )	
31.	Kuatir / Cemas ( S )	Menarik Diri / Pendiam ( C )	Bekerja Keras / Giat ( D )	Ingin Pujian / Penghargaan ( I )	
32.	Terlalu Peka / Sensitif ( C )	Tidak Bijaksana / Tidak Taktis ( D )	Malu / Segan ( S )	Banyak Bicara / Monopoli Percakapan ( I )	
33.	Banyak Ragu-ragu / Sangsi ( S )	Tidak Teratur / Berantakan ( I )	Menguasai Secara Ketat ( D )	Murung / Patah Semangat ( C )	
34.	Gampang Berubah / Tidak Berpendirian Tetap ( I )	Tertutup / Sulit Membuka Diri ( C )	Sukar Bertoleransi ( D )	Lalai / Acuh Tak Acuh ( S )	
35.	Tidak Rapi / Morat Marit ( I )	Murung / Masgul Hati ( C )	Menggerutu / Mengomel ( S )	Manipulatif / Memanfaatkan ( D )	
36.	Lamban / Amat Berhati-hati ( S )	Bandel ( D )	Berlagak / Pamer ( I )	Ragu-ragu / Selalu Curiga ( C )	
37.	Penyendiri ( C )	Suka Memerintah / Menggurui ( D )	Malas / Berat Langkah ( S )	Suka Membual ( I )	
38.	Enggan / Sering Ogah ( S )	Sering Berprasangka ( C )	Cepat Marah / Emosi ( D )	Bingung / Sulit Berkonsentrasi ( I )	

39.	Suka Membalas Dendam ( C )	Sering Gelisah / Resah ( I )	Perlu Dorongan / Bimbingan ( S )	Gegabah/ Terburu-buru/ Kurang Berpikir Panjang ( D )	
40.	Mudah Berkompromi / Mengalah ( S )	Sering Mencela / Mengkritik ( C )	Senang Berbohong / Mengakali ( D )	Suka Berubah Pikiran ( I )	

### SKOR TOTAL ANDA

KEKUATAN				+	KELEMAHAN				=	TOTAL			
D	I	S	C		D	I	S	C		D	I	S	C

IDENTIFIKASI KECENDERUNGAN KEPERIBADIAN ANDA SEBAGAI ORANG D, I, S, C, BERDASARKAN SKOR TOTAL TERBANYAK DARI 40 ITEM ITU. SETIAP ITEM MEMILIKI SKOR 1, SEHINGGA MAKSIMUM SKOR ADALAH 40 YANG TERDISTRIBUSI KE DALAM D, I, S, C. JIKA ANDA MEMILIKI SKOR TERBANYAK D, MAKA ANDA DISEBUT BERTIPE KEPERIBADIAN D, DEMIKIAN PULA YANG LAIN.

**INI POTRET DIRI ANDA (IDENTIFIKASI KEKUATAN—CIPTAKAN KESEMPATAN, IDENTIFIKASI KELEMAHAN LALU HILANGKAN)**

1. Kooperatif
2. Lambat bertindak
3. Menghindari risiko
4. Menerima
5. Tidak memerintah
6. Pendiam
7. Rasional
8. Berorientasi pada tugas
9. Formal
10. Bergaya bisnis
11. Mandiri/tertutup
12. Disiplin

**C**

1. Bersaing
2. Cepat bertindak
3. Berani mengambil risiko
4. Menuntut sesuatu
5. Memerintah
6. Pemrotes
7. Rasional
8. Berorientasi pada tugas
9. Formal
10. Bergaya bisnis
11. Mandiri/tertutup
12. Disiplin

**D**

1. Kooperatif
2. Lambat bertindak
3. Menghindari risiko
4. Menerima
5. Tidak memerintah
6. Pendiam
7. Mengandalkan perasaan
8. Berorientasi hubungan sesama
9. Informal
10. Bergaya akrab
11. Terbuka
12. Tidak disiplin

**S**

1. Bersaing
2. Cepat bertindak
3. Berani mengambil risiko
4. Menuntut sesuatu
5. Memerintah
6. Pemrotes
7. Mengandalkan perasaan
8. Berorientasi hubungan sesama
9. Informal
10. Bergaya akrab
11. Terbuka
12. Tidak disiplin

**I**

## PENGGOLONGAN KEPEMIMPINAN (KEKUATAN-KEKUATAN)

### C (*Compliance*)

Kekuatan (*Leadership Strengths*):  
Berpikir objektif  
Hati-hati (teliti)  
Mempertahankan standar tinggi  
Menanyakan hal-hal yang benar  
Diplomasi  
Memberikan perhatian sampai terperinci (detail)  
Menyelesaikan masalah mengikuti langkah-langkah rasional (ilmiah)

### S (*Steadiness*)

Kekuatan (*Leadership Strengths*):  
Dapat dipercayai (diandalkan)  
Bekerja keras untuk suatu alasan  
Pendengar yang ulung  
Sabar dan empati  
Mampu mendamaikan orang-orang yang berkonflik  
Logik dan seksama (teliti)  
Mampu membangun dan membina hubungan jangka panjang dengan orang lain

### D (*Driver, Dominance*)

Kekuatan (*Leadership Strengths*):  
*To the point* (langsung)  
Cepat membuat keputusan  
Menyukai perubahan  
Menetapkan banyak sasaran  
Berani mengambil risiko  
Inovatif, kompetitif, efisien  
Menghargai waktu  
Memiliki inisiatif untuk memulai suatu aktivitas  
Mendobrak "*status quo*"  
Memiliki prinsip (tidak mudah goyah)

### I (*Influencing*)

Kekuatan (*Leadership Strengths*):  
Cepat membuat keputusan  
Optimistik  
Kreatif dalam solusi masalah  
Memotivasi orang lain menuju sasaran  
Memiliki rasa humor yang positif  
Senang bekerja sama dalam tim  
Mampu mengatasi konflik  
"Pandai berbicara (menjual ide-ide)"

## PENGGOLONGAN KEPEMIMPINAN (KELEMAHAN-KELEMAHAN)

### C (*Compliance*)

Kelemahan (*Leadership Limitations*):  
Ragu-ragu dalam bertindak  
Cenderung rewel, memperlumahkan sampai hal-hal detail  
Cenderung bersikap bertahan (defensif) apabila dikritik  
Memilih-milih orang seperti dirinya  
Cenderung hanya memberikan instruksi tanpa berusaha menjelaskannya

### S (*Steadiness*)

Kelemahan (*Leadership Limitations*):  
Tidak suka dikritik  
Cenderung tidak menyukai perubahan  
Kurang memiliki inisiatif untuk memulai aktivitas baru  
Cenderung tidak mampu menetapkan prioritas  
Kurang sensitif terhadap hal-hal yang penting  
Kurang teliti (kurang hati-hati)

### D (*Driver, Dominance*)

Kelemahan (*Leadership Limitations*):  
Suka melawan (menentang, mendebat)  
Selalu tergesa-gesa  
Cenderung melanggar peraturan  
Cenderung melampaui wewenang  
Tidak sabar dengan orang lain  
Kurang suka mendengar pendapat orang lain  
Mengambil alih banyak tugas  
Kurang taktis dan diplomasi  
Terlalu berfokus pada tugas  
Kurang memperhatikan hubungan dengan orang lain

### I (*Influencing*)

Kelemahan (*Leadership Limitations*):  
Impulsif (mengandalkan perasaan)  
Tidak sistematis  
Kurang mampu menentukan sasaran secara baik  
Terlalu mempercayai orang lain  
Tidak memperhatikan sampai hal-hal terperinci (detail)  
Cenderung memberikan delegasi secara berlebihan kepada orang lain (lepas kendali)  
Pendengar situasional (tergantung apakah ia tertarik)

## Tabel Lengkap Potret Kepribadian Anda

No.	Karakteristik	<i>D (Driver; Dominance)</i>	<i>I (Influencing)</i>	<i>S (Steadiness)</i>	<i>C (Compliance)</i>
1.	Umum	Senang bersaing, cepat bertindak, berani mengambil risiko, menuntut/meminta sesuatu, memerintah, pemrotos, mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan rasional, berorientasi pada tugas, bersikap formal/kurang akrab, mandiri/tertutup, disiplin	Senang bersaing, cepat bertindak, berani mengambil risiko, menuntut/meminta sesuatu, memerintah, pemrotos, mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan emosional/perasaan, berorientasi pada hubungan sesama, bersikap informal/akrab, terbuka, tidak disiplin	Senang bekerjasama (kooperatif), lambat bertindak, menghindari/takut risiko, menerima apa adanya, tidak memerintah, tidak suka protes/pasrah, mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan emosional/perasaan, berorientasi pada hubungan sesama, bersikap informal/akrab, terbuka, tidak disiplin	Senang bekerjasama (kooperatif), lambat bertindak, menghindari/takut risiko, menerima apa adanya, tidak memerintah, tidak suka protes/pasrah, mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan rasional, berorientasi pada tugas, bersikap formal/kurang akrab, mandiri/tertutup, disiplin
2.	Keinginan	Memiliki pengendalian (kontrol)	Bersenang-senang	Menghindari konflik, menjaga perdamaian	Memperoleh hal atau sesuatu yang benar
3.	Kebutuhan emosional/motivator utama	Rasa kepatuhan, pencapaian prestasi, penghargaan terhadap kemampuan, menyukai tantangan, tindakan segera/cepat	Memperoleh perhatian, kasih sayang, persetujuan, pengakuan dan penghargaan, tampil sebagai pemeran, popularitas	Memperoleh rasa hormat, merasa diri berharga, memperoleh dukungan emosional, hubungan sosial, diterima atau disukai orang lain, memiliki keterlibatan	Memperoleh kemajuan, kestabilan, dukungan orang lain, ketepatan atau kebenaran
4.	Kekuatan utama	Memiliki kemampuan menguasai apa saja dengan segera, membuat penilaian yang cepat dan tepat, kepribadian yang memerintah, bekerja dengan pikiran bisnis, berbakat pemimpin, unggul dalam keadaan darurat, berorientasi tujuan, pemikir logis, pengatur cepat, mengambil pengendalian, dinamis, merangsang kegiatan, motivasional, berkeyakinan	Memiliki kemampuan berbicara apa, kapan dan di mana saja dengan atau tanpa informasi; memiliki kepribadian bergairah dan magnetis, optimis, memiliki rasa humor; kemampuan berceritera, menghibur, mempesona, optimistis, periang, antusias, ramah, kreatif, menyukai orang lain	Memiliki keseimbangan; disposisi yang merata; memiliki rasa humor dan kepribadian yang menyenangkan, mau bekerjasama, diplomatis, sabar, mudah menyetujui dan menyenangkan, tidak menyinggung perasaan, berorientasi tim, mampu mengendalikan emosi, memiliki kemampuan mendengarkan, penengah (mampu menjadi pendamai)	Memiliki kemampuan mengorganisasi dan menetapkan tujuan jangka panjang; memiliki standar dan idealisme tinggi; memiliki kemampuan analisis yang mendalam, berorientasi jadual, menyukai tabel dan grafik, selalu menahan emosi, serius, cerdas, pemikir dengan kekuatan pertimbangan akal besar
5.	Kelemahan Utama	Terlalu suka memerintah, cepat marah, tidak memiliki toleransi, kecanduan kerja, kasar dan tidak bijaksana, banyak menuntut, bukan pemain tim (tidak mau mendelegasikan tugas), mendominasi, otokratis/otoriter; tidak memiliki perasaan, tidak sabaran, tidak mau menghargai orang lain, tidak mau menyesal	Tidak terorganisasi; tidak sistematis; tidak serius tentang hal apapun; cenderung membesar-besarkan (omong besar); tidak bisa mengingat perincian, kurang bisa mengikuti sesuatu sampai tuntas, tidak disiplin, mudah teralihkan perhatiannya, selalu mempercayakan kepada orang lain untuk melaksanakan pekerjaan, terlalu mudah untuk ditipu, bersikap kekanak-	Tidak memiliki kepastian, menyembunyikan keinginan/kemauan, terlalu perasa, takut terhadap perubahan yang mendadak, tidak antusias, takut dan khawatir, mengkompromikan standar, tidak memotivasi diri, menunda-nunda pekerjaan, malas dan santai, terlalu mudah menerima, menolak masalah, pasif	Mudah tertekan (stress), mudah digagalkan, terlalu perfeksionis, kaku, murung, menarik diri, jarang tersenyum, pesimistis, mudah mencurigai orang lain, terlalu perasa, suka mengingat pada hal-hal yang negatif, terpusat pada hal-hal yang terperinci dan sepele, membutuhkan waktu lama untuk bertindak, terlalu suka mengkritik orang lain, terlalu misterius



			kanakan (tidak dewasa)		
6.	Kekuatan utama dalam kepemimpinan	Langsung ( <i>to the point</i> ), cepat membuat keputusan, menyukai perubahan, menetapkan banyak sasaran, berani mengambil risiko, inovatif, kompetitif, efisien, menghargai waktu, memiliki inisiatif untuk memulai suatu aktivitas, mendobrak “ <i>status quo</i> ”, memiliki prinsip (tidak mudah goyah)	Cepat membuat keputusan, optimistik, kreatif dalam solusi masalah, memotivasi orang lain menuju sasaran, memiliki rasa humor yang positif, senang bekerjasama dalam tim, mampu mengatasi konflik, pandai berbicara (menjual ide-ide)	Dapat dipercaya/diandalkan, bekerja keras untuk alasan tertentu, pendengar yang ulung, sabar dan empati, mampu mendamaikan orang-orang yang berkonflik, mampu membangun dan membina hubungan jangka panjang dengan orang lain	Berpikir objektif, hati-hati (teliti), mempertahankan standar tinggi, menanyakan hal-hal yang benar, memberikan perhatian sampai terperinci, menyelesaikan masalah mengikuti langkah-langkah rasional
7.	Kelemahan utama dalam kepemimpinan	Suka mendebat/menentang, selalu tergesa-gesa, cenderung melanggar peraturan, cenderung melampaui wewenang, tidak sabar dengan orang lain, kurang suka mendengar pendapat orang lain, mengambil alih banyak tugas, kurang taktis dan diplomasi, terlalu berfokus pada tugas, kurang memperhatikan hubungan dengan orang lain	Mengandalkan perasaan (impulsif), tidak sistematis, kurang mampu menentukan sasaran secara baik, terlalu mempercayai orang lain, tidak memperhatikan sampai hal-hal terperinci, cenderung memberikan delegasi secara berlebihan kepada orang lain (lepas kontrol), pendengar situasional (tergantung apakah ia tertarik)	Tidak suka dikritik, cenderung tidak menyukai perubahan, kurang memiliki inisiatif untuk memulai aktivitas baru, cenderung tidak mampu menetapkan prioritas, kurang sensitif terhadap hal-hal yang penting, kurang teliti (kurang hati-hati)	Ragu-ragu dalam bertindak, cenderung rewel, memperlakukan sampai hal-hal terperinci, cenderung bersikap bertahan (defensif) apabila dikritik, cenderung hanya memberikan instruksi tanpa berusaha menjelaskannya
8.	Kekuatan utama dalam perilaku kerja	Organisator dan promotor yang andal, memiliki intuisi tajam dan tegas dalam membuat keputusan, cepat bertindak dan berani dalam keadaan mendesak, memiliki daya ingat yang cepat dan tajam, mempunyai kemampuan bertindak yang besar, berani mengambil risiko, mantap dan konsisten (tidak ragu-ragu), sangat praktis dan efisien, mempengaruhi orang lain untuk menjadi aktif, berorientasi pada target dan selalu berupaya giat mencapai sasaran, dinamis dan menyukai lapangan, efisien dalam hal waktu dan pembuatan keputusan	Mampu memberikan kesan pertama yang baik, tidak menjemukan, berbakat untuk mengurus dan memperhatikan orang lain yang sedang menghadapi kesulitan, mudah beradaptasi dan masuk dalam proyek baru, mampu mengembangkan antusiasme dan gairah kerja, berani mengambil risiko	Mampu bekerja baik di bawah tekanan, praktis dan sederhana dalam cara bekerja, konservatif dan stabil, rapi, tertib, teratur, membuat rencana sebelum bekerja, memiliki pengaruh untuk menstabilkan/memantapkan lingkungan dan tim kerja, pekerja yang andal	Memiliki kecenderungan kuat untuk sempurna (perfeksionis), senang pada pekerjaan rumit, terperinci, membutuhkan analisis mendalam, teliti dan bersungguh-sungguh, sangat tekun dan akurat, sangat cocok untuk pekerjaan yang bersifat kreatif dan intelektual/ilmiyah, memiliki disiplin diri yang tinggi, tidak suka menunda pekerjaan dan spontan menyatu dengan kesibukan tugas, tahan lama dalam berpikir (senang duduk), menyukai kemapanan dan stabilitas, menyadari batas kemampuan diri
9.	Kelemahan utama dalam perilaku kerja	Terlalu percaya diri sehingga tidak mepedulikan pendapat/pandangan orang lain, licik dan suka mengakali, berprasangka buruk/curiga/tidak mudah percaya pada orang lain, keras kepala (kepala batu), cepat bosan/jemu dengan hal-hal terperinci, kurang	Sering tidak teratur (tidak sistematis), tidak dapat diandalkan dalam hal disiplin dan ketepatan waktu, tidak ketat dalam disiplin diri, banyak membuang waktu karena berbicara berlebihan, sangat	Lambat dan statis, terlalu berhati-hati, pemimpin yang malas/ogah-ogahan, kurang memiliki motivasi diri, tidak tegas dan sulit untuk membuat keputusan, terlalu melindungi diri sendiri dan takut salah, cenderung menghindari risiko, selalu mengecilkkan hati orang	Tidak tegas dan sering mengambang, terlalu banyak teori dan tidak praktis, cenderung menghindari risiko, terlalu banyak analisis, ragu-ragu untuk memulai hal baru dan tidak inovatif, cenderung murung dan tidak bergairah, memerlukan banyak

		analitis, memaksa orang lain untuk mengikuti jalan pikirannya, melelahkan karena sulit merasa puas, memusatkan perhatian lebih banyak untuk kepentingan gagasan/proyeknya sendiri yang diyakini paling benar dan paling baik, sering terlalu cepat menyimpulkan dan memutuskan sesuatu (impulsif), tidak senang dikendalikan/dikontrol dan tidak suka menerima kepemimpinan orang lain atas dirinya	berisiko untuk menangani pekerjaan yang bersifat segera dan terbatas waktu yang ketat (umumnya tidak mampu menyelesaikan pekerjaan itu), mudah bingung, kurang mampu melihat sasaran jangka panjang (lebih berorientansi pada sasaran jangka pendek), memerlukan banyak waktu dan upaya giat untuk mengendalikan diri	lain, menolak atau takut pada perubahan, sangat membutuhkan jaminan dan kepastian, perlu banyak waktu untuk meyakinkan dan menyetujui sesuatu	waktu untuk memastikan dan memutuskan sesuatu, memandang tugas sebagai beban yang membutuhkan pengorbanan dan pelayanan yang tinggi
10.	Kekuatan utama dalam berhubungan dengan orang lain	Pemimpin yang tangguh dan efektif, pintar menilai orang lain, penggerak semangat dan pendorong motivasi bagi orang lain, tidak mudah berkecil hati menghadapi tokoh/otoritas yang lebih tinggi, tidak mudah takut/kuatir terhadap situasi sulit dalam memimpin orang lain/tim, tidak menuntut orang lain mengerjakan apa yang tidak mampu dikerjakannya	Mudah bergaul, responsif/tanggap terhadap orang lain, menyenangkan dan optimis, selalu bersikap bersahabat dan tersenyum pada orang lain, mudah memaafkan dan tidak pendendam, tulus dan bersikap apa adanya, baik hati dan simpatik, berbicara dengan kehangatan yang sungguh-sungguh, mau berbagi kegembiraan dan kesedihan dengan orang lain	Menyenangkan dan bersahabat, memiliki banyak teman, memiliki daya humor yang halus dan sopan, memiliki pengaruh untuk melunakkan/menenteramkan/mendamaikan orang lain, setia dan mau berkorban untuk teman/orang lain, diplomatis dan mencintai kedamaian, suka mengalah, penurut dan penerima, pendengar yang baik dan telaten, memberikan nasehat hanya apabila diminta/diperlukan	Dapat diandalkan, rela berkorban, setia dan tulus pada teman, hati-hati dan mawas diri dalam berteman, mampu menghayati persahabatan dan memiliki perasaan dalam berteman
11.	Kelemahan utama dalam berhubungan dengan orang lain	Suka membuat keputusan untuk orang lain, ambisius dan ingin menguasai orang lain, tega hati dan cenderung keras serta tajam, tidak mudah terharu, sombong/tinggi hati dan ingin berkuasa, memperlak orang lain secara halus untuk kepentingan diri sendiri, sulit memaafkan dan pendendam, cenderung fanatik pada prinsip dirinya	Suka mendominasi pembicaraan, kurang konsentrasi dan kurang mampu mendengarkan orang lain, kurang memiliki kemauan yang kuat, memiliki pendirian yang lemah, mendambakan pujian dan pengakuan, menuntut perhatian dari orang lain, memanfaatkan orang lain lalu melupakannya, banyak berceritera dan melebih-lebihkan diri sendiri, suka omong kosong (membual), suka berdalih dan mencari-cari alasan atas kegagalan atau kelalaiannya, sering memberikan janji palsu serta lupa terhadap kewajiban yang dijanjikan itu	Tidak mau melibatkan diri, tidak antusias, kurang bersemangat, keras kepala, cenderung acuh-tak acuh pada situasi maupun orang lain, berpikir terpusat pada diri sendiri (egosentris) dan kurang mengacu pada lingkungan di luar dirinya, terlalu berhati-hati pada sesuatu sehingga selalu tampak bimbang/ragu-ragu, cenderung sangat hemat ke arah pelit/kikir, suka membatasi diri, sering diam-diam merasa unggul/lebih daripada orang lain	Senang mencela terhadap ketidaksempurnaan orang lain, menginginkan kesempurnaan/kelengkapan dan menilai sesuatu menurut sistem nilai dan ukuran dirinya sendiri, takut/kuatir terhadap penilaian orang lain atas dirinya, curiga dan tidak percaya pada orang lain, mudah tersinggung dan sakit hati, pendendam dan cenderung membalas, menjadi sangat marah apabila telah menyimpan dendam yang berkepanjangan, tidak menyukai pada orang yang menentang/melawannya, sering tidak puas atas prestasi kerjanya, sulit diajak bergaul
12.	Situasi kerja/hubungan yang disukai	Bebas dan tidak didikte oleh orang lain, ada kekuasaan/wewenang, aktivitas dan kegiatan	Bergengsi/prestise, ada hubungan yang akrab, bebas dari pengawasan orang	Spesialisasi (pekerjaan khusus), memiliki kesatuan dan identitas kuat dalam kelompok,	Tugas dan pekerjaan yang jelas, situasi kerja yang aman dan tenang, memiliki partisipasi

		kerja yang bervariasi, tugas-tugas yang sulit dan menantang, ada kesempatan untuk maju dan berkembang	lain, ada kesempatan menolong dan memotivasi orang lain, ada kesempatan untuk mengungkapkan ide-ide atau gagasan secara lisan	memiliki pola dan prosedur kerja yang mantap serta menetap, memiliki peraturan kerja dan standar/target yang jelas, lingkungan kerja yang stabil dan akrab, situasi yang aman dan bersahabat	kelompok, stabil, memiliki risiko kecil, pekerjaan yang membutuhkan perencanaan, pemikiran dan ketelitian
13.	Hobi	Memimpin, berorganisasi, bekerja keras, menghasilkan ide-ide/gagasan, olah raga, mengatur/membenahi sistem, mendidik dan melatih, politik, kemiliteran	Berbicara di depan umum/publik, menjual barang (sales), mendemonstrasikan sesuatu, bidang kesenian ( <i>arts</i> ), olah raga, memimpin, memotivasi orang lain, menjadi orang tua yang baik	Pencinta keluarga dan orang tua yang penuh kasih sayang, senang menyibukkan diri di seputar rumah, mengelola keuangan, memberikan nasihat/wejangan, mendidik dan melatih anak-anak dan remaja, dekorasi rumah/ruangan, memimpin dengan kelembutan, mengatur administrasi, merancang busana (desainer), melakukan tugas-tugas kesekretariatan, memasak, diplomat, ilmuwan	Senang dengan angka-angka, data dan informasi, mengelola pembukuan (akuntansi), mengatur keuangan, mendidik dalam sains dan teknologi, meneliti dan menemukan sesuatu, merancang ruangan/bangunan (arsitektur), pengamat/komentator, teoritikus/kritikus, teknisi/montir, ahli filsafat
14.	Paling cocok berhadapan dengan tipe orang yang:	Senang memperoleh jawaban langsung dan tidak suka berbelit-belit, berpegang teguh pada prinsip, menekankan pada akal sehat atau logika yang kuat, memberikan kebebasan/kesempatan untuk pencapaian prestasi pribadi	Demokratis dan bersahabat, bersedia dan senang bergaul di luar jam kantor, terbuka dan ramah-tamah, senang memuji dan mengakui kelebihan/keunggulan orang lain, senang mengambil risiko	Santai, ramah dan bersahabat, memberikan kesempatan yang cukup untuk beradaptasi terhadap situasi baru, suka melayani sebagai teman, memberikan kebebasan untuk bekerja sendiri sesuai kreativitas dan aspirasi pribadi, banyak bertanya tentang "bagaimana", senang memberikan dukungan/dorongan kepada orang lain, memberikan kejelasan tugas, prosedur dan peraturan kerja yang jelas dan konsisten	Memberikan rasa aman dan tenteram, percaya diri dan bebas dari tekanan ( <i>stress</i> ), memberikan kejelasan tugas dan stabilitas kerja, menyajikan uraian pekerjaan dan standar kerja yang terperinci, tidak terlalu menuntut risiko yang besar dari suatu tindakan
15.	Perasaan takut kepada	Hal-hal yang terdesak waktu, kehilangan pengendalian atau kontrol atas apa saja, kehilangan pekerjaan atau tidak dipromosikan, orang lain yang melawan atau tidak mendukung	Kehilangan prestise, hidup teratur mengikuti waktu atau hal-hal yang sistematis	Perubahan tiba-tiba, keharusan berurusan dengan masalah pribadi yang besar, ditinggalkan sendirian	Dikritik orang lain, membuat kesalahan, mengkompromikan standar-standar yang telah ditetapkan
16.	Kekesalan pada	Hal-hal yang tidak pasti	Rutinitas	Sifat tidak perasa	Hal yang tidak bisa diramalkan
17.	Menjadi tertekan apabila ( <i>stressor</i> )	Kehidupan tidak terkendali dan orang lain tidak melakukan pekerjaan sebagaimana yang diinginkannya	Kehidupan tidak menyenangkan dan kehilangan perhatian dari orang lain	Kehidupan penuh perselisihan, kehilangan permohonan bantuan dari orang lain, menerima tanggung jawab	Ketidakpedulian dari orang lain dan standar tidak tercapai
18.	Reaksi terhadap tekanan ( <i>stress</i> )	Memperketat pengendalian/kontrol, bekerja lebih giat, berlatih lebih banyak, menyingkirkan orang-orang yang melanggar peraturan	Meninggalkan pekerjaan, pergi berbelanja, mencari kelompok yang bergembira, menciptakan berbagai dalih/alasan, menyalahkan orang lain	Bersembunyi, menonton televisi, makan, melarikan diri dari kehidupan (menyendiri)	Menarik diri, menekuni buku, menyerah, menceritakan masalah

19.	Menyukai orang yang:	Mendukung dan patuh, melihat segala hal menurut caranya, mau bekerjasama dengan cepat, dan membiarkan mereka menerima penghargaan	Mendengarkan dan tertawa, memuji dan menyetujui	Mau membuat keputusan, mengakui kekuatan dan memberikan penghargaan kepada mereka	Serius, cerdas, memiliki pemikiran mendalam dan yang akan melangsungkan percakapan yang masuk akal (logik)
20.	Tidak menyukai orang yang:	Malas dan tidak tertarik pada pekerjaan, melawan wewenang mereka, lebih suka mandiri, tidak loyal	Mengkritik, tidak menanggapi humor mereka, tidak memandang bahwa mereka humoris	Terlalu memaksa, terlalu rewel dan mengharapkan banyak dari mereka	Tidak terorganisasi, pelupa, terlambat, suka berbohong, tidak dapat diramalkan
21.	Alasan mereka bernilai dalam pekerjaan:	Karena mereka bisa menyelesaikan pekerjaan lebih banyak dari siapapun dalam waktu yang lebih singkat dan selalu tepat (lebih produktif)	Karena memiliki banyak ide/kreativitas, optimisme, menggembirakan/menghibur orang lain	Karena mereka mau bekerjasama dan memiliki pengaruh yang menenangkan, menjaga perdamaian, menjadi penengah (pendamai) bagi orang-orang yang bermusuhan, memecahkan masalah secara obyektif	Karena memiliki daya analisis sampai hal-hal terperinci, mengikuti sampai tuntas, memiliki standar kerja yang tinggi, belas kasihan kepada orang yang menderita
22.	Dapat lebih berprestasi apabila:	Mereka membiarkan orang lain yang membuat keputusan, mendelegasikan wewenang, menjadi lebih sabar, tidak mengharapkan agar setiap orang menghasilkan sebanyak mereka	Mereka melakukan pengorganisasian, tidak berbicara terlalu banyak, dan belajar menghargai waktu	Mereka menetapkan tujuan dan bisa memotivasi diri sendiri, bersedia melakukan pekerjaan lebih banyak, bergerak lebih cepat, dapat menghadapi masalah mereka sendiri sebaik mereka menangani masalah orang lain	Mereka tidak menganggap kehidupan terlalu serius dan memaksa orang lain menjadi sempurna (perfeksionis)
23.	Sebagai pemimpin mereka:	Memiliki perasaan alami untuk memimpin, firasat yang cepat tentang apa yang akan berjalan, keyakinan yang tulus akan kemampuan mereka untuk mencapai prestasi	Menggembirakan, membujuk dan mengilhami orang lain, memancarkan pesona dan menghibur	Tetap tenang, santai dan teguh, disukai dan tidak menyinggung perasaan orang lain, tidak menimbulkan kesulitan	Mengorganisasikan dengan baik, peka terhadap perasaan orang lain, memiliki kreativitas yang mendalam, menginginkan kinerja yang berkualitas
24.	Cenderung mengawini:	Orang bertipe kepribadian C ( <i>Compliance</i> ) yang secara diam-diam akan patuh dan tidak melawan wewenang mereka	Orang bertipe C ( <i>Compliance</i> ) yang sensitif dan serius	Orang bertipe D ( <i>Dominance/Driver</i> ) karena memiliki kekuatan dan kepastian, meskipun kemudian merasa bosan karena didesak-desak dan dipandang rendah	Orang bertipe I ( <i>Influencing</i> ) untuk membantu kepribadian dan keahlian sosial mereka, namun kemudian mengurung orang bertipe I itu untuk mengikuti jadwal mereka
25.	Dikenali melalui:	Cara pendekatan gerak cepat, merebut kendali/kontrol dengan cepat, kepercayaan diri, sikap yang selalu gelisah dan menguasai	Kebiasaan berbicara terus-menerus, bersuara keras, mata bersinar-sinar, tangan selalu digerakkan, membuat pernyataan yang bervariasi, kemampuan mudah bergaul	Cara pendekatan yang tenang dan santai	Keseriusan, sifat perasa, cara pendekatan yang sopan, komentar yang cenderung menyalahkan diri sendiri

Catatan: informasi di atas hanya menunjukkan kecenderungan-kecenderungan dengan kemungkinan benar sekitar 80%.

- D (*Dominance/Driver*): “Mari kita melakukan dengan cara SAYA”; I (*Influencing*): “Mari kita melakukan secara MENYENANGKAN”; S (*Steadiness*): “Mari kita melakukan dengan cara yang MUDAH”; C (*Compliance*): “Mari kita melakukan dengan cara yang BENAR”.

## APAKAH ANDA TELAH SIAP BERSAING SEBAGAI *TOTAL QUALITY PERSON*?

### *Apakah Anda Orang Berkualitas Total?*

Untuk mengukur sejauh mana komitmen Anda terhadap prinsip-prinsip kualitas total (*total quality*), sehingga Anda dapat disebut sebagai Orang Berkualitas Total (*Total Quality Person*), maka lingkarkanlah angka-angka yang sesuai dengan perilaku Anda sehari-hari untuk setiap item di bawah ini.

#### **A. KEPEMIMPINAN PRIBADI (PERSONAL LEADERSHIP)**

1. Saya memperlakukan orang lain secara adil dan penuh rasa hormat.

Jarang				Kadang-kadang			Selalu		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2. Saya secara aktif mendengar orang lain dan tidak menginterupsi untuk memberikan pandangan saya.

Jarang				Kadang-kadang			Selalu		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

3. Saya bertanggung jawab untuk setiap tindakan saya dan tidak mengandalkan pada orang lain untuk menyusun rencana-rencana saya di masa yang akan datang.

Jarang				Kadang-kadang			Selalu		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

4. Saya secara sukarela akan memberikan bantuan pada orang lain apabila dibutuhkan

Jarang				Kadang-kadang			Selalu		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

5. Saya memperhatikan dan mempertahankan kesehatan serta berpikir positif dalam kehidupan ini.

Jarang				Kadang-kadang			Selalu		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

6. Saya memahami nilai-nilai kepercayaan saya dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.

Jarang				Kadang-kadang			Selalu		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

7. Sasaran jangka pendek dan jangka panjang saya berkaitan erat dengan nilai-nilai kepercayaan yang dianut sehingga menjamin bahwa apa yang sedang dikerjakan dalam kehidupan ini adalah memang penting.

Jarang				Kadang-kadang			Selalu		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

8. Saya melakukan aktivitas sehari-hari yang selaras dengan nilai-nilai kepercayaan saya.

Jarang				Kadang-kadang			Selalu		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

9. Saya menyukai orang-orang dan benda-benda yang berada di sekeliling saya.

Jarang				Kadang-kadang			Selalu		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

10. Saya menerapkan prinsip *pelayanan pelanggan terbaik (good customer service)* terhadap semua orang yang berhubungan dengan saya.

Jarang				Kadang-kadang			Selalu		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**B. PERENCANAAN (PLANNING)**

11. Setiap hari saya menggunakan waktu untuk merencanakan aktivitas penting.

Jarang				Kadang-kadang			Selalu		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

12. Saya mencoba menyesuaikan sasaran jangka pendek dan jangka panjang dengan nilai-nilai kepercayaan saya agar menjamin bahwa aktivitas sehari-hari selaras dengan sasaran.

Jarang				Kadang-kadang			Selalu		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

13. Selama waktu perencanaan sehari-hari, saya memprioritaskan secara bersama aktivitas-aktivitas rutin dan penting yang perlu diselesaikan.

Jarang				Kadang-kadang			Selalu		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

14. Setiap hari saya merencanakan untuk menyelesaikan hanya pada aktivitas-aktivitas yang telah saya alokasikan waktu untuk itu.

Jarang				Kadang-kadang			Selalu		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

15. Saya berusaha untuk belajar secara terus-menerus dan mempunyai rencana untuk melanjutkan pendidikan dalam bidang yang diinginkan.

Jarang				Kadang-kadang			Selalu		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

16. Saya berusaha menyusun sekumpulan standar-standar mengikuti kebanyakan orang yang berhasil dalam bidang yang saya inginkan.

Jarang				Kadang-kadang			Selalu		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

17. Saya mencoba memberikan lebih daripada harapan-harapan yang diinginkan oleh semua orang yang berhubungan dengan saya dalam aktivitas sehari-hari.

Jarang				Kadang-kadang			Selalu		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

18. Bila merencanakan suatu aktivitas, saya memiliki pengetahuan yang berkaitan dengan lingkungan aktivitas itu dan memasukkan elemen apa saja yang sedang berubah dalam lingkungan itu ke dalam pertimbangan.

Jarang				Kadang-kadang			Selalu		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

19. Saya memiliki pengertian yang baik (good sense) tentang bagaimana nilai-nilai pribadi, kekuatan-kekuatannya, maupun kelemahan-kelemahannya, yang berkaitan dengan apa yang sedang dikerjakan.

Jarang				Kadang-kadang			Selalu		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

20. Saya memiliki rencana yang telah dipikirkan secara matang, di mana sasarannya bersifat realistis dengan target yang dapat dicapai untuk setiap aktivitas utama.

Jarang				Kadang-kadang			Selalu		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**C. PERBAIKAN/PENINGKATAN TERUS-MENERUS (CONTINUOUS IMPROVEMENT)**

21. Saya mendokumentasikan setiap proses yang digunakan dalam mencapai sasaran pribadi.

Jarang				Kadang-kadang			Selalu		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

22. Saya secara terus-menerus meningkatkan keterampilan dan pengetahuan yang berkaitan dengan pekerjaan saya.

Jarang				Kadang-kadang			Selalu		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

23. Saya secara terus-menerus berusaha mengukur apakah sasaran pribadi tercapai?

Jarang				Kadang-kadang			Selalu		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

24. Saya secara terus-menerus menghilangkan aktivitas-aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah dalam kehidupan dan hanya berfokus pada aktivitas-aktivitas yang memperkaya kehidupan.

Jarang				Kadang-kadang			Selalu		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

25. Saya mengakui kesalahan yang dibuat, menerima alasan-alasannya, dan kemudian memperbaiki agar tidak membuat kesalahan yang sama lagi.

Jarang				Kadang-kadang			Selalu		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

26. Saya menghargai kesuksesan dan perbaikan.

Jarang				Kadang-kadang			Selalu		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

27. Saya mengukur kesuksesan saya melalui pencapaian sasaran tepat waktu.

Jarang				Kadang-kadang			Selalu		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

28. Saya secara terus-menerus berusaha melakukan perbaikan dalam bidang yang penting dan belajar menerima kelemahan-kelemahan dalam bidang yang kurang penting.

Jarang				Kadang-kadang			Selalu		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

29. Saya merupakan model peran untuk perbaikan terus-menerus dalam setiap kegiatan yang dilakukan.

Jarang				Kadang-kadang			Selalu		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

30. Saya terbuka terhadap perubahan-perubahan ke arah perbaikan dalam kehidupan yang akan memungkinkan saya untuk belajar hal-hal baru.

Jarang				Kadang-kadang			Selalu		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**SKORING:**

Jumlahkan semua angka yang telah Anda lingkari dan tulis nilai total itu dalam kotak di bawah ini.

**SKOR ANDA ( Nilai Maksimum = 300):**

--

**INTERPRETASI SKOR ANDA:**

**Nilai 60 - 89:**

Grade F, Anda perlu mengadopsi beberapa prinsip kualitas total (*total quality*) dalam manajemen kualitas, agar diterapkan dalam kehidupan sehari-hari atau memperkuat komitmen Anda terhadap kualitas total.

**Nilai 90 - 128:**

Grade D, Anda perlu menganalisis aktivitas dalam kehidupan sehari-hari beserta dengan sasarannya. Anda belum menunjukkan sebagai seseorang yang menganut filosofi kualitas total.

**Nilai 129 - 158:**

Grade C, Anda menunjukkan beberapa pola atau teladan dari orang berkualitas total, namun belum konsisten penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

**Nilai 159 - 229:**

Grade B, Anda memiliki landasan individual yang baik dalam prinsip-prinsip kualitas total dan dapat menjadi model peran untuk orang lain.

**Nilai 230 - 300:**

Grade A, Anda adalah model peran orang berkualitas total yang unggul dengan memiliki sekumpulan prinsip-prinsip yang kokoh dalam kepemimpinan, perencanaan, dan perbaikan/peningkatan terus-menerus.



## TIPS MENJADI Orang Sukses (Pemenang) dan Orang Gagal (Pecundang)

No.	Orang Sukses (Pemenang)	No.	Orang Gagal (Pecundang)
1.	Menghadapi masalah sebagai tantangan.	1.	Menghadapi masalah sebagai beban.
2.	Selalu berkata SAYA BISA.	2.	Selalu berkata SAYA TIDAK BISA.
3.	Tekun berusaha, walaupun gagal.	3.	Selalu mengingat kegagalan itu.
4.	Tidak malu bertanya dan meminta bantuan orang lain.	4.	Malu bertanya dan tidak mau meminta bantuan orang lain.
5.	Mengendalikan lingkungannya.	5.	Dibatasi oleh lingkungannya.
6.	Menanggapi setiap tantangan sebagai loncatan kemajuan (kesempatan untuk maju).	6.	Menanggapi tantangan sebagai rintangan (hambatan).
7.	Selalu percaya diri dan tidak pernah iri pada orang lain.	7.	Merasa rendah diri dan selalu iri pada orang lain.
8.	Selalu menciptakan kesempatan atau peluang.	8.	Selalu menunggu kesempatan datang.
9.	Memecahkan masalah.	9.	Terbawa masalah.
10.	Hidup mandiri.	10.	Tergantung pada orang lain.
11.	Giat berpikir.	11.	Malas berpikir.
12.	Memiliki keyakinan untuk dapat mengubah dan memperbaiki sesuatu.	12.	Tidak yakin dapat melakukan perbaikan.
13.	Cermat dalam bekerja.	13.	Ceroboh dalam bekerja.
14.	Selalu melihat cahaya dalam kegelapan.	14.	Melihat kegelapan dalam terang.
15.	Bersikap positif.	15.	Bersikap negatif.
16.	Bersikap proaktif.	16.	Bersikap reaktif.
17.	Berpikir menang-menang.	17.	Berpikir menang-kalah.
18.	Berpikir penyebab masalah berasal dari diri sendiri.	18.	Penyebab masalah berasal dari orang lain.
19.	Penuh kepercayaan diri.	19.	Mudah percaya pada nasib.
20.	Berdisiplin diri.	20.	Sesuka hati.
21.	Berpikir dulu baru bertindak.	21.	Bertindak dulu baru berpikir.
22.	Berpendirian teguh.	22.	Mudah goyah dan ragu-ragu.
23.	Memiliki prioritas.	23.	Tidak memiliki prioritas.

### BEBERAPA PEGANGAN UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI DIRI PEMENANG

1. Jangan pernah memotong sesuatu yang dapat dibuka ikatannya.
2. Lihatlah masalah sebagai kesempatan untuk pertumbuhan dan penguasaan diri.
3. Jadilah ahli dalam manajemen waktu.
4. Nilailah keberhasilanmu menggunakan tolok ukur seberapa banyak engkau menikmati kedamaian, kesehatan, dan kasih sayang.
5. Jangan tunda pelaksanaan gagasan (ide-ide) yang baik. Kemungkinan ada orang lain yang baru saja memikirkannya juga. Sukses datang kepada orang yang bertindak lebih dahulu.
6. Berhati-hatilah terhadap orang yang mengatakan kepadamu betapa ia itu jujur.
7. Ingatlah bahwa pemenang melakukan apa yang tidak mau dilakukan oleh pecundang.
8. Carilah peluang, bukan rasa aman. Kapal di pelabuhan memang aman, tetapi pada waktunya bagian bawahnya akan rusak berkarat.
9. Jalanilah hidupmu sedemikian rupa sehingga tulisan di batu nisanmu dapat berbunyi: "TIDAK ADA PENYESALAN".
10. Usahakan mencapai keunggulan, bukan kesempurnaan.
11. Beri orang kesempatan kedua, tetapi jangan kesempatan ketiga.
12. Belajarlah mengenali hal-hal yang tidak berkaitan, kemudian abaikan!
13. JANGAN LUPA, kebutuhan emosional terbesar seseorang adalah untuk merasa dihargai.
14. Habiskan lebih sedikit waktu untuk membahas SIAPA YANG BENAR, dan lebih banyak waktu untuk membahas APA YANG BENAR!
15. Pekerjakan orang yang lebih pandai darimu.
16. Jangan membakar jembatan, engkau akan heran betapa sering engkau harus menyeberangi sungai yang sama.
17. Jagalah agar ekspektasi (harapan-harapan) tetap tinggi.

18. Jangan gunakan waktu dan/atau kata dengan ceroboh, keduanya tidak dapat diperoleh kembali.
19. Jadilah orang yang berani dan tabah! Sewaktu mengingat kembali kehidupan yang telah lewat, engkau akan lebih menyesali hal-hal yang tidak dilakukan, daripada hal-hal yang telah dilakukan pada masa lalu.
20. Evaluasi prestasimu berdasarkan standarmu sendiri, bukan standar orang lain.
21. Berusahalah untuk tetap hidup lebih berarti, daripada hidup lebih lama.
22. Jadilah orang yang tegas, walaupun itu berarti engkau kadang-kadang keliru.
23. Tentukanlah sikapmu, jangan biarkan orang lain menentukannya untukmu.
24. Lupakan Panitia! Gagasan baru yang mengubah dunia selalu datang dari satu orang yang mau bekerja sama dengan orang lain, bukan melalui upacara-upacara!
25. Berikanlah upah yang sama untuk pekerjaan yang sama, tanpa memandang hal-hal yang lain.
26. Jangan biarkan hartamu memilikimu!
27. Jagalah reputasimu! Reputasi adalah modal yang paling berharga.
28. Perbaiki prestasimu melalui memperbaiki sikap dan kemampuanmu.
29. Kerjakan dengan benar pada kesempatan pertama.
30. Jangan pernah meremehkan kekuatan kata atau perbuatan yang baik.
31. Jangan takut untuk mengatakan: "Saya tidak tahu", "Maafkan Saya", "Saya yang membuat kesalahan itu", "Saya memerlukan bantuan Anda".
32. Pikiranmu hanya dapat menyimpan satu pikiran pada satu kesempatan, oleh karena itu jadikanlah itu pikiran yang positif dan konstruktif.
33. Jangan pernah mencabut/mematikan harapan seseorang, mungkin hanya itulah yang dimilikinya!
34. Sesudah bekerja keras untuk mendapatkan apa yang engkau inginkan, luangkanlah waktu untuk menikmatinya!

## DAFTAR PUSTAKA

- Blakeslee, J. A, Jr. 1999. *Achieving Quantum Leaps in Quality and Competitiveness: Implementing the Six Sigma Solution in Your Company*. The 53<sup>rd</sup> Annual Quality Congress Proceedings, pp. 486-496., The American Society for Quality (ASQ), Wisconsin.
- Chaudhry, A. M. 1999. *To Be a Problem Solver, Be a Classicist*. Quality Progress Vol. 32, No. 6, pp. 47-51, The American Society for Quality (ASQ), Wisconsin.
- Deming, E. W. 1986. *Out of the Crisis*. Massachusetts Institute of Technology, Massachusetts.
- Dey, P. 2002. *How to Complement ISO 9001:2000 with Six Sigma*. Artikel yang Dipublikasikan pada Internet. <http://www.isixsigma.com/>
- Drucker, P. 1989. *The Practice of Management*. Butterworth-Heinemann, Boston.
- Gaspersz, Vincent. 2001. *Total Quality Management*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Gaspersz, Vincent. 2001. *ISO 9001:2000 and Continual Quality Improvement*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Gaspersz, Vincent. 2001. *Metode Analisis untuk Peningkatan Kualitas*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Gross, J. M. 2001. *A Road Map to Six Sigma Quality*. Quality Progress, Vol. 34 No. 11, pp.24-29., The American Society for Quality (ASQ), Wisconsin.
- Harry, Mikel and Richard Schroeder. 2000. *Six Sigma: The Breakthrough Management Strategy Revolutionizing the Worlds Top Corporations*. Random House Inc., New York.
- Hernandez, A. 1985. *Just-In-Time Manufacturing*. New Jersey.
- Hutchison, E. E. 2001. *The Road to TL-9000: From the Bell Breakup to Today*. Quality Progress, Vol. 34 No. 6, pp.33-37., The American Society for Quality (ASQ), Wisconsin.
- Juran, J.M. and Frank M. Gryna. 1993. *Quality Planning and Analysis*. 3<sup>rd</sup> ed., McGraw-Hill, New York.
- Kaplan, R.S. and David P. Norton. 1992. *The Balanced Scorecard - Measures that Drive Performance.*, Harvard Business Review, January-February, pp.71-79.
- Kempf, M. 2001. *TL 9000: Auditing the Adders*. The 55<sup>th</sup> Annual Quality Congress Proceedings, pp. 292-293., The American Society for Quality (ASQ), Wisconsin
- Kolarik, W. J. 1995. *Creating Quality—Concepts, Systems, Strategies, and Tools*. McGraw-Hill, Inc., New York.
- Liebesman, S. 2000. *TL-9000—An Update on the Metrics Process*. Quality Progress Vol. 33, No. 8, pp. 100-102, The American Society for Quality (ASQ), Wisconsin.

- Liebesman, S. 2001. *The Challenges of Auditing TL-9000 Requirements*. Quality Progress Vol. 34, No. 3, pp. 106-108, The American Society for Quality (ASQ), Wisconsin.
- Lowenthal, J. N. 2002. *Six Sigma Project Management—A Pocket Guide*. ASQ Quality Press. Wisconsin.
- Lucas, J. M. 2002. *The Essential Six Sigma—How successful Six Sigma implementation can improve the bottom line*. Quality Progress, Vol. 35 No. 1, pp.27-31., The American Society for Quality (ASQ), Wisconsin.
- Munro, R. A. 2002. *Six Sigma for the Shop Floor—A Pocket Guide*. ASQ Quality Press. Wisconsin.
- Munro, R. A. 2000. *Linking Six Sigma with QS-9000*. Quality Progress, Vol. 33 No. 5, pp.47-53., The American Society for Quality (ASQ), Wisconsin.
- National Institute of Standards and Technology. 2002. *Baldrige National Quality Program 2002—Criteria for Performance Excellence*. NIST, Maryland.
- Naumann, E. 2000. *Customer Centered Six Sigma*. The 54<sup>th</sup> Annual Quality Congress Proceedings, pp. 631-640., The American Society for Quality (ASQ), Wisconsin.
- Pande, P.S., Robert P. Neuman, Roland R. Cavanagh. 2000. *The Six Sigma Way—How GE, Motorola, and Other Top Companies are Honing Their Performance*. McGraw-Hill, Inc., New York.
- Phillips-Donaldson, Debbie. 2001. *Journey to the Baldrige—For Winners of the MBNQA*. Artikel yang Dipublikasikan pada Internet. <http://www.asq.org>
- Pillet, M., S. Rochon, and E. Duclos. 1997. *SPC—Generalization of Capability Index  $C_{pm}$ : Case of Unilateral Tolerances*. Quality Engineering Vol. 10 Nomor 1 pp.171-176., Marcel Dekker, Inc., New York.
- Pyzdek, T. 2000. *101 Things A Six Sigma Black Belt Should Know*. Artikel yang Dipublikasikan pada Intenet. <http://www.qualityamerica.com>
- Pyzdek, T. 2001. *The Six Sigma Handbook—A Complete Guide for Greenbelts, Blackbelts, and Managers at All Levels*. McGraw-Hill, Inc., New York.
- Rooney, J. J. 2001. *Seven Steps to Improved Safety for Medical Devices*. Quality Progress, Vol. 34 No. 9, pp.33-41., The American Society for Quality (ASQ), Wisconsin.
- Rooney J. J. and Jenny Kilkelly. 2002. *On Today's Menu:Quality—Case study shows how HACCP helps ensure farm to table food safety*. Quality Progress, Vol. 35 No. 2, pp.25-32., The American Society for Quality (ASQ), Wisconsin.
- Russo, C. W. R. 2001. *10 Steps to a Baldrige Award Application*. Quality Progress, Vol. 34 No. 8, pp.49-55., The American Society for Quality (ASQ), Wisconsin.
- Tarr, J. D. 1998. *Performance Measurements—Designing the Guidance System for Your Organization*. The 41<sup>st</sup> APICS International Conference Proceedings, pp.131-135. APICS—The Educational Society for Resource Management, Virginia.

Treichler, D., Ronald Carmichael, Antone Kusmanoff, John Lewis, and Gwendolyn Berthiez. 2002. ***Design for Six Sigma: 15 Lessons Learned—Leading corporations find out how to avoid pitfalls.*** Quality Progress, Vol. 35 No. 1, pp.33-42., The American Society for Quality (ASQ), Wisconsin.

Tylutki, Thomas. P. and Danny G. Fox. 2002. ***Mooooving Toward Six Sigma—A quality management program helps one farm manage its feed costs.*** Quality Progress, Vol. 35 No. 2, pp.34-41., The American Society for Quality (ASQ), Wisconsin.

Willis, A. K. 1998. ***Measuring Up: Performance Measurements for the Twenty-First Century.*** The 41<sup>st</sup> APICS International Conference Proceedings, pp.408-411. APICS—The Educational Society for Resource Management, Virginia.

Wise, R. I. 1999. ***A Method for Aligning Process Level and Strategy Level Performance Metrics.*** The Quality Management Forum, Vol. 25 No. 1, pp. 4-6. The American Society for Quality (ASQ), Wisconsin.

Yilmaz, M. R. and Sangit Chatterjee. 2000. ***Six Sigma Beyond Manufacturing—A Concept for Robust Management.*** Quality Management Journal, Vol.7, No. 3.pp.67-78. <http://qmj.asq.org> .

## LAMPIRAN-LAMPIRAN

1. Luas Area Di bawah Kurva Normal Standar Kumulatif Z
2. Daftar Nilai-nilai Kritis untuk Distribusi t-Student
3. Daftar Nilai-nilai Kritis untuk Distribusi F
4. Daftar Nilai-nilai Kritis untuk Distribusi Khi-Kuadrat
5. Konversi DPMO ke Nilai Sigma Berdasarkan Konsep Motorola
6. Konversi Hasil Bebas Cacat ke Nilai Sigma dan DPMO
7. Nilai-nilai Target Pengendalian Kualitas untuk Dua Batas Spesifikasi (USL dan LSL)
8. Nilai-nilai Target Pengendalian Kualitas untuk Satu Batas Spesifikasi (USL atau LSL)
9. Pengukuran Kualitas Pelayanan Menggunakan SERVQUAL
10. Pengetahuan yang Harus Dimiliki oleh Seorang *Black Belt* dalam Program Six Sigma

Lampiran 1. Luas Area Di bawah Kurva Normal Standar Kumulatif Z

Luas area di bawah kurva normal standar kumulatif Z

z	0,00	-0,01	-0,02	-0,03	-0,04	-0,05	-0,06	-0,07	-0,08	-0,09
-3,40	0,000337	0,000325	0,000313	0,000302	0,000291	0,000280	0,000270	0,000260	0,000251	0,000242
-3,30	0,000483	0,000467	0,000450	0,000434	0,000419	0,000404	0,000390	0,000376	0,000362	0,000350
-3,20	0,000687	0,000664	0,000641	0,000619	0,000598	0,000577	0,000557	0,000538	0,000519	0,000501
-3,10	0,000968	0,000936	0,000904	0,000874	0,000845	0,000816	0,000789	0,000762	0,000736	0,000711
-3,00	0,001350	0,001306	0,001264	0,001223	0,001183	0,001144	0,001107	0,001070	0,001035	0,001001
-2,90	0,001866	0,001807	0,001750	0,001695	0,001641	0,001589	0,001538	0,001489	0,001441	0,001395
-2,80	0,002555	0,002477	0,002401	0,002327	0,002256	0,002186	0,002118	0,002052	0,001988	0,001926
-2,70	0,003467	0,003364	0,003264	0,003167	0,003072	0,002980	0,002890	0,002803	0,002718	0,002635
-2,60	0,004661	0,004527	0,004397	0,004269	0,004145	0,004025	0,003907	0,003793	0,003681	0,003573
-2,50	0,006210	0,006037	0,005868	0,005703	0,005543	0,005386	0,005234	0,005085	0,004940	0,004799
-2,40	0,008198	0,007976	0,007760	0,007549	0,007344	0,007143	0,006947	0,006756	0,006569	0,006387
-2,30	0,010724	0,010444	0,010170	0,009903	0,009642	0,009387	0,009137	0,008894	0,008656	0,008424
-2,20	0,013903	0,013553	0,013209	0,012874	0,012545	0,012224	0,011911	0,011604	0,011304	0,011011
-2,10	0,017864	0,017429	0,017003	0,016586	0,016177	0,015778	0,015386	0,015003	0,014629	0,014262
-2,00	0,022750	0,022216	0,021692	0,021178	0,020675	0,020182	0,019699	0,019226	0,018763	0,018309
-1,90	0,028716	0,028067	0,027429	0,026803	0,026190	0,025588	0,024998	0,024419	0,023852	0,023295
-1,80	0,035930	0,035148	0,034379	0,033625	0,032884	0,032157	0,031443	0,030742	0,030054	0,029379
-1,70	0,044565	0,043633	0,042716	0,041815	0,040929	0,040059	0,039204	0,038364	0,037538	0,036727
-1,60	0,054799	0,053699	0,052616	0,051551	0,050503	0,049471	0,048457	0,047460	0,046479	0,045514
-1,50	0,066807	0,065522	0,064256	0,063008	0,061780	0,060571	0,059380	0,058208	0,057053	0,055917
-1,40	0,080757	0,079270	0,077804	0,076359	0,074934	0,073529	0,072145	0,070781	0,069437	0,068112
-1,30	0,096801	0,095098	0,093418	0,091759	0,090123	0,088508	0,086915	0,085344	0,083793	0,082264
-1,20	0,115070	0,113140	0,111233	0,109349	0,107488	0,105650	0,103835	0,102042	0,100273	0,098525
-1,10	0,135666	0,133500	0,131357	0,129238	0,127143	0,125072	0,123024	0,121001	0,119000	0,117023
-1,00	0,158655	0,156248	0,153864	0,151505	0,149170	0,146859	0,144572	0,142310	0,140071	0,137857
-0,90	0,184060	0,181411	0,178786	0,176186	0,173609	0,171056	0,168528	0,166023	0,163543	0,161087
-0,80	0,211855	0,208970	0,206108	0,203269	0,200454	0,197662	0,194894	0,192150	0,189430	0,186733
-0,70	0,241964	0,238852	0,235762	0,232695	0,229650	0,226627	0,223627	0,220650	0,217695	0,214764
-0,60	0,274253	0,270931	0,267629	0,264347	0,261086	0,257846	0,254627	0,251429	0,248252	0,245097
-0,50	0,308538	0,305026	0,301532	0,298056	0,294598	0,291160	0,287740	0,284339	0,280957	0,277595
-0,40	0,344578	0,340903	0,337243	0,333598	0,329969	0,326355	0,322758	0,319178	0,315614	0,312067
-0,30	0,382089	0,378281	0,374484	0,370700	0,366928	0,363169	0,359424	0,355691	0,351973	0,348268
-0,20	0,420740	0,416834	0,412936	0,409046	0,405165	0,401294	0,397432	0,393580	0,389739	0,385908
-0,10	0,460172	0,456205	0,452242	0,448283	0,444330	0,440382	0,436441	0,432505	0,428576	0,424655
0,00	0,500000	0,496011	0,492022	0,488033	0,484047	0,480061	0,476078	0,472097	0,468119	0,464144

Sumber: nilai-nilai dibangkitkan menggunakan program oleh: Vincent Gaspersz (2002)

Formula yang digunakan: =normsdist(z-value)

Lampiran 1. Luas Area Di bawah Kurva Normal Standar Kumulatif Z (Lanjutan)

Luas area di bawah kurva normal standar kumulatif Z

z	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,00	0,500000	0,503989	0,507978	0,511967	0,515953	0,519939	0,523922	0,527903	0,531881	0,535856
0,10	0,539828	0,543795	0,547758	0,551717	0,555670	0,559618	0,563559	0,567495	0,571424	0,575345
0,20	0,579260	0,583166	0,587064	0,590954	0,594835	0,598706	0,602568	0,606420	0,610261	0,614092
0,30	0,617911	0,621719	0,625516	0,629300	0,633072	0,636831	0,640576	0,644309	0,648027	0,651732
0,40	0,655422	0,659097	0,662757	0,666402	0,670031	0,673645	0,677242	0,680822	0,684386	0,687933
0,50	0,691462	0,694974	0,698468	0,701944	0,705402	0,708840	0,712260	0,715661	0,719043	0,722405
0,60	0,725747	0,729069	0,732371	0,735653	0,738914	0,742154	0,745373	0,748571	0,751748	0,754903
0,70	0,758036	0,761148	0,764238	0,767305	0,770350	0,773373	0,776373	0,779350	0,782305	0,785236
0,80	0,788145	0,791030	0,793892	0,796731	0,799546	0,802338	0,805106	0,807850	0,810570	0,813267
0,90	0,815940	0,818589	0,821214	0,823814	0,826391	0,828944	0,831472	0,833977	0,836457	0,838913
1,00	0,841345	0,843752	0,846136	0,848495	0,850830	0,853141	0,855428	0,857690	0,859929	0,862143
1,10	0,864334	0,866500	0,868643	0,870762	0,872857	0,874928	0,876976	0,878999	0,881000	0,882977
1,20	0,884930	0,886860	0,888767	0,890651	0,892512	0,894350	0,896165	0,897958	0,899727	0,901475
1,30	0,903199	0,904902	0,906582	0,908241	0,909877	0,911492	0,913085	0,914656	0,916207	0,917736
1,40	0,919243	0,920730	0,922196	0,923641	0,925066	0,926471	0,927855	0,929219	0,930563	0,931888
1,50	0,933193	0,934478	0,935744	0,936992	0,938220	0,939429	0,940620	0,941792	0,942947	0,944083
1,60	0,945201	0,946301	0,947384	0,948449	0,949497	0,950529	0,951543	0,952540	0,953521	0,954486
1,70	0,955435	0,956367	0,957284	0,958185	0,959071	0,959941	0,960796	0,961636	0,962462	0,963273
1,80	0,964070	0,964852	0,965621	0,966375	0,967116	0,967843	0,968557	0,969258	0,969946	0,970621
1,90	0,971284	0,971933	0,972571	0,973197	0,973810	0,974412	0,975002	0,975581	0,976148	0,976705
2,00	0,977250	0,977784	0,978308	0,978822	0,979325	0,979818	0,980301	0,980774	0,981237	0,981691
2,10	0,982136	0,982571	0,982997	0,983414	0,983823	0,984222	0,984614	0,984997	0,985371	0,985738
2,20	0,986097	0,986447	0,986791	0,987126	0,987455	0,987776	0,988089	0,988396	0,988696	0,988989
2,30	0,989276	0,989556	0,989830	0,990097	0,990358	0,990613	0,990863	0,991106	0,991344	0,991576
2,40	0,991802	0,992024	0,992240	0,992451	0,992656	0,992857	0,993053	0,993244	0,993431	0,993613
2,50	0,993790	0,993963	0,994132	0,994297	0,994457	0,994614	0,994766	0,994915	0,995060	0,995201
2,60	0,995339	0,995473	0,995603	0,995731	0,995855	0,995975	0,996093	0,996207	0,996319	0,996427
2,70	0,996533	0,996636	0,996736	0,996833	0,996928	0,997020	0,997110	0,997197	0,997282	0,997365
2,80	0,997445	0,997523	0,997599	0,997673	0,997744	0,997814	0,997882	0,997948	0,998012	0,998074
2,90	0,998134	0,998193	0,998250	0,998305	0,998359	0,998411	0,998462	0,998511	0,998559	0,998605
3,00	0,998650	0,998694	0,998736	0,998777	0,998817	0,998856	0,998893	0,998930	0,998965	0,998999
3,10	0,999032	0,999064	0,999096	0,999126	0,999155	0,999184	0,999211	0,999238	0,999264	0,999289
3,20	0,999313	0,999336	0,999359	0,999381	0,999402	0,999423	0,999443	0,999462	0,999481	0,999499
3,30	0,999517	0,999533	0,999550	0,999566	0,999581	0,999596	0,999610	0,999624	0,999638	0,999650
3,40	0,999663	0,999675	0,999687	0,999698	0,999709	0,999720	0,999730	0,999740	0,999749	0,999758
3,50	0,999767	0,999776	0,999784	0,999792	0,999800	0,999807	0,999815	0,999821	0,999828	0,999835
3,60	0,999841	0,999847	0,999853	0,999858	0,999864	0,999869	0,999874	0,999879	0,999883	0,999888
3,70	0,999892	0,999896	0,999900	0,999904	0,999908	0,999912	0,999915	0,999918	0,999922	0,999925
3,80	0,999928	0,999930	0,999933	0,999936	0,999938	0,999941	0,999943	0,999946	0,999948	0,999950
3,90	0,999952	0,999954	0,999956	0,999958	0,999959	0,999961	0,999963	0,999964	0,999966	0,999967
4,00	0,999968	0,999970	0,999971	0,999972	0,999973	0,999974	0,999975	0,999976	0,999977	0,999978
4,50	0,999997	0,999997	0,999997	0,999997	0,999997	0,999997	0,999997	0,999998	0,999998	0,999998
5,00	0,99999971									
5,50	0,99999998									
6,00	0,99999999									

Sumber: nilai-nilai dibangkitkan menggunakan program oleh: Vincent Gaspersz (2002)

Formula yang digunakan: =normsdist(z-value)



Lampiran 2. Daftar Nilai-nilai Kritis untuk Distribusi t-Student

Satu arah:	$\alpha = 0,10$	$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,025$	$\alpha = 0,01$	$\alpha = 0,005$
Dua arah:	$\alpha = 0,20$	$\alpha = 0,10$	$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,02$	$\alpha = 0,01$
DB = 1	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657
2	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925
3	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032
6	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707
7	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499
8	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355
9	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250
10	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169
11	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106
12	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055
13	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012
14	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977
15	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947
16	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921
17	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898
18	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878
19	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861
20	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845
21	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831
22	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819
23	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807
24	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797
25	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787
26	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779
27	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771
28	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763
29	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756
30	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750
40	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704
50	1,299	1,676	2,009	2,403	2,678
60	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660
70	1,294	1,667	1,994	2,381	2,648
80	1,292	1,664	1,990	2,374	2,639
90	1,291	1,662	1,987	2,368	2,632
100	1,290	1,660	1,984	2,364	2,626
125	1,288	1,657	1,979	2,357	2,616
150	1,287	1,655	1,976	2,351	2,609
200	1,286	1,653	1,972	2,345	2,601
$\infty$	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576

Lampiran 3. Daftar Nilai-nilai Kritis untuk Distribusi F (Fisher) pada Tingkat  $\alpha = 0,05$

$DB_1 = v_1$	1	2	3	4	5	6	8	10
$DB_2 = v_2 = 1$	161,4	199,5	215,7	224,6	230,2	234,0	238,9	241,9
2	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,37	19,40
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,85	8,79
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,04	5,96
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,82	4,74
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,15	4,06
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,73	3,64
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,44	3,35
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,23	3,14
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,07	2,98
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	2,95	2,85
12	4,75	3,89	3,49	3,26	3,11	3,00	2,85	2,75
13	4,67	3,81	3,41	3,18	3,03	2,92	2,77	2,67
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,70	2,60
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,64	2,54
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,59	2,49
17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,55	2,45
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,51	2,41
19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,48	2,38
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,45	2,35
21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,42	2,32
22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,40	2,30
23	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,37	2,27
24	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,36	2,25
25	4,24	3,39	2,99	2,76	2,60	2,49	2,34	2,24
26	4,23	3,37	2,98	2,74	2,59	2,47	2,32	2,22
27	4,21	3,35	2,96	2,73	2,57	2,46	2,31	2,20
28	4,20	3,34	2,95	2,71	2,56	2,45	2,29	2,19
29	4,18	3,33	2,93	2,70	2,55	2,43	2,28	2,18
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,27	2,16
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,18	2,08
50	4,03	3,18	2,79	2,56	2,40	2,29	2,13	2,03
60	4,00	3,15	2,76	2,53	2,37	2,25	2,10	1,99
70	3,98	3,13	2,74	2,50	2,35	2,23	2,07	1,97
80	3,96	3,11	2,72	2,49	2,33	2,21	2,06	1,95
90	3,95	3,10	2,71	2,47	2,32	2,20	2,04	1,94
100	3,94	3,09	2,70	2,46	2,31	2,19	2,03	1,93
125	3,92	3,07	2,68	2,44	2,29	2,17	2,01	1,91
150	3,90	3,06	2,66	2,43	2,27	2,16	2,00	1,89
200	3,89	3,04	2,65	2,42	2,26	2,14	1,98	1,88
$\infty$	3,84	3,00	2,60	2,37	2,21	2,10	1,94	1,83

Lampiran 3. Daftar Nilai-nilai Kritis untuk Distribusi F (Fisher) pada Tingkat  $\alpha = 0,01$  (Lanjutan)

$DB_1 = v_1$	1	2	3	4	5	6	8	10
$DB_2 = v_2 = 1$	4052	4999	5403	5625	5764	5859	5981	6056
2	98,50	99,00	99,17	99,25	99,30	99,33	99,37	99,40
3	34,12	30,82	29,46	28,71	28,24	27,91	27,49	27,23
4	21,20	18,00	16,69	15,98	15,52	15,21	14,80	14,55
5	16,26	13,27	12,06	11,39	10,97	10,67	10,29	10,05
6	13,75	10,92	9,78	9,15	8,75	8,47	8,10	7,87
7	12,25	9,55	8,45	7,85	7,46	7,19	6,84	6,62
8	11,26	8,65	7,59	7,01	6,63	6,37	6,03	5,81
9	10,56	8,02	6,99	6,42	6,06	5,80	5,47	5,26
10	10,04	7,56	6,55	5,99	5,64	5,39	5,06	4,85
11	9,65	7,21	6,22	5,67	5,32	5,07	4,74	4,54
12	9,33	6,93	5,95	5,41	5,06	4,82	4,50	4,30
13	9,07	6,70	5,74	5,21	4,86	4,62	4,30	4,10
14	8,86	6,51	5,56	5,04	4,69	4,46	4,14	3,94
15	8,68	6,36	5,42	4,89	4,56	4,32	4,00	3,80
16	8,53	6,23	5,29	4,77	4,44	4,20	3,89	3,69
17	8,40	6,11	5,19	4,67	4,34	4,10	3,79	3,59
18	8,29	6,01	5,09	4,58	4,25	4,01	3,71	3,51
19	8,18	5,93	5,01	4,50	4,17	3,94	3,63	3,43
20	8,10	5,85	4,94	4,43	4,10	3,87	3,56	3,37
21	8,02	5,78	4,87	4,37	4,04	3,81	3,51	3,31
22	7,95	5,72	4,82	4,31	3,99	3,76	3,45	3,26
23	7,88	5,66	4,76	4,26	3,94	3,71	3,41	3,21
24	7,82	5,61	4,72	4,22	3,90	3,67	3,36	3,17
25	7,77	5,57	4,68	4,18	3,85	3,63	3,32	3,13
26	7,72	5,53	4,64	4,14	3,82	3,59	3,29	3,09
27	7,68	5,49	4,60	4,11	3,78	3,56	3,26	3,06
28	7,64	5,45	4,57	4,07	3,75	3,53	3,23	3,03
29	7,60	5,42	4,54	4,04	3,73	3,50	3,20	3,00
30	7,56	5,39	4,51	4,02	3,70	3,47	3,17	2,98
40	7,31	5,18	4,31	3,83	3,51	3,29	2,99	2,80
50	7,17	5,06	4,20	3,72	3,41	3,19	2,89	2,70
60	7,08	4,98	4,13	3,65	3,34	3,12	2,82	2,63
70	7,01	4,92	4,07	3,60	3,29	3,07	2,78	2,59
80	6,96	4,88	4,04	3,56	3,26	3,04	2,74	2,55
90	6,93	4,85	4,01	3,53	3,23	3,01	2,72	2,52
100	6,90	4,82	3,98	3,51	3,21	2,99	2,69	2,50
125	6,84	4,78	3,94	3,47	3,17	2,95	2,66	2,47
150	6,81	4,75	3,91	3,45	3,14	2,92	2,63	2,44
200	6,76	4,71	3,88	3,41	3,11	2,89	2,60	2,41
$\infty$	6,63	4,61	3,78	3,32	3,02	2,80	2,51	2,32

Lampiran 4. Daftar Nilai-nilai Kritis untuk Distribusi Khi-Kuadrat

Derajat Bebas (v)	Tingkat Signifikansi ( $\alpha$ )											
	0,995	0,99	0,975	0,95	0,90	0,80	0,20	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005
1	0,000039	0,0002	0,0010	0,0039	0,0158	0,0642	1,6424	2,7055	3,8415	5,0239	6,6349	7,8794
2	0,0100	0,0201	0,0506	0,1026	0,2107	0,4463	3,2189	4,6052	5,9915	7,3778	9,2104	12,8381
3	0,0717	0,1148	0,2158	0,3518	0,5844	1,0052	4,6416	6,2514	7,8147	9,3484	11,3449	14,8602
4	0,2070	0,2971	0,4844	0,7107	1,0636	1,6488	5,9886	7,7794	9,4877	11,1433	13,2767	16,7496
5	0,4118	0,5543	0,8312	1,1455	1,6103	2,3425	7,2893	9,2363	11,0705	12,8325	15,0863	20,2777
6	0,6757	0,8721	1,2373	1,6354	2,2041	3,0701	8,5581	10,6446	12,5916	14,4494	16,8119	21,9549
7	0,9893	1,2390	1,6899	2,1673	2,8331	3,8223	9,8032	12,0170	14,0671	16,0128	18,4753	23,5893
8	1,3444	1,6465	2,1797	2,7326	3,4895	4,5936	11,0301	13,3616	15,5073	17,5345	20,0902	26,7569
9	1,7349	2,0879	2,7004	3,3251	4,1682	5,3801	12,2421	14,6837	16,9190	19,0228	21,6660	28,2997
10	2,1558	2,5582	3,2470	3,9403	4,8652	6,1791	13,4420	15,9872	18,3070	20,4832	23,2093	29,8193
11	2,6032	3,0535	3,8157	4,5748	5,5778	6,9887	14,6314	17,2750	19,6752	21,9200	24,7250	31,3194
12	3,0738	3,5706	4,4038	5,2260	6,3038	7,8073	15,8120	18,5493	21,0261	23,3367	26,2170	32,8015
13	3,5650	4,1069	5,0087	5,8919	7,0415	8,6339	16,9848	19,8119	22,3620	24,7356	27,6882	34,2671
14	4,0747	4,6604	5,6287	6,5706	7,7895	9,4673	18,1508	21,0641	23,6848	26,1189	29,1412	37,1564
15	4,6009	5,2294	6,2621	7,2609	8,5468	10,3070	19,3107	22,3071	24,9958	27,4884	30,5780	38,5821
16	5,1422	5,8122	6,9077	7,9616	9,3122	11,1521	20,4651	23,5418	26,2962	28,8453	31,9999	39,9969
17	5,6973	6,4077	7,5642	8,6718	10,0852	12,0023	21,6146	24,7690	27,5871	30,1910	33,4087	41,4009
18	6,2648	7,0149	8,2307	9,3904	10,8649	12,8570	22,7595	25,9894	28,8693	31,5264	34,8052	42,7957
19	6,8439	7,6327	8,9065	10,1170	11,6509	13,7158	23,9004	27,2036	30,1435	32,8523	36,1908	44,1814
20	7,4338	8,2604	9,5908	10,8508	12,4426	14,5784	25,0375	28,4120	31,4104	34,1696	37,5663	46,9280
21	8,0336	8,8972	10,2829	11,5913	13,2396	15,4446	26,1711	29,6151	32,6706	35,4789	38,9322	48,2898
22	8,6427	9,5425	10,9823	12,3380	14,0415	16,3140	27,3015	30,8133	33,9245	36,7807	40,2894	49,6450
23	9,2604	10,1957	11,6885	13,0905	14,8480	17,1865	28,4288	32,0069	35,1725	38,0756	41,6383	50,9936
24	9,8862	10,8563	12,4011	13,8484	15,6587	18,0618	29,5533	33,1962	36,4150	39,3641	42,9798	52,3355
25	10,5196	11,5240	13,1197	14,6114	16,4734	18,9397	30,6752	34,3816	37,6525	40,6465	44,3140	53,6719
26	11,1602	12,1982	13,8439	15,3792	17,2919	19,8202	31,7946	35,5632	38,8851	41,9231	45,6416	55,0025
27	11,8077	12,8785	14,5734	16,1514	18,1139	20,7030	32,9117	36,7412	40,1133	43,1945	46,9628	56,3280
28	12,4613	13,5647	15,3079	16,9279	18,9392	21,5880	34,0266	37,9159	41,3372	44,4608	48,2782	58,9637
29	13,1211	14,2564	16,0471	17,7084	19,7677	22,4751	35,1394	39,0875	42,5569	45,7223	49,5878	60,2746
30	13,7867	14,9535	16,7908	18,4927	20,5992	23,3641	36,2502	40,2560	43,7730	46,9792	50,8922	61,5811
35	17,1917	18,5089	20,5694	22,4650	24,7966	27,8359	41,7780	46,0588	49,8018	53,2033	57,3420	68,0526
40	20,7066	22,1642	24,4331	26,5093	29,0505	32,3449	47,2685	51,8050	55,7585	59,3417	63,6908	75,7039
45	24,3110	25,9012	28,3662	30,6123	33,3504	36,8844	52,7288	57,5053	61,6562	65,4101	69,9569	82,0006
50	27,9908	29,7067	32,3574	34,7642	37,6886	41,4492	58,1638	63,1671	67,5048	71,4202	76,1538	89,4770
55	31,7349	33,5705	36,3981	38,9581	42,0596	46,0356	63,5772	68,7962	73,3115	77,3804	82,2920	95,6492
60	35,5344	37,4848	40,4817	43,1880	46,4589	50,6406	68,9721	74,3970	79,0820	83,2977	88,3794	101,7757
65	39,3832	41,4436	44,6030	47,4496	50,8829	55,2620	74,3506	79,9730	84,8206	89,1772	94,4220	109,0742
70	43,2753	45,4417	48,7575	51,7393	55,3289	59,8978	79,7147	85,5270	90,5313	95,0231	100,4251	115,1163
75	47,2061	49,4751	52,9419	56,0541	59,7946	64,5466	85,0658	91,0615	96,2167	100,8393	106,3929	122,3244
80	51,1719	53,5400	57,1532	60,3915	64,2778	69,2070	90,4053	96,5782	101,8795	106,6285	112,3288	128,2987
85	55,1695	57,6339	61,3888	64,7494	68,7771	73,8779	95,7343	102,0789	107,5217	112,3933	118,2356	134,2466
90	59,1963	61,7540	65,6466	69,1260	73,2911	78,5584	101,0537	107,5650	113,1452	118,1359	124,1162	141,3509
95	63,2495	65,8983	69,9249	73,5198	77,8184	83,2478	106,3643	113,0377	118,7516	123,8580	129,9725	147,2468
100	67,3275	70,0650	74,2219	77,9294	82,3581	87,9453	111,6667	118,4980	124,3421	129,5613	135,8069	153,1215

Sumber: nilai-nilai dibangkitkan menggunakan program oleh: Vincent Gaspesz (2002)

Catatan: formula yang digunakan =  $\text{chiinv}(\text{probability}, \text{deg\_freedom})$

Lampiran 5. Konversi DPMO ke Nilai Sigma Berdasarkan Konsep Motorola

Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO
0,00	933.193	0,51	838.913	1,02	684.386	1,53	488.033
0,01	931.888	0,52	836.457	1,03	680.822	1,54	484.047
0,02	930.563	0,53	833.977	1,04	677.242	1,55	480.061
0,03	929.219	0,54	831.472	1,05	673.645	1,56	476.078
0,04	927.855	0,55	828.944	1,06	670.031	1,57	472.097
0,05	926.471	0,56	826.391	1,07	666.402	1,58	468.119
0,06	925.066	0,57	823.814	1,08	662.757	1,59	464.144
0,07	923.641	0,58	821.214	1,09	659.097	1,60	460.172
0,08	922.196	0,59	818.589	1,10	655.422	1,61	456.205
0,09	920.730	0,60	815.940	1,11	651.732	1,62	452.242
0,10	919.243	0,61	813.267	1,12	648.027	1,63	448.283
0,11	917.736	0,62	810.570	1,13	644.309	1,64	444.330
0,12	916.207	0,63	807.850	1,14	640.576	1,65	440.382
0,13	914.656	0,64	805.106	1,15	636.831	1,66	436.441
0,14	913.085	0,65	802.338	1,16	633.072	1,67	432.505
0,15	911.492	0,66	799.546	1,17	629.300	1,68	428.576
0,16	909.877	0,67	796.731	1,18	625.516	1,69	424.655
0,17	908.241	0,68	793.892	1,19	621.719	1,70	420.740
0,18	906.582	0,69	791.030	1,20	617.911	1,71	416.834
0,19	904.902	0,70	788.145	1,21	614.092	1,72	412.936
0,20	903.199	0,71	785.236	1,22	610.261	1,73	409.046
0,21	901.475	0,72	782.305	1,23	606.420	1,74	405.165
0,22	899.727	0,73	779.350	1,24	602.568	1,75	401.294
0,23	897.958	0,74	776.373	1,25	598.706	1,76	397.432
0,24	896.165	0,75	773.373	1,26	594.835	1,77	393.580
0,25	894.350	0,76	770.350	1,27	590.954	1,78	389.739
0,26	892.512	0,77	767.305	1,28	587.064	1,79	385.908
0,27	890.651	0,78	764.238	1,29	583.166	1,80	382.089
0,28	888.767	0,79	761.148	1,30	579.260	1,81	378.281
0,29	886.860	0,80	758.036	1,31	575.345	1,82	374.484
0,30	884.930	0,81	754.903	1,32	571.424	1,83	370.700
0,31	882.977	0,82	751.748	1,33	567.495	1,84	366.928
0,32	881.000	0,83	748.571	1,34	563.559	1,85	363.169
0,33	878.999	0,84	745.373	1,35	559.618	1,86	359.424
0,34	876.976	0,85	742.154	1,36	555.670	1,87	355.691
0,35	874.928	0,86	738.914	1,37	551.717	1,88	351.973
0,36	872.857	0,87	735.653	1,38	547.758	1,89	348.268
0,37	870.762	0,88	732.371	1,39	543.795	1,90	344.578
0,38	868.643	0,89	729.069	1,40	539.828	1,91	340.903
0,39	866.500	0,90	725.747	1,41	535.856	1,92	337.243
0,40	864.334	0,91	722.405	1,42	531.881	1,93	333.598
0,41	862.143	0,92	719.043	1,43	527.903	1,94	329.969
0,42	859.929	0,93	715.661	1,44	523.922	1,95	326.355
0,43	857.690	0,94	712.260	1,45	519.939	1,96	322.758
0,44	855.428	0,95	708.840	1,46	515.953	1,97	319.178
0,45	853.141	0,96	705.402	1,47	511.967	1,98	315.614
0,46	850.830	0,97	701.944	1,48	507.978	1,99	312.067
0,47	848.495	0,98	698.468	1,49	503.989	2,00	308.538
0,48	846.136	0,99	694.974	1,50	500.000	2,01	305.026
0,49	843.752	1,00	691.462	1,51	496.011	2,02	301.532
0,50	841.345	1,01	687.933	1,52	492.022	2,03	298.056

Sumber: nilai-nilai dibangkitkan menggunakan program oleh: Vincent Gaspersz (2002)

Lampiran 5. Konversi DPMO ke Nilai Sigma Berdasarkan Konsep Motorola (Lanjutan)

Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO
2,04	294.598	2,55	146.859	3,06	59.380	3,57	19.226
2,05	291.160	2,56	144.572	3,07	58.208	3,58	18.763
2,06	287.740	2,57	142.310	3,08	57.053	3,59	18.309
2,07	284.339	2,58	140.071	3,09	55.917	3,60	17.864
2,08	280.957	2,59	137.857	3,10	54.799	3,61	17.429
2,09	277.595	2,60	135.666	3,11	53.699	3,62	17.003
2,10	274.253	2,61	133.500	3,12	52.616	3,63	16.586
2,11	270.931	2,62	131.357	3,13	51.551	3,64	16.177
2,12	267.629	2,63	129.238	3,14	50.503	3,65	15.778
2,13	264.347	2,64	127.143	3,15	49.471	3,66	15.386
2,14	261.086	2,65	125.072	3,16	48.457	3,67	15.003
2,15	257.846	2,66	123.024	3,17	47.460	3,68	14.629
2,16	254.627	2,67	121.001	3,18	46.479	3,69	14.262
2,17	251.429	2,68	119.000	3,19	45.514	3,70	13.903
2,18	248.252	2,69	117.023	3,20	44.565	3,71	13.553
2,19	245.097	2,70	115.070	3,21	43.633	3,72	13.209
2,20	241.964	2,71	113.140	3,22	42.716	3,73	12.874
2,21	238.852	2,72	111.233	3,23	41.815	3,74	12.545
2,22	235.762	2,73	109.349	3,24	40.929	3,75	12.224
2,23	232.695	2,74	107.488	3,25	40.059	3,76	11.911
2,24	229.650	2,75	105.650	3,26	39.204	3,77	11.604
2,25	226.627	2,76	103.835	3,27	38.364	3,78	11.304
2,26	223.627	2,77	102.042	3,28	37.538	3,79	11.011
2,27	220.650	2,78	100.273	3,29	36.727	3,80	10.724
2,28	217.695	2,79	98.525	3,30	35.930	3,81	10.444
2,29	214.764	2,80	96.801	3,31	35.148	3,82	10.170
2,30	211.855	2,81	95.098	3,32	34.379	3,83	9.903
2,31	208.970	2,82	93.418	3,33	33.625	3,84	9.642
2,32	206.108	2,83	91.759	3,34	32.884	3,85	9.387
2,33	203.269	2,84	90.123	3,35	32.157	3,86	9.137
2,34	200.454	2,85	88.508	3,36	31.443	3,87	8.894
2,35	197.662	2,86	86.915	3,37	30.742	3,88	8.656
2,36	194.894	2,87	85.344	3,38	30.054	3,89	8.424
2,37	192.150	2,88	83.793	3,39	29.379	3,90	8.198
2,38	189.430	2,89	82.264	3,40	28.716	3,91	7.976
2,39	186.733	2,90	80.757	3,41	28.067	3,92	7.760
2,40	184.060	2,91	79.270	3,42	27.429	3,93	7.549
2,41	181.411	2,92	77.804	3,43	26.803	3,94	7.344
2,42	178.786	2,93	76.359	3,44	26.190	3,95	7.143
2,43	176.186	2,94	74.934	3,45	25.588	3,96	6.947
2,44	173.609	2,95	73.529	3,46	24.998	3,97	6.756
2,45	171.056	2,96	72.145	3,47	24.419	3,98	6.569
2,46	168.528	2,97	70.781	3,48	23.852	3,99	6.387
2,47	166.023	2,98	69.437	3,49	23.295	4,00	6.210
2,48	163.543	2,99	68.112	3,50	22.750	4,01	6.037
2,49	161.087	3,00	66.807	3,51	22.216	4,02	5.868
2,50	158.655	3,01	65.522	3,52	21.692	4,03	5.703
2,51	156.248	3,02	64.256	3,53	21.178	4,04	5.543
2,52	153.864	3,03	63.008	3,54	20.675	4,05	5.386
2,53	151.505	3,04	61.780	3,55	20.182	4,06	5.234
2,54	149.170	3,05	60.571	3,56	19.699	4,07	5.085

Sumber: nilai-nilai dibangkitkan menggunakan program oleh: Vincent Gaspersz (2002)

Lampiran 5. Konversi DPMO ke Nilai Sigma Berdasarkan Konsep Motorola (Lanjutan)

Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO
4,08	4.940	4,59	1.001	5,10	159	5,61	20
4,09	4.799	4,60	968	5,11	153	5,62	19
4,10	4.661	4,61	936	5,12	147	5,63	18
4,11	4.527	4,62	904	5,13	142	5,64	17
4,12	4.397	4,63	874	5,14	136	5,65	17
4,13	4.269	4,64	845	5,15	131	5,66	16
4,14	4.145	4,65	816	5,16	126	5,67	15
4,15	4.025	4,66	789	5,17	121	5,68	15
4,16	3.907	4,67	762	5,18	117	5,69	14
4,17	3.793	4,68	736	5,19	112	5,70	13
4,18	3.681	4,69	711	5,20	108	5,71	13
4,19	3.573	4,70	687	5,21	104	5,72	12
4,20	3.467	4,71	664	5,22	100	5,73	12
4,21	3.364	4,72	641	5,23	96	5,74	11
4,22	3.264	4,73	619	5,24	92	5,75	11
4,23	3.167	4,74	598	5,25	88	5,76	10
4,24	3.072	4,75	577	5,26	85	5,77	10
4,25	2.980	4,76	557	5,27	82	5,78	9
4,26	2.890	4,77	538	5,28	78	5,79	9
4,27	2.803	4,78	519	5,29	75	5,80	9
4,28	2.718	4,79	501	5,30	72	5,81	8
4,29	2.635	4,80	483	5,31	70	5,82	8
4,30	2.555	4,81	467	5,32	67	5,83	7
4,31	2.477	4,82	450	5,33	64	5,84	7
4,32	2.401	4,83	434	5,34	62	5,85	7
4,33	2.327	4,84	419	5,35	59	5,86	7
4,34	2.256	4,85	404	5,36	57	5,87	6
4,35	2.186	4,86	390	5,37	54	5,88	6
4,36	2.118	4,87	376	5,38	52	5,89	6
4,37	2.052	4,88	362	5,39	50	5,90	5
4,38	1.988	4,89	350	5,40	48	5,91	5
4,39	1.926	4,90	337	5,41	46	5,92	5
4,40	1.866	4,91	325	5,42	44	5,93	5
4,41	1.807	4,92	313	5,43	42	5,94	5
4,42	1.750	4,93	302	5,44	41	5,95	4
4,43	1.695	4,94	291	5,45	39	5,96	4
4,44	1.641	4,95	280	5,46	37	5,97	4
4,45	1.589	4,96	270	5,47	36	5,98	4
4,46	1.538	4,97	260	5,48	34	5,99	4
4,47	1.489	4,98	251	5,49	33	6,00	3
4,48	1.441	4,99	242	5,50	32	<b>Catatan:</b> Tabel konversi ini Mencakup pergeseran 1,5-sigma untuk semua nilai Z	
4,49	1.395	5,00	233	5,51	30		
4,50	1.350	5,01	224	5,52	29		
4,51	1.306	5,02	216	5,53	28		
4,52	1.264	5,03	208	5,54	27		
4,53	1.223	5,04	200	5,55	26		
4,54	1.183	5,05	193	5,56	25		
4,55	1.144	5,06	185	5,57	24		
4,56	1.107	5,07	179	5,58	23		
4,57	1.070	5,08	172	5,59	22		
4,58	1.035	5,09	165	5,60	21		

Sumber: nilai-nilai dibangkitkan menggunakan program oleh: Vincent Gaspersz (2002)

Lampiran 6. Konversi Hasil Bebas Cacat ke Nilai Sigma dan DPMO

Hasil (%)	Sigma	DPMO	Hasil (%)	Sigma	DPMO	Hasil (%)	Sigma	DPMO
6,68	0,00	933.193	16,11	0,51	838.913	31,56	1,02	684.386
6,81	0,01	931.888	16,35	0,52	836.457	31,92	1,03	680.822
6,94	0,02	930.563	16,60	0,53	833.977	32,28	1,04	677.242
7,08	0,03	929.219	16,85	0,54	831.472	32,64	1,05	673.645
7,21	0,04	927.855	17,11	0,55	828.944	33,00	1,06	670.031
7,35	0,05	926.471	17,36	0,56	826.391	33,36	1,07	666.402
7,49	0,06	925.066	17,62	0,57	823.814	33,72	1,08	662.757
7,64	0,07	923.641	17,88	0,58	821.214	34,09	1,09	659.097
7,78	0,08	922.196	18,14	0,59	818.589	34,46	1,10	655.422
7,93	0,09	920.730	18,41	0,60	815.940	34,83	1,11	651.732
8,08	0,10	919.243	18,67	0,61	813.267	35,20	1,12	648.027
8,23	0,11	917.736	18,94	0,62	810.570	35,57	1,13	644.309
8,38	0,12	916.207	19,22	0,63	807.850	35,94	1,14	640.576
8,53	0,13	914.656	19,49	0,64	805.106	36,32	1,15	636.831
8,69	0,14	913.085	19,77	0,65	802.338	36,69	1,16	633.072
8,85	0,15	911.492	20,05	0,66	799.546	37,07	1,17	629.300
9,01	0,16	909.877	20,33	0,67	796.731	37,45	1,18	625.516
9,18	0,17	908.241	20,61	0,68	793.892	37,83	1,19	621.719
9,34	0,18	906.582	20,90	0,69	791.030	38,21	1,20	617.911
9,51	0,19	904.902	21,19	0,70	788.145	38,59	1,21	614.092
9,68	0,20	903.199	21,48	0,71	785.236	38,97	1,22	610.261
9,85	0,21	901.475	21,77	0,72	782.305	39,36	1,23	606.420
10,03	0,22	899.727	22,07	0,73	779.350	39,74	1,24	602.568
10,20	0,23	897.958	22,36	0,74	776.373	40,13	1,25	598.706
10,38	0,24	896.165	22,66	0,75	773.373	40,52	1,26	594.835
10,57	0,25	894.350	22,97	0,76	770.350	40,90	1,27	590.954
10,75	0,26	892.512	23,27	0,77	767.305	41,29	1,28	587.064
10,93	0,27	890.651	23,58	0,78	764.238	41,68	1,29	583.166
11,12	0,28	888.767	23,89	0,79	761.148	42,07	1,30	579.260
11,31	0,29	886.860	24,20	0,80	758.036	42,47	1,31	575.345
11,51	0,30	884.930	24,51	0,81	754.903	42,86	1,32	571.424
11,70	0,31	882.977	24,83	0,82	751.748	43,25	1,33	567.495
11,90	0,32	881.000	25,14	0,83	748.571	43,64	1,34	563.559
12,10	0,33	878.999	25,46	0,84	745.373	44,04	1,35	559.618
12,30	0,34	876.976	25,78	0,85	742.154	44,43	1,36	555.670
12,51	0,35	874.928	26,11	0,86	738.914	44,83	1,37	551.717
12,71	0,36	872.857	26,43	0,87	735.653	45,22	1,38	547.758
12,92	0,37	870.762	26,76	0,88	732.371	45,62	1,39	543.795
13,14	0,38	868.643	27,09	0,89	729.069	46,02	1,40	539.828
13,35	0,39	866.500	27,43	0,90	725.747	46,41	1,41	535.856
13,57	0,40	864.334	27,76	0,91	722.405	46,81	1,42	531.881
13,79	0,41	862.143	28,10	0,92	719.043	47,21	1,43	527.903
14,01	0,42	859.929	28,43	0,93	715.661	47,61	1,44	523.922
14,23	0,43	857.690	28,77	0,94	712.260	48,01	1,45	519.939
14,46	0,44	855.428	29,12	0,95	708.840	48,40	1,46	515.953
14,69	0,45	853.141	29,46	0,96	705.402	48,80	1,47	511.967
14,92	0,46	850.830	29,81	0,97	701.944	49,20	1,48	507.978
15,15	0,47	848.495	30,15	0,98	698.468	49,60	1,49	503.989
15,39	0,48	846.136	30,50	0,99	694.974	50,00	1,50	500.000
15,62	0,49	843.752	30,85	1,00	691.462	50,40	1,51	496.011
15,87	0,50	841.345	31,21	1,01	687.933	50,80	1,52	492.022

Sumber: nilai-nilai dibangkitkan menggunakan program oleh: Vincent Gaspersz (2002)



Lampiran 6. Konversi Hasil Bebas Cacat ke Nilai Sigma dan DPMO (Lanjutan)

Hasil (%)	Sigma	DPMO	Hasil (%)	Sigma	DPMO	Hasil (%)	Sigma	DPMO
51,20	1,53	488.033	70,54	2,04	294.598	85,31	2,55	146.859
51,60	1,54	484.047	70,88	2,05	291.160	85,54	2,56	144.572
51,99	1,55	480.061	71,23	2,06	287.740	85,77	2,57	142.310
52,39	1,56	476.078	71,57	2,07	284.339	85,99	2,58	140.071
52,79	1,57	472.097	71,90	2,08	280.957	86,21	2,59	137.857
53,19	1,58	468.119	72,24	2,09	277.595	86,43	2,60	135.666
53,59	1,59	464.144	72,57	2,10	274.253	86,65	2,61	133.500
53,98	1,60	460.172	72,91	2,11	270.931	86,86	2,62	131.357
54,38	1,61	456.205	73,24	2,12	267.629	87,08	2,63	129.238
54,78	1,62	452.242	73,57	2,13	264.347	87,29	2,64	127.143
55,17	1,63	448.283	73,89	2,14	261.086	87,49	2,65	125.072
55,57	1,64	444.330	74,22	2,15	257.846	87,70	2,66	123.024
55,96	1,65	440.382	74,54	2,16	254.627	87,90	2,67	121.001
56,36	1,66	436.441	74,86	2,17	251.429	88,10	2,68	119.000
56,75	1,67	432.505	75,17	2,18	248.252	88,30	2,69	117.023
57,14	1,68	428.576	75,49	2,19	245.097	88,49	2,70	115.070
57,53	1,69	424.655	75,80	2,20	241.964	88,69	2,71	113.140
57,93	1,70	420.740	76,11	2,21	238.852	88,88	2,72	111.233
58,32	1,71	416.834	76,42	2,22	235.762	89,07	2,73	109.349
58,71	1,72	412.936	76,73	2,23	232.695	89,25	2,74	107.488
59,10	1,73	409.046	77,04	2,24	229.650	89,44	2,75	105.650
59,48	1,74	405.165	77,34	2,25	226.627	89,62	2,76	103.835
59,87	1,75	401.294	77,64	2,26	223.627	89,80	2,77	102.042
60,26	1,76	397.432	77,94	2,27	220.650	89,97	2,78	100.273
60,64	1,77	393.580	78,23	2,28	217.695	90,15	2,79	98.525
61,03	1,78	389.739	78,52	2,29	214.764	90,32	2,80	96.801
61,41	1,79	385.908	78,81	2,30	211.855	90,49	2,81	95.098
61,79	1,80	382.089	79,10	2,31	208.970	90,66	2,82	93.418
62,17	1,81	378.281	79,39	2,32	206.108	90,82	2,83	91.759
62,55	1,82	374.484	79,67	2,33	203.269	90,99	2,84	90.123
62,93	1,83	370.700	79,95	2,34	200.454	91,15	2,85	88.508
63,31	1,84	366.928	80,23	2,35	197.662	91,31	2,86	86.915
63,68	1,85	363.169	80,51	2,36	194.894	91,47	2,87	85.344
64,06	1,86	359.424	80,79	2,37	192.150	91,62	2,88	83.793
64,43	1,87	355.691	81,06	2,38	189.430	91,77	2,89	82.264
64,80	1,88	351.973	81,33	2,39	186.733	91,92	2,90	80.757
65,17	1,89	348.268	81,59	2,40	184.060	92,07	2,91	79.270
65,54	1,90	344.578	81,86	2,41	181.411	92,22	2,92	77.804
65,91	1,91	340.903	82,12	2,42	178.786	92,36	2,93	76.359
66,28	1,92	337.243	82,38	2,43	176.186	92,51	2,94	74.934
66,64	1,93	333.598	82,64	2,44	173.609	92,65	2,95	73.529
67,00	1,94	329.969	82,89	2,45	171.056	92,79	2,96	72.145
67,36	1,95	326.355	83,15	2,46	168.528	92,92	2,97	70.781
67,72	1,96	322.758	83,40	2,47	166.023	93,06	2,98	69.437
68,08	1,97	319.178	83,65	2,48	163.543	93,19	2,99	68.112
68,44	1,98	315.614	83,89	2,49	161.087	93,32	3,00	66.807
68,79	1,99	312.067	84,13	2,50	158.655	93,45	3,01	65.522
69,15	2,00	308.538	84,38	2,51	156.248	93,57	3,02	64.256
69,50	2,01	305.026	84,61	2,52	153.864	93,70	3,03	63.008
69,85	2,02	301.532	84,85	2,53	151.505	93,82	3,04	61.780
70,19	2,03	298.056	85,08	2,54	149.170	93,94	3,05	60.571

Sumber: nilai-nilai dibangkitkan menggunakan program oleh: Vincent Gaspersz (2002)

Lampiran 6. Konversi Hasil Bebas Cacat ke Nilai Sigma dan DPMO (Lanjutan)

Hasil (%)	Sigma	DPMO	Hasil (%)	Sigma	DPMO	Hasil (%)	Sigma	DPMO
94,06	3,06	59.380	98,08	3,57	19.226	99,51	4,08	4.940
94,18	3,07	58.208	98,12	3,58	18.763	99,52	4,09	4.799
94,29	3,08	57.053	98,17	3,59	18.309	99,53	4,10	4.661
94,41	3,09	55.917	98,21	3,60	17.864	99,55	4,11	4.527
94,52	3,10	54.799	98,26	3,61	17.429	99,56	4,12	4.397
94,63	3,11	53.699	98,30	3,62	17.003	99,57	4,13	4.269
94,74	3,12	52.616	98,34	3,63	16.586	99,59	4,14	4.145
94,84	3,13	51.551	98,38	3,64	16.177	99,60	4,15	4.025
94,95	3,14	50.503	98,42	3,65	15.778	99,61	4,16	3.907
95,05	3,15	49.471	98,46	3,66	15.386	99,62	4,17	3.793
95,15	3,16	48.457	98,50	3,67	15.003	99,63	4,18	3.681
95,25	3,17	47.460	98,54	3,68	14.629	99,64	4,19	3.573
95,35	3,18	46.479	98,57	3,69	14.262	99,65	4,20	3.467
95,45	3,19	45.514	98,61	3,70	13.903	99,66	4,21	3.364
95,54	3,20	44.565	98,64	3,71	13.553	99,67	4,22	3.264
95,64	3,21	43.633	98,68	3,72	13.209	99,68	4,23	3.167
95,73	3,22	42.716	98,71	3,73	12.874	99,69	4,24	3.072
95,82	3,23	41.815	98,75	3,74	12.545	99,70	4,25	2.980
95,91	3,24	40.929	98,78	3,75	12.224	99,71	4,26	2.890
95,99	3,25	40.059	98,81	3,76	11.911	99,72	4,27	2.803
96,08	3,26	39.204	98,84	3,77	11.604	99,73	4,28	2.718
96,16	3,27	38.364	98,87	3,78	11.304	99,74	4,29	2.635
96,25	3,28	37.538	98,90	3,79	11.011	99,74	4,30	2.555
96,33	3,29	36.727	98,93	3,80	10.724	99,75	4,31	2.477
96,41	3,30	35.930	98,96	3,81	10.444	99,76	4,32	2.401
96,49	3,31	35.148	98,98	3,82	10.170	99,77	4,33	2.327
96,56	3,32	34.379	99,01	3,83	9.903	99,77	4,34	2.256
96,64	3,33	33.625	99,04	3,84	9.642	99,78	4,35	2.186
96,71	3,34	32.884	99,06	3,85	9.387	99,79	4,36	2.118
96,78	3,35	32.157	99,09	3,86	9.137	99,79	4,37	2.052
96,86	3,36	31.443	99,11	3,87	8.894	99,80	4,38	1.988
96,93	3,37	30.742	99,13	3,88	8.656	99,81	4,39	1.926
96,99	3,38	30.054	99,16	3,89	8.424	99,81	4,40	1.866
97,06	3,39	29.379	99,18	3,90	8.198	99,82	4,41	1.807
97,13	3,40	28.716	99,20	3,91	7.976	99,83	4,42	1.750
97,19	3,41	28.067	99,22	3,92	7.760	99,83	4,43	1.695
97,26	3,42	27.429	99,25	3,93	7.549	99,84	4,44	1.641
97,32	3,43	26.803	99,27	3,94	7.344	99,84	4,45	1.589
97,38	3,44	26.190	99,29	3,95	7.143	99,85	4,46	1.538
97,44	3,45	25.588	99,31	3,96	6.947	99,85	4,47	1.489
97,50	3,46	24.998	99,32	3,97	6.756	99,86	4,48	1.441
97,56	3,47	24.419	99,34	3,98	6.569	99,86	4,49	1.395
97,61	3,48	23.852	99,36	3,99	6.387	99,87	4,50	1.350
97,67	3,49	23.295	99,38	4,00	6.210	99,87	4,51	1.306
97,73	3,50	22.750	99,40	4,01	6.037	99,87	4,52	1.264
97,78	3,51	22.216	99,41	4,02	5.868	99,88	4,53	1.223
97,83	3,52	21.692	99,43	4,03	5.703	99,88	4,54	1.183
97,88	3,53	21.178	99,45	4,04	5.543	99,89	4,55	1.144
97,93	3,54	20.675	99,46	4,05	5.386	99,89	4,56	1.107
97,98	3,55	20.182	99,48	4,06	5.234	99,89	4,57	1.070
98,03	3,56	19.699	99,49	4,07	5.085	99,90	4,58	1.035

Sumber: nilai-nilai dibangkitkan menggunakan program oleh: Vincent Gaspersz (2002)

Lampiran 6. Konversi Hasil Bebas Cacat ke Nilai Sigma dan DPMO (Lanjutan)

Hasil (%)	Sigma	DPMO	Hasil (%)	Sigma	DPMO	Hasil (%)	Sigma	DPMO
99,90	4,59	1.001	99,9841	5,10	159	99,9980	5,61	20
99,90	4,60	968	99,9847	5,11	153	99,9981	5,62	19
99,91	4,61	936	99,9853	5,12	147	99,9982	5,63	18
99,91	4,62	904	99,9858	5,13	142	99,9983	5,64	17
99,91	4,63	874	99,9864	5,14	136	99,9983	5,65	17
99,92	4,64	845	99,9869	5,15	131	99,9984	5,66	16
99,92	4,65	816	99,9874	5,16	126	99,9985	5,67	15
99,92	4,66	789	99,9879	5,17	121	99,9985	5,68	15
99,92	4,67	762	99,9883	5,18	117	99,9986	5,69	14
99,93	4,68	736	99,9888	5,19	112	99,9987	5,70	13
99,93	4,69	711	99,9892	5,20	108	99,9987	5,71	13
99,93	4,70	687	99,9896	5,21	104	99,9988	5,72	12
99,93	4,71	664	99,9900	5,22	100	99,9988	5,73	12
99,94	4,72	641	99,9904	5,23	96	99,9989	5,74	11
99,94	4,73	619	99,9908	5,24	92	99,9989	5,75	11
99,94	4,74	598	99,9912	5,25	88	99,9990	5,76	10
99,94	4,75	577	99,9915	5,26	85	99,9990	5,77	10
99,94	4,76	557	99,9918	5,27	82	99,9991	5,78	9
99,95	4,77	538	99,9922	5,28	78	99,9991	5,79	9
99,95	4,78	519	99,9925	5,29	75	99,9991	5,80	9
99,95	4,79	501	99,9928	5,30	72	99,9992	5,81	8
99,95	4,80	483	99,9930	5,31	70	99,9992	5,82	8
99,95	4,81	467	99,9933	5,32	67	99,9993	5,83	7
99,96	4,82	450	99,9936	5,33	64	99,9993	5,84	7
99,96	4,83	434	99,9938	5,34	62	99,9993	5,85	7
99,96	4,84	419	99,9941	5,35	59	99,9993	5,86	7
99,96	4,85	404	99,9943	5,36	57	99,9994	5,87	6
99,96	4,86	390	99,9946	5,37	54	99,9994	5,88	6
99,96	4,87	376	99,9948	5,38	52	99,9994	5,89	6
99,96	4,88	362	99,9950	5,39	50	99,9995	5,90	5
99,97	4,89	350	99,9952	5,40	48	99,9995	5,91	5
99,97	4,90	337	99,9954	5,41	46	99,9995	5,92	5
99,97	4,91	325	99,9956	5,42	44	99,9995	5,93	5
99,97	4,92	313	99,9958	5,43	42	99,9995	5,94	5
99,97	4,93	302	99,9959	5,44	41	99,9996	5,95	4
99,97	4,94	291	99,9961	5,45	39	99,9996	5,96	4
99,97	4,95	280	99,9963	5,46	37	99,9996	5,97	4
99,97	4,96	270	99,9964	5,47	36	99,9996	5,98	4
99,97	4,97	260	99,9966	5,48	34	99,9996	5,99	4
99,97	4,98	251	99,9967	5,49	33	99,9997	6,00	3
99,976	4,99	242	99,9968	5,50	32	<b>Catatan: Tabel ini mencakup pergeseran 1,5-Sigma untuk semua nilai Z</b>		
99,977	5,00	233	99,9970	5,51	30			
99,978	5,01	224	99,9971	5,52	29			
99,978	5,02	216	99,9972	5,53	28			
99,979	5,03	208	99,9973	5,54	27			
99,980	5,04	200	99,9974	5,55	26			
99,981	5,05	193	99,9975	5,56	25			
99,982	5,06	185	99,9976	5,57	24			
99,982	5,07	179	99,9977	5,58	23			
99,983	5,08	172	99,9978	5,59	22			
99,984	5,09	165	99,9979	5,60	21			

Sumber: nilai-nilai dibangkitkan menggunakan program oleh: Vincent Gaspersz (2002)

Lampiran 7. Nilai-nilai Target Pengendalian untuk Dua Spesifikasi (USL dan LSL) dan Toleransi Maksimum Standar Deviasi Proses

Target Sigma	S <sub>Maks</sub>	Target Sigma	S <sub>Maks</sub>	Target Sigma	S <sub>Maks</sub>
1,00	0,500000 x (USL-LSL)	3,05	0,163934 x (USL-LSL)	5,10	0,098039 x (USL-LSL)
1,05	0,476190 x (USL-LSL)	3,10	0,161290 x (USL-LSL)	5,15	0,097087 x (USL-LSL)
1,10	0,454545 x (USL-LSL)	3,15	0,158730 x (USL-LSL)	5,20	0,096154 x (USL-LSL)
1,15	0,434783 x (USL-LSL)	3,20	0,156250 x (USL-LSL)	5,25	0,095238 x (USL-LSL)
1,20	0,416667 x (USL-LSL)	3,25	0,153846 x (USL-LSL)	5,30	0,094340 x (USL-LSL)
1,25	0,400000 x (USL-LSL)	3,30	0,151515 x (USL-LSL)	5,35	0,093458 x (USL-LSL)
1,30	0,384615 x (USL-LSL)	3,35	0,149254 x (USL-LSL)	5,40	0,092593 x (USL-LSL)
1,35	0,370370 x (USL-LSL)	3,40	0,147059 x (USL-LSL)	5,45	0,091743 x (USL-LSL)
1,40	0,357143 x (USL-LSL)	3,45	0,144928 x (USL-LSL)	5,50	0,090909 x (USL-LSL)
1,45	0,344828 x (USL-LSL)	3,50	0,142857 x (USL-LSL)	5,55	0,090090 x (USL-LSL)
1,50	0,333333 x (USL-LSL)	3,55	0,140845 x (USL-LSL)	5,60	0,089286 x (USL-LSL)
1,55	0,322581 x (USL-LSL)	3,60	0,138889 x (USL-LSL)	5,65	0,088496 x (USL-LSL)
1,60	0,312500 x (USL-LSL)	3,65	0,136986 x (USL-LSL)	5,70	0,087719 x (USL-LSL)
1,65	0,303030 x (USL-LSL)	3,70	0,135135 x (USL-LSL)	5,75	0,086957 x (USL-LSL)
1,70	0,294118 x (USL-LSL)	3,75	0,133333 x (USL-LSL)	5,80	0,086207 x (USL-LSL)
1,75	0,285714 x (USL-LSL)	3,80	0,131579 x (USL-LSL)	5,85	0,085470 x (USL-LSL)
1,80	0,277778 x (USL-LSL)	3,85	0,129870 x (USL-LSL)	5,90	0,084746 x (USL-LSL)
1,85	0,270270 x (USL-LSL)	3,90	0,128205 x (USL-LSL)	5,95	0,084034 x (USL-LSL)
1,90	0,263158 x (USL-LSL)	3,95	0,126582 x (USL-LSL)	6,00	0,083333 x (USL-LSL)
1,95	0,256410 x (USL-LSL)	4,00	0,125000 x (USL-LSL)	6,05	0,082645 x (USL-LSL)
2,00	0,250000 x (USL-LSL)	4,05	0,123457 x (USL-LSL)	6,10	0,081967 x (USL-LSL)
2,05	0,243902 x (USL-LSL)	4,10	0,121951 x (USL-LSL)	6,15	0,081301 x (USL-LSL)
2,10	0,238095 x (USL-LSL)	4,15	0,120482 x (USL-LSL)	6,20	0,080645 x (USL-LSL)
2,15	0,232558 x (USL-LSL)	4,20	0,119048 x (USL-LSL)	6,25	0,080000 x (USL-LSL)
2,20	0,227273 x (USL-LSL)	4,25	0,117647 x (USL-LSL)	6,30	0,079365 x (USL-LSL)
2,25	0,222222 x (USL-LSL)	4,30	0,116279 x (USL-LSL)	6,35	0,078740 x (USL-LSL)
2,30	0,217391 x (USL-LSL)	4,35	0,114943 x (USL-LSL)	6,40	0,078125 x (USL-LSL)
2,35	0,212766 x (USL-LSL)	4,40	0,113636 x (USL-LSL)	6,45	0,077519 x (USL-LSL)
2,40	0,208333 x (USL-LSL)	4,45	0,112360 x (USL-LSL)	6,50	0,076923 x (USL-LSL)
2,45	0,204082 x (USL-LSL)	4,50	0,111111 x (USL-LSL)	6,55	0,076336 x (USL-LSL)
2,50	0,200000 x (USL-LSL)	4,55	0,109890 x (USL-LSL)	6,60	0,075758 x (USL-LSL)
2,55	0,196078 x (USL-LSL)	4,60	0,108696 x (USL-LSL)	6,65	0,075188 x (USL-LSL)
2,60	0,192308 x (USL-LSL)	4,65	0,107527 x (USL-LSL)	6,70	0,074627 x (USL-LSL)
2,65	0,188679 x (USL-LSL)	4,70	0,106383 x (USL-LSL)	6,75	0,074074 x (USL-LSL)
2,70	0,185185 x (USL-LSL)	4,75	0,105263 x (USL-LSL)	6,80	0,073529 x (USL-LSL)
2,75	0,181818 x (USL-LSL)	4,80	0,104167 x (USL-LSL)	6,85	0,072993 x (USL-LSL)
2,80	0,178571 x (USL-LSL)	4,85	0,103093 x (USL-LSL)	6,90	0,072464 x (USL-LSL)
2,85	0,175439 x (USL-LSL)	4,90	0,102041 x (USL-LSL)	6,95	0,071942 x (USL-LSL)
2,90	0,172414 x (USL-LSL)	4,95	0,101010 x (USL-LSL)	7,00	0,071429 x (USL-LSL)
2,95	0,169492 x (USL-LSL)	5,00	0,100000 x (USL-LSL)	7,05	0,070922 x (USL-LSL)
3,00	0,166667 x (USL-LSL)	5,05	0,099010 x (USL-LSL)	7,10	0,070423 x (USL-LSL)

Sumber: nilai-nilai dibangkitkan menggunakan program oleh: Vincent Gaspersz (2002)

Catatan: formula yang digunakan:  $[1/ (2 \times \text{target Sigma})] \times (\text{USL} - \text{LSL})$

Lampiran 8. Nilai-nilai Target Pengendalian Kualitas untuk Satu Batas Spesifikasi (SL) dan Toleransi Maksimum Standar Deviasi Proses

Target Sigma	S <sub>Maks</sub>	Target Sigma	S <sub>Maks</sub>	Target Sigma	S <sub>Maks</sub>
1,00	1,000000 x absolut (SL-T)	3,05	0,327869 x absolut (SL-T)	5,10	0,196078 x absolut (SL-T)
1,05	0,952381 x absolut (SL-T)	3,10	0,322581 x absolut (SL-T)	5,15	0,194175 x absolut (SL-T)
1,10	0,909091 x absolut (SL-T)	3,15	0,317460 x absolut (SL-T)	5,20	0,192308 x absolut (SL-T)
1,15	0,869565 x absolut (SL-T)	3,20	0,312500 x absolut (SL-T)	5,25	0,190476 x absolut (SL-T)
1,20	0,833333 x absolut (SL-T)	3,25	0,307692 x absolut (SL-T)	5,30	0,188679 x absolut (SL-T)
1,25	0,800000 x absolut (SL-T)	3,30	0,303030 x absolut (SL-T)	5,35	0,186916 x absolut (SL-T)
1,30	0,769231 x absolut (SL-T)	3,35	0,298507 x absolut (SL-T)	5,40	0,185185 x absolut (SL-T)
1,35	0,740741 x absolut (SL-T)	3,40	0,294118 x absolut (SL-T)	5,45	0,183486 x absolut (SL-T)
1,40	0,714286 x absolut (SL-T)	3,45	0,289855 x absolut (SL-T)	5,50	0,181818 x absolut (SL-T)
1,45	0,689655 x absolut (SL-T)	3,50	0,285714 x absolut (SL-T)	5,55	0,180180 x absolut (SL-T)
1,50	0,666667 x absolut (SL-T)	3,55	0,281690 x absolut (SL-T)	5,60	0,178571 x absolut (SL-T)
1,55	0,645161 x absolut (SL-T)	3,60	0,277778 x absolut (SL-T)	5,65	0,176991 x absolut (SL-T)
1,60	0,625000 x absolut (SL-T)	3,65	0,273973 x absolut (SL-T)	5,70	0,175439 x absolut (SL-T)
1,65	0,606061 x absolut (SL-T)	3,70	0,270270 x absolut (SL-T)	5,75	0,173913 x absolut (SL-T)
1,70	0,588235 x absolut (SL-T)	3,75	0,266667 x absolut (SL-T)	5,80	0,172414 x absolut (SL-T)
1,75	0,571429 x absolut (SL-T)	3,80	0,263158 x absolut (SL-T)	5,85	0,170940 x absolut (SL-T)
1,80	0,555556 x absolut (SL-T)	3,85	0,259740 x absolut (SL-T)	5,90	0,169492 x absolut (SL-T)
1,85	0,540541 x absolut (SL-T)	3,90	0,256410 x absolut (SL-T)	5,95	0,168067 x absolut (SL-T)
1,90	0,526316 x absolut (SL-T)	3,95	0,253165 x absolut (SL-T)	6,00	0,166667 x absolut (SL-T)
1,95	0,512821 x absolut (SL-T)	4,00	0,250000 x absolut (SL-T)	6,05	0,165289 x absolut (SL-T)
2,00	0,500000 x absolut (SL-T)	4,05	0,246914 x absolut (SL-T)	6,10	0,163934 x absolut (SL-T)
2,05	0,487805 x absolut (SL-T)	4,10	0,243902 x absolut (SL-T)	6,15	0,162602 x absolut (SL-T)
2,10	0,476190 x absolut (SL-T)	4,15	0,240964 x absolut (SL-T)	6,20	0,161290 x absolut (SL-T)
2,15	0,465116 x absolut (SL-T)	4,20	0,238095 x absolut (SL-T)	6,25	0,160000 x absolut (SL-T)
2,20	0,454545 x absolut (SL-T)	4,25	0,235294 x absolut (SL-T)	6,30	0,158730 x absolut (SL-T)
2,25	0,444444 x absolut (SL-T)	4,30	0,232558 x absolut (SL-T)	6,35	0,157480 x absolut (SL-T)
2,30	0,434783 x absolut (SL-T)	4,35	0,229885 x absolut (SL-T)	6,40	0,156250 x absolut (SL-T)
2,35	0,425532 x absolut (SL-T)	4,40	0,227273 x absolut (SL-T)	6,45	0,155039 x absolut (SL-T)
2,40	0,416667 x absolut (SL-T)	4,45	0,224719 x absolut (SL-T)	6,50	0,153846 x absolut (SL-T)
2,45	0,408163 x absolut (SL-T)	4,50	0,222222 x absolut (SL-T)	6,55	0,152672 x absolut (SL-T)
2,50	0,400000 x absolut (SL-T)	4,55	0,219780 x absolut (SL-T)	6,60	0,151515 x absolut (SL-T)
2,55	0,392157 x absolut (SL-T)	4,60	0,217391 x absolut (SL-T)	6,65	0,150376 x absolut (SL-T)
2,60	0,384615 x absolut (SL-T)	4,65	0,215054 x absolut (SL-T)	6,70	0,149254 x absolut (SL-T)
2,65	0,377358 x absolut (SL-T)	4,70	0,212766 x absolut (SL-T)	6,75	0,148148 x absolut (SL-T)
2,70	0,370370 x absolut (SL-T)	4,75	0,210526 x absolut (SL-T)	6,80	0,147059 x absolut (SL-T)
2,75	0,363636 x absolut (SL-T)	4,80	0,208333 x absolut (SL-T)	6,85	0,145985 x absolut (SL-T)
2,80	0,357143 x absolut (SL-T)	4,85	0,206186 x absolut (SL-T)	6,90	0,144928 x absolut (SL-T)
2,85	0,350877 x absolut (SL-T)	4,90	0,204082 x absolut (SL-T)	6,95	0,143885 x absolut (SL-T)
2,90	0,344828 x absolut (SL-T)	4,95	0,202020 x absolut (SL-T)	7,00	0,142857 x absolut (SL-T)
2,95	0,338983 x absolut (SL-T)	5,00	0,200000 x absolut (SL-T)	7,05	0,141844 x absolut (SL-T)
3,00	0,333333 x absolut (SL-T)	5,05	0,198020 x absolut (SL-T)	7,10	0,140845 x absolut (SL-T)

Sumber: nilai-nilai dibangkitkan menggunakan program oleh: Vincent Gaspersz (2002)

Catatan: jika nilai target (T) tidak ditetapkan, maka gunakan nilai rata-rata proses ( $\bar{X}$ ) untuk menggantikan nilai T di atas. Formula yang digunakan:  $[1/\text{target Sigma}] \times \text{absolut (SL - T)}$ .

## Lampiran 9. Pengukuran Kualitas Pelayanan Menggunakan SERVQUAL

### Measuring Service Quality Using SERVQUAL (Sumber: Chase, Aquilano, and Jacobs, 2001)

Following are the instructions for using the SERVQUAL questionnaire discussed in the chapter on quality. It uses a bank as the company to be studied, but any type of service organization would be studied in the same way. On the questionnaire, just replace the word bank with the type of business (profit or non-profit) being analyzed. You can derive an unweighted gap score or a weighted gap score. Weighting depends upon how you allocate 100 points among the five SERVQUAL categories. A modified use of the questionnaire is to limit it to just the total or average Perception score. This is called SERVPERV and is used when Expectations are likely to be all the same (typically high). Weights can be applied here as well.

#### STEPS TO OBTAIN UNWEIGHTED SERVQUAL SCORE

*Step 1.* Select a bank the service quality of which you want to assess. Using the SERVQUAL instrument, first obtain the score for each of the 22 expectation questions. Next, obtain a core for each of the perception questions. Calculate the Gap Score each of the statements (Gap Score = Perception – Expectation).

*Step 2.* Obtain an average Gap Score for each dimension by assessing the Gap Scores for each of the statements that constitute the dimension and dividing the sum by the number of statements making up the dimension.

*Step 3.* In the TABLE 1 transfer the average dimension SERVQUAL scores (for all five dimensions) from the SERVQUAL instrument. Sum up the scores and divide it by five to obtain the unweighted measure of service quality.

#### STEPS TO OBTAIN THE WEIGHTED SERVQUAL SCORE

*Step 1.* In Table 2 calculate the importance weights for each of the five dimensions constituting the SERVQUAL scale. (The instructions are provided along with the table).

*Step 2.* In Table 3 enter the average SERVQUAL score for each dimension (from Table 1) and the importance weight for each dimension (from Table 2). Then multiply the average score for each dimension with its importance weight.

*Step 3.* Add the weighted SERVQUAL scores for each dimension to obtain the overall weighted SERVQUAL score.

**THE SERVQUAL INSTRUMENT**

**EXPECTATIONS**

This survey deals with your opinions of banks. Please show the extent to which you think banks should possess the following features. What we are interested in here is a number that best shows your expectations about institutions offering bank services

Strongly Disagree 1 2 3 4 5 6 Strongly Agree 7

**PERCEPTIONS**

The following statements relate to your feelings about the particular bank XYZ you chose. Please show the extent to which you believe XYZ has the feature described in the statement. Here, we are interested in a number that shows your perceptions about XYZ bank

Strongly Disagree 1 2 3 4 5 6 Strongly Agree 7

	<b>(E)</b>		<b>(P)</b>	<b>Gap Score P - E</b>
<b>Tangibles</b>		<b>Tangibles</b>		
E1. Excellent banking companies will have modern looking equipment.	_____	P1. XYZ bank has modern looking equipment.	_____	_____
E2. The physical facilities at excellent banks will be visually appealing.	_____	P2. XYZ Bank's physical facilities are visually appealing.	_____	_____
E3. Employees at excellent banks will be neat appearing.	_____	P3. XYZ Bank's reception desk employees are neat appearing.	_____	_____
E4. Materials associated with the service (such as pamphlets or statements) will be visually appealing at an excellent bank.	_____	P4. Materials associated with the service (such as pamphlets or statements) are visually appealing at XYZ bank.	_____	_____
		<b>Average Tangibles SERVQUAL score</b>		_____
	<b>E</b>		<b>P</b>	<b>P - E</b>
<b>Reliability</b>		<b>Reliability</b>		
E5. When excellent banks promise to do something by a certain time, they do.	_____	P5. When XYZ bank promises to do something by a certain time, it does so.	_____	_____
E6. When a customer has a problem, excellent banks will show a sincere interest in solving it.	_____	P6. When you have a problem, XYZ bank shows a sincere interest in solving it.	_____	_____
E7. Excellent banks will perform the service right the first time.	_____	P7. XYZ bank performs the service right the first time.	_____	_____
E8. Excellent banks will provide the service at the time they promise to do so.	_____	P8. XYZ bank provides its service at the time it promises to do so.	_____	_____

E9. Excellent banks will insist on error free records	_____	P9. XYZ bank insists on error free records	_____	_____
---	-------	--	-------	-------

**Average Reliability  
SERVQUAL score**

**Responsiveness**

E10. Employees of excellent banks will tell customers exactly when services will be performed.

\_\_\_\_\_

**Responsiveness**

P10. Employees in XYZ bank tell you exactly when services will be performed.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

E11. Employees of excellent banks will give prompt service to customers.

\_\_\_\_\_

P11. Employees in XYZ bank give you prompt service.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

E12. Employees of excellent banks will always be willing to help customers.

\_\_\_\_\_

P12. Employees in XYZ bank are always willing to help you.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

E13. Employees of excellent banks will never be too busy to respond to customers' requests.

\_\_\_\_\_

P13. Employees in XYZ bank are never too busy to respond to your request.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Average Responsiveness  
SERVQUAL score**

\_\_\_\_\_

**E**

**P**

**P - E**

**Assurance**

E14. The behavior of employees in excellent banks will instill confidence in customers.

\_\_\_\_\_

**Assurance**

P14. The behavior of employees in XYZ bank instills confidence in you.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

E15. Customers of excellent banks will feel safe in transactions.

\_\_\_\_\_

P15. You feel safe in your transactions with XYZ bank.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

E16. Employees of excellent banks will be consistently courteous with customers.

\_\_\_\_\_

P16. Employees in XYZ bank area consistently courteous with you.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

E17. Employees of excellent banks will have the knowledge to answer customers' questions.

\_\_\_\_\_

P17. Employees in XYZ bank have the knowledge to answer your questions.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Average Assurance  
SERVQUAL score**

\_\_\_\_\_

**Empathy**

E18. Excellent banks will give customers individual attention.

\_\_\_\_\_

**Empathy**

P18. XYZ bank gives you individual attention.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

E19. Excellent banks will have operating hours convenient to all their customers.

\_\_\_\_\_

P19. XYZ bank has operating hours convenient to all its customers.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

E20. Excellent banks will have employees who give customers

\_\_\_\_\_

P20. XYZ bank has employees who give you

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



personal attention.	_____	personal attention.	_____	_____
E21. Excellent banks will have their customer's best interests at heart.	_____	P21. XYZ bank has your best interest at heart.	_____	_____
E22. The employees of excellent banks will understand the specific needs of their customers.	_____	P22. The employees of XYZ bank understand your specific needs.	_____	_____
<b>Average Empathy SERVQUAL scores</b>			_____	_____

**TABLE 1: CALCULATIONS TO OBTAIN UNWEIGHTED SERVQUAL SCORE**

Average <b>Tangible</b> SERVQUAL score	_____
Average <b>Reliability</b> SERVQUAL score	_____
Average <b>Responsiveness</b> SERVQUAL score	_____
Average <b>Assurance</b> SERVQUAL score	_____
Average <b>Empathy</b> SERVQUAL score	_____
TOTAL	_____
<b>AVERAGE (= Total / 5) UNWEIGHTED SERVQUAL SCORE</b>	

**Table 2: SERVQUAL IMPORTANCE WEIGHTS**

Listed below are five features pertaining to banks and the services they offer. We would like to know how much each of these features is important to the customer. Please allocate 100 points among the five features according to how important it is to you. Make sure the points add up to 100.

1. The appearance of the banks physical facilities, equipment, personnel, and communication materials. \_\_\_\_\_ points
2. The banks ability to perform the promised service dependably and accurately. \_\_\_\_\_ points
3. The bank's willingness to help customers and provide prompt service. \_\_\_\_\_ points
4. The knowledge and courtesy of the bank's employees and their ability to convey trust and confidence. \_\_\_\_\_ points
5. The caring, individual attention the bank provides its customers. \_\_\_\_\_ points

**Total:                      100                      points**

**Table 3: SERVQUAL WEIGHTED SCORES**

SERVQUAL Dimension	Score from Table 1	X	Importance Weight from Table 2	=	Weighted Score
Average <b>Tangible</b>					
Average <b>Reliability</b>					
Average <b>Responsiveness</b>					
Average <b>Assurance</b>					
Average <b>Empathy</b>					
					TOTAL
					<b>AVERAGE (= Total / 5) WEIGHTED SERVQUAL SCORE</b> _____

## 101 Things A Six Sigma Black Belt Should Know

By Thomas Pyzdek, 2000

1. In general, a Six Sigma Black Belt should be quantitatively oriented.
2. With minimal guidance, the Six Sigma Black Belt should be able to use data to convert broad generalizations into actionable goals.
3. The Six Sigma Black Belt should be able to make the business case for attempting to accomplish these goals.
4. The Six Sigma Black Belt should be able to develop detailed plans for achieving those goals.
5. The Six Sigma Black Belt should be able to measure progress towards the goals in terms meaningful to customers and leaders.
6. The Six Sigma Black Belt should know how to establish control systems for maintaining the gains achieved through Six Sigma.
7. The Six Sigma Black Belt should understand and be able to communicate the rationale for continuous improvement, even after initial goals have been accomplished.
8. The Six Sigma Black Belt should be familiar with research that quantifies the benefits firms have obtained from Six Sigma.
9. The Six Sigma Black Belt should know or be able to find the PPM rates associated with different sigma levels (e.g., Six Sigma = 3.4 PPM)
10. The Six Sigma Black Belt should know the approximate relative cost of poor quality associated with various sigma levels (e.g., three sigma firms report 25% COPQ).
11. The Six Sigma Black Belt should know how to quantitatively analyze data from employee and customer surveys. This includes evaluating survey reliability and validity as well as the differences between surveys.
12. The Six Sigma Black Belt should understand the roles of the various people involved in change (senior leader, champion, mentor, change agent, technical leader, team leader, facilitator).
13. The Six Sigma Black Belt should be able to design, test, and analyze customer surveys.
14. Given two or more sets of survey data, the Six Sigma Black Belt should be able to determine if there are statistically significant differences between them.
15. The Six Sigma Black Belt should be able to quantify the value of customer retention.
16. Given a partly completed QFD matrix, the Six Sigma Black Belt should be able to complete it.
17. The Six Sigma Black Belt should be able to compute the value of money held or invested over time, including present value and future value of a fixed sum.
18. The Six Sigma Black Belt should be able to compute PV and FV values for various compounding periods.
19. The Six Sigma Black Belt should be able to compute the break even point for a project.
20. The Six Sigma Black Belt should be able to compute the net present value of cash flow streams, and to use the results to choose among competing projects.
21. The Six Sigma Black Belt should be able to compute the internal rate of return for cash flow streams and to use the results to choose among competing projects.
22. The Six Sigma Black Belt should know the COPQ rationale for Six Sigma, i.e., he should be able to explain what to do if COPQ analysis indicates that the optimum for a given process is less than Six Sigma.
23. The Six Sigma Black Belt should know the basic COPQ categories and be able to allocate a list of costs to the correct category.
24. Given a table of COPQ data over time, the Six Sigma Black Belt should be able to perform a statistical analysis of the trend.
25. Given a table of COPQ data over time, the Six Sigma Black Belt should be able to perform a statistical analysis of the distribution of costs among the various categories.

26. Given a list of tasks for a project, their times to complete, and their precedence relationships, the Six Sigma Black Belt should be able to compute the time to completion for the project, the earliest completion times, the latest completion times and the slack times. He/She should also be able to identify which tasks are on the critical path.
27. Give cost and time data for project tasks, the Six Sigma Black Belt should be able to compute the cost of normal and crash schedules and the minimum total cost schedule.
28. The Six Sigma Black Belt should be familiar with the basic principles of benchmarking.
29. The Six Sigma Black Belt should be familiar with the limitations of benchmarking.
30. Given an organization chart and a listing of team members, process owners, and sponsors, the Six Sigma Black Belt should be able to identify projects with a low probability of success.
31. The Six Sigma Black Belt should be able to identify measurement scales of various metrics (nominal, ordinal, etc).
32. Given a metric on a particular scale, the Six Sigma Black Belt should be able to determine if a particular statistical method should be used for analysis.
33. Given a properly collected set of data, the Six Sigma Black Belt should be able to perform a complete measurement system analysis, including the calculation of bias, repeatability, reproducibility, stability, discrimination (resolution) and linearity.
34. Given the measurement system metrics, the Six Sigma Black Belt should know whether or not a given measurement system should be used on a given part or process.
35. The Six Sigma Black Belt should know the difference between computing sigma from a data set whose production sequence is known and from a data set whose production sequence is not known.
36. Given the results of an AIAG Gage R&R study, the Six Sigma Black Belt should be able to answer a variety of questions about the measurement system.
37. Given a narrative description of "as-is" and "should-be" processes, the Six Sigma Black Belt should be able to prepare process maps.
38. Given a table of raw data, the Six Sigma Black Belt should be able to prepare a frequency tally sheet of the data, and to use the tally sheet data to construct a histogram.
39. The Six Sigma Black Belt should be able to compute the mean and standard deviation from a grouped frequency distribution.
40. Given a list of problems, the Six Sigma Black Belt should be able to construct a Pareto Diagram of the problem frequencies.
41. Given a list which describes problems by department, the Six Sigma Black Belt should be able to construct a cross-tabulation and use the information to perform a Chi-square analysis.
42. Given a table of x and y data pairs, the Six Sigma Black Belt should be able to determine if the relationship is linear or non-linear.
43. The Six Sigma Black Belt should know how to use non-linearities to make products or processes more robust.
44. The Six Sigma Black Belt should be able to construct and interpret a run chart when given a table of data in time-ordered sequence. This includes calculating run length, number of runs and quantitative trend evaluation.
45. When told the data are from an exponential or Erlang distribution the Six Sigma Black Belt should know that the run chart is preferred over the standard X control chart.
46. Given a set of raw data the Six Sigma Black Belt should be able to identify and compute two statistical measures each for central tendency, dispersion, and shape.
47. Given a set of raw data, the Six Sigma Black Belt should be able to construct a histogram.
48. Given a stem & leaf plot, the Six Sigma Black Belt should be able to reproduce a sample of numbers to the accuracy allowed by the plot.
49. Given a box plot with numbers on the key box points, the Six Sigma Black Belt should be able to identify the 25th and 75th percentile and the median.
50. The Six Sigma Black Belt should know when to apply enumerative statistical methods, and when not to.

51. The Six Sigma Black Belt should know when to apply analytic statistical methods, and when not to.
52. The Six Sigma Black Belt should demonstrate a grasp of basic probability concepts, such as the probability of mutually exclusive events, of dependent and independent events, of events that can occur simultaneously, etc.
53. The Six Sigma Black Belt should know factorials, permutations and combinations, and how to use these in commonly used probability distributions.
54. The Six Sigma Black Belt should be able to compute expected values for continuous and discrete random variables.
55. The Six Sigma Black Belt should be able to compute univariate statistics for samples.
56. The Six Sigma Black Belt should be able to compute confidence intervals for various statistics.
57. The Six Sigma Black Belt should be able to read values from a cumulative frequency ogive.
58. The Six Sigma Black Belt should be familiar with the commonly used probability distributions, including: hypergeometric, binomial, Poisson, normal, exponential, chi-square, Student's t, and F.
59. Given a set of data the Six Sigma Black Belt should be able to correctly identify which distribution should be used to perform a given analysis, and to use the distribution to perform the analysis.
60. The Six Sigma Black Belt should know that different techniques are required for analysis depending on whether a given measure (e.g., the mean) is assumed known or estimated from a sample. The Six Sigma Black Belt should choose and properly use the correct technique when provided with data and sufficient information about the data.
61. Given a set of subgrouped data, the Six Sigma Black Belt should be able to select and prepare the correct control charts and to determine if a given process is in a state of statistical control.
62. The above should be demonstrated for data representing all of the most common control charts.
63. The Six Sigma Black Belt should understand the assumptions that underlie ANOVA, and be able to select and apply a transformation to the data.
64. The Six Sigma Black Belt should be able to identify which cause on a list of possible causes will most likely explain a non-random pattern in the regression residuals.
65. If shown control chart patterns, the Six Sigma Black Belt should be able to match the control chart with the correct situation (e.g., an outlier pattern vs. a gradual trend matched to a tool breaking vs. a machine gradually warming up).
66. The Six Sigma Black Belt should understand the mechanics of PRE-Control.
67. The Six Sigma Black Belt should be able to correctly apply EWMA charts to a process with serial correlation in the data.
68. Given a stable set of subgrouped data, the Six Sigma Black Belt should be able to perform a complete Process Capability Analysis. This includes computing and interpreting capability indices, estimating the % failures, control limit calculations, etc.
69. The Six Sigma Black Belt should demonstrate an awareness of the assumptions that underlie the use of capability indices.
70. Given the results of a replicated 2<sup>2</sup> full-factorial experiment, the Six Sigma Black Belt should be able to complete the entire ANOVA table.
71. The Six Sigma Black Belt should understand the basic principles of planning a statistically designed experiment. This can be demonstrated by critiquing various experimental plans with or without shortcomings.
72. Given a "clean" experimental plan, the Six Sigma Black Belt should be able to find the correct number of replicates to obtain a desired power.
73. The Six Sigma Black Belt should know the difference between the various types of experimental models (fixed-effects, random-effects, mixed).
74. The Six Sigma Black Belt should understand the concepts of randomization and blocking.
75. Given a set of data, the Six Sigma Black Belt should be able to perform a Latin Square analysis and interpret the results.

76. Ditto for one way ANOVA, two way ANOVA (with and without replicates), full and fractional factorials, and response surface designs.
77. Given an appropriate experimental result, the Six Sigma Black Belt should be able to compute the direction of steepest ascent.
78. Given a set of variables each at two levels, the Six Sigma Black Belt can determine the correct experimental layout for a screening experiment using a saturated design.
79. Given data for such an experiment, the Six Sigma Black Belt can identify which main effects are significant and state the effect of these factors.
80. Given two or more sets of responses to categorical items (e.g., customer survey responses categorized as poor, fair, good, excellent), the Six Sigma Black Belt will be able to perform a Chi-Square test to determine if the samples are significantly different.
81. The Six Sigma Black Belt will understand the idea of confounding and be able to identify which two factor interactions are confounded with the significant main effects.
82. The Six Sigma Black Belt will be able to state the direction of steepest ascent from experimental data.
83. The Six Sigma Black Belt will understand fold over designs and be able to identify the fold over design that will clear a given alias.
84. The Six Sigma Black Belt will know how to augment a factorial design to create a composite or central composite design.
85. The Six Sigma Black Belt will be able to evaluate the diagnostics for an experiment.
86. The Six Sigma Black Belt will be able to identify the need for a transformation in y and to apply the correct transformation.
87. Given a response surface equation in quadratic form, the Six Sigma Black Belt will be able to compute the stationary point.
88. Given data (not graphics), the Six Sigma Black Belt will be able to determine if the stationary point is a maximum, minimum or saddle point.
89. The Six Sigma Black Belt will be able to use a quadratic loss function to compute the cost of a given process.
90. The Six Sigma Black Belt will be able to conduct simple and multiple linear regression.
91. The Six Sigma Black Belt will be able to identify patterns in residuals from an improper regression model and to apply the correct remedy.
92. The Six Sigma Black Belt will understand the difference between regression and correlation studies.
93. The Six Sigma Black Belt will be able to perform chi-square analysis of contingency tables.
94. The Six Sigma Black Belt will be able to compute basic reliability statistics (mtbf, availability, etc.).
95. Given the failure rates for given subsystems, the Six Sigma Black Belt will be able to use reliability apportionment to set mtbf goals.
96. The Six Sigma Black Belt will be able to compute the reliability of series, parallel, and series-parallel system configurations.
97. The Six Sigma Black Belt will demonstrate the ability to read an FMEA analysis.
98. The Six Sigma Black Belt will demonstrate the ability to read a fault tree.
99. Given distributions of strength and stress, the Six Sigma Black Belt will be able to compute the probability of failure.
100. The Six Sigma Black Belt will be able to apply statistical tolerancing to set tolerances for simple assemblies. He will know how to compare statistical tolerances to so-called "worst case" tolerancing.
101. The Six Sigma Black Belt will be aware of the limits of the Six Sigma approach.

## TENTANG PENULIS

Prof. Dr. Vincent Gaspersz, D.Sc., CFPIM, CIQA, meraih gelar Magister Sains dalam bidang Statistika Terapan (*Master of Science in Applied Statistics*) dengan pilihan penerapan pada ekonomi dan perencanaan dari IPB dalam waktu kurang dari dua tahun pada tahun 1985. Kemudian memperoleh dua gelar Doktor (Dr. dan D.Sc.), yang pertama adalah Doktor dalam bidang Teknik dan Manajemen Industri dengan predikat sangat memuaskan serta meraih indeks prestasi tertinggi IP = 4,0 dari ITB dalam waktu tiga tahun pada tahun 1991, kemudian yang kedua adalah *Doctor of Science in Management of Engineering and Technology* dari Southern California University for Professional Studies dengan predikat Summa Cum Laude (GPA = 4.0) pada tahun 2000. Prof. Vincent Gaspersz adalah Ahli Manajemen Sistem dan Teknik Industri, serta secara intensif mendalami Manajemen Manufaktur dan Kualitas, Ekonomi Manajerial, Manajemen Produksi dan Inventori, dan Analisis-analisis Statistika baik secara praktikal maupun teoritikal. Pengalaman praktikal dalam bidang ini didapat melalui menjadi Koordinator Pelatihan merangkap Instruktur dan Konsultan dalam bidang Manajemen Manufaktur dan Kualitas pada Salim Group (1991 - 1992) dan pada Gajah Tunggal Group (1992 - 1996). Sedangkan pengalaman teoritikal didapat melalui menjadi Dosen Senior dan Ketua Bidang Studi Manajemen Produksi dan Kualitas pada Program Pascasarjana Universitas Trisakti, sejak 1993. Sejak tahun 2002 ia telah diangkat menjadi Guru Besar (Professor) dalam bidang Total Quality Management dan Ekonomi Manajerial pada Fakultas Ekonomi—Program Pascasarjana Universitas Trisakti, Jakarta.

Beberapa institusi/organisasi/perusahaan yang telah dan sedang menggunakan jasa pelatihan dan/atau konsultasi dari Dr. Vincent Gaspersz, adalah: PT Salim Group of Companies, PT Gajah Tunggal Group of Companies, PT Lyman Group of Companies, Lembaga Pendidikan dan Pembinaan Manajemen (LPPM), Pusklat Pemda DKI Jaya, PT Perusahaan Listrik Negara (PLN), PT Indah Kiat Pulp and Paper (IKPP), PT Astra International Tbk., PT Telekomunikasi Indonesia (Telkom), Pertamina, PT Bank Rakyat Indonesia (BRI), dan berbagai seminar publik maupun *in-house* yang diikuti oleh perusahaan-perusahaan berskala menengah.

Untuk menambah wawasan internasionalnya, ia menjadi anggota internasional dari *The American Society for Quality*—[www.asq.org](http://www.asq.org) sejak 1994, dan pada bulan April 1998 telah dipromosikan menjadi *Senior Member of the American Society for Quality*—suatu pengakuan organisasi untuk orang yang berpengalaman minimum 10 tahun dalam bidang manajemen kualitas. Ia juga menjadi anggota ASQ—Six Sigma Forum, dan anggota internasional dari *The American Production and Inventory Control Society*—[www.apics.org](http://www.apics.org) sejak 1995. Ia telah mengikuti *Program for Management Development (PMD)* dari the Asian Institute of Management (AIM), Filipina, juga memperoleh *Certified Trainer* dalam *Situational Leadership: Leveraging Human Performance* dari the Centre For Leadership Studies, Australia, *Certified Internal Quality Auditor (CIQA)* dalam bidang

Sistem Kualitas ISO 9000 dari Novo Quality Services (NQS), Singapura, dan *Certified in Production and Inventory Management (CPIM)* dalam bidang-bidang: *Just-In-Time (JIT)*, *Systems and Technologies (S&T)*, *Master Planning (MP)*, *Inventory Management (IM)*, *Material and Capacity Requirements Planning (M&CRP)*, and *Production Activity Control (PAC)* dari *The American Production and Inventory Control Society (APICS)*, USA. Pada 17 April 1998 ia memperoleh gelar tertinggi CFPIM (*Certified Fellow in Production and Inventory Management*) dari *The American Production and Inventory Control Society (APICS)*, USA.

Berdasarkan pendidikan formal, pendidikan profesional, dan pengalaman praktek yang dimiliki oleh Dr. Vincent Gaspersz, maka pada tanggal 7 November 2001, ia telah memperoleh pengakuan penilaian akademik dari *the Canadian Council of Technicians and Technologists*—sebagai seorang *Technologist* yang boleh berpraktek/bekerja dalam industri di Canada (File: IARS3928).

Dr. Vincent Gaspersz memenangkan *Regional Booster Award 1997-1998*, suatu penghargaan paling bergengsi dari *The American Society for Quality* yang diberikan setiap tahun kepada seorang anggota terpilih yang dianggap paling berjasa mempromosikan organisasi kualitas dunia itu. Bukunya yang berjudul *Statistical Process Control: Penerapan Teknik-Teknik Statistikal Dalam Manajemen Bisnis Total* telah diterima sebagai buku Referensi oleh ASQ dan dimuat dalam *Quality World Vol 16 No 3, Juli 1998*. Konsep VINCENT telah dimuat dalam *Quality World Vol 17 No 1, January 1999*.

Dr. Vincent Gaspersz juga pernah menulis artikel ilmiah populer untuk *Kompas*, *Suara Pembaruan*-dulu *Sinar Harapan*, dan *Bisnis Indonesia*. Salah satu artikelnya yang berjudul *Mengembangkan Pendidikan Tinggi Berwawasan Sistem Industri* (Kompas 6 Mei 1994) memperoleh piagam penghargaan sebagai Penulis Terbaik dari Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, pada bulan Agustus 1994. Dr. Vincent Gaspersz adalah Perumus Konsep VINCENT tentang Kualitas dan Tujuh Kebiasaan Kualitas yang telah terdaftar pada Direktorat Jenderal Hak Cipta, Paten, dan Merek, Departemen Kehakiman Republik Indonesia.

Publikasi Ilmiah dalam Bentuk 25 Buku Teks yang Telah Diterbitkan:

1. Sistem Informasi Manajemen, Penerbit Armico, Bandung, 1988 (196 halaman).
2. Statistika untuk Ilmu-ilmu Sosial Ekonomi, Penerbit Armico, Bandung, 1989 (440 halaman).
3. Metode Perancangan Percobaan, Penerbit Armico, Bandung, 1989 (472 halaman).
4. Analisis Kuantitatif untuk Perencanaan (Kata Pengantar: Prof. Dr. Matthias Aroef, M.Sc.Ketua Program Magister Manajemen Bisnis Administrasi Teknologi, ITB), Penerbit Tarsito, Bandung, 1990, (420 halaman).
5. Ekonometrika Terapan 1 (Kata Pengantar: Prof. Dr. Matthias Aroef, M.Sc.Ketua Program Magister Manajemen Bisnis Administrasi Teknologi, ITB), Penerbit Tarsito, Bandung, 1990, (430 halaman).



6. Ekonometrika Terapan 2 (Kata Pengantar: Prof. Dr. Matthias Aroef, M.Sc.Ketua Program Magister Manajemen Bisnis Administrasi Teknologi, ITB), Penerbit Tarsito, Bandung, 1990, (488 halaman).
7. Teknik Penarikan Contoh untuk Penelitian Survei, Penerbit Tarsito, Bandung, 1990 (345 halaman).
8. Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan 1, Penerbit Tarsito, Bandung, 1991 (623 halaman).
9. Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan 2, Penerbit Tarsito, Bandung, 1991 (718 halaman).
10. Analisis Sistem Terapan Berdasarkan Pendekatan Teknik Industri, Penerbit Tarsito, Bandung, 1992 (671 halaman).
11. Nuansa Menuju Perbaikan Kualitas dan Produktivitas (Ditulis Bersama Prof. Dr. Thoby Mutis, Direktur Program Pascasarjana Universitas Trisakti), Penerbit Universitas Trisakti, Jakarta, 1994 (164 halaman).
12. Ekonomi Manajerial: Penerapan Konsep-konsep Ekonomi dalam Manajemen Bisnis Total, Penerbit Gramedia, Jakarta, 1996; Edisi Revisi & Perluasan, 2001 (454 halaman).
13. Manajemen Kualitas: Penerapan Konsep-Konsep Kualitas dalam Manajemen Bisnis Total, Penerbit Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1997 (440 halaman).
14. Konsep VINCENT: Penerapan Konsep VINCENT tentang Kualitas dalam Manajemen Bisnis Total, Penerbit Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1997 (104 halaman).
15. Manajemen Kualitas Dalam Industri Jasa, Penerbit Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1997 (208 halaman).
16. Manajemen Bisnis Total Dalam Era Globalisasi, Penerbit Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1997 (205 halaman).
17. *Statistical Process Control: Penerapan Teknik-Teknik Statistik Dalam Manajemen Bisnis Total*, Penerbit Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1997 (229 halaman).
18. Membangun Tujuh Kebiasaan Kualitas dalam Praktek Bisnis Global, Penerbit Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1997 (104 halaman).
19. Manajemen Produktivitas Total: Strategi Peningkatan Produktivitas Bisnis Global, Penerbit Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1998; Edisi Revisi, 2000 (320 halaman).
20. *Production Planning and Inventory Control: Berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II dan JIT Menuju Manufacturing 21*, Penerbit Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1998; Edisi Revisi & Perluasan, 2001 (320 halaman).
21. Contoh Soal dan Penyelesaian Ekonomi Manajerial: Panduan Solusi Masalah Bisnis, Penerbit Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 2000 (210 halaman).
22. Total Quality Management, Penerbit Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 2001 (494 halaman).

23. ISO 9001:2000 and Continual Quality Improvement, Penerbit Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 2001 (163 halaman).
24. Metode Analisis untuk Peningkatan Kualitas, Penerbit Gramedia Pustaka Utama, Jakarta 2001 (131 halaman).
25. Pedoman Implementasi Program Six Sigma—Terintegrasi dengan ISO 9001:2000, MBNQA, dan HACCP, Penerbit Gramedia Pustaka Utama, Jakarta 2002 (549 halaman).