

# **SKRIPSI**

## **PERCEPATAN PENJADWALAN DAN WAKTU PADA BANGUNAN GEDUNG DENGAN MENGGUNAKAN METODE CRITICAL PATH METHOD (CPM) DAN PROGRAM EVALUATION REVIEW TECHNIQUE (PERT)**

**( Studi kasus : Proyek Bangunan Gedung Mall Dinoyo City Malang )**



**Disusun Oleh:**

**ALAN DUTA PRAYOGI**

**NIM : 12.21.914**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2015**

**LEMBAR PENGESAHAN  
SKRIPSI**

**“PERCEPATAN PENJADWALAN PROYEK DAN WAKTU PADA BANGUNAN  
GEDUNG DENGAN MENGGUNAKAN METODE CRITICAL PATH METHOD  
(CPM) DAN PROGAM EVALUATION REVIEW TECHNIQUE (PERT) ”**

*Dipertahankan Dihadapan Dewan Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu S-1*

*Pada Hari Rabu, Tanggal 10 Maret 2015*

*Dan diterima Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memproleh  
Gelar Sarjana Teknik Sipil*

**Disusun Oleh :**

**ALAN DUTA PRAYOGI**

**NIM. 12.21.914**

**Disahkan Oleh :**

*Ketua*

*Sekretaris*

**Ir. A. Agus Santosa, MT.**

**Lila Ayu Ratna Winanda, ST.,MT.**

**Anggota Penguji**

*Penguji I*

*Penguji II*

**Ir. H. Edi Hargono D.P., MS.**

**Ir. Munasih, MT.**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL S-1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
ISTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2015**

**LEMBAR PERSETUJUAN  
SKRIPSI**

**“PERCEPATAN PENJADWALAN PROYEK DAN WAKTU PADA BANGUNAN  
GEDUNG DENGAN MENGGUNAKAN METODE CRITICAL PATH METHOD  
(CPM) DAN PROGRAM EVALUATION REVIEW TECHNIQUE (PERT) ”**

*Skripsi ini diajukan guna memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Pendidikan S-1  
Pada Program Studi Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang*

**Disusun Oleh :**

**ALAN DUTA PRAYOGI**

**NIM. 12.21.914**

**Disetujui Oleh :**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Ir. Tiong Iskandar, MT.**

**Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT.**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil**

**Ir. A. Agus Santosa, MT.**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL S-1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
ISTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2015**



**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
JURUSAN TEKNIK SIPIL S-1**

**JL. Bendungan Sigura-guraNo.2, Malang Tlp. (0341) 551951, Fax: (0341) 551431**

**PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

**Nama Mahasiswa : Alan Duta Prayogi**  
**Nim : 12 . 21 . 914**  
**Jurusan/ ProgranStudi : Teknik Sipil / S-1**  
**Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan**

**“PERCEPATAN PENJADWALAN PROYEK DAN WAKTU PADA BANGUNAN  
GEDUNG DENGAN MENGGUNAKAN METODE CRITICAL PATH METHOD  
(CPM) DAN PROGAM EVALUATION REVIEW TECHNIQUE (PERT) ”**

Adalah benar-benar hasil karya sendiri serta tidak mengutip atau menduplikat seluruhnya dari karya orang lain, kecuali disebutkan dari sumber aslinya.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan atau mengambil karya tulis dan pemikiran orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, Maret 2015

Yang Membuat Pernyataan

**Alan Duta Prayogi**



**“Percepatan Penjadwalan dan Waktu Pada Bangunan Gedung Dengan Menggunakan Metode Critical Path Method (CPM) dan Project Evaluation Review Technique (PERT) “(Studi Kasus: Proyek Bangunan Gedung Mall Dinoyo City Malang)”**.

Oleh : Alan Duta Prayogi (12.21.914)

Dosen Pembimbing I : Ir.Tiong Iskandar, MT , Dosen Pembimbing II : Lila Ayu Ratna Winanda, ST.,MT

---

**ABSTRAKSI**

Penjadwalan pada proyek meliputi kegiatan menetapkan jangka waktu kegiatan proyek yang harus diselesaikan, bahan baku, tenaga kerja serta waktu yang dibutuhkan oleh setiap aktivitas. Pendekatan yang lazim digunakan adalah metode Metode Critical Path Method (CPM) dan Project Evaluation Review Technique (PERT) merupakan metode yang digunakan untuk meningkatkan kualitas perencanaan dan pengendalian proyek.

Dalam menggunakan metode Critical Path Method (CPM) dan Project Evaluation Review Technique (PERT) pada bangunan gedung Mall Dinoyo adalah merinci rencana dan urutan kegiatan pekerjaan, menghitung waktu normal (m), menentukan waktu optimis (a), dan waktu pesimis (b) pada setiap pekerjaan, dan penggunaan aplikasi Microsoft Project 2007 dengan penginputan data yang terdiri dari (waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masing-masing pekerjaan, jumlah tenaga kerja, jumlah material dan upah tenaga kerja yang diperlukan serta urutan-urutan kegiatan dan hubungan ketergantungan antar kegiatan).

Perencanaan lintasan kritis pada pembangunan gedung Mall Dinoyo adalah kegiatan yang dihasilkan dengan nilai  $TF = 0$  dan waktu pembangunan adalah 664 hari, dan hasil percepatan adalah 626 hari dengan probabilitas 99,18%, dan efisiensi biaya sebesar Rp. 19.557.333,46 dengan percepatan waktu 38 hari.

**Kata Kunci :** (CPM),(PERT),Biaya Proyek

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul **“Percepatan Penjadwalan dan Waktu Pada Bangunan Gedung Dengan Menggunakan Metode Critical Path Method (CPM) Dan Program Evaluation Review Technique (PERT)”** tepat pada waktunya.

Adapun tujuan dari penyusunan Skripsi ini adalah sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan S1 pada Jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang.

Dalam penyusunan Skripsi ini, penulis menyadari bahwa saran, bantuan dan bimbingan sudah banyak penulis terima dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Dan pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MTA. selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang, yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk mendapatkan pendidikan di Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Dr. Ir. Kustamar, MT. selaku dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan.
3. Ir. A. Agus Santosa, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang, yang telah memberikan pengarahan dalam penyusunan Skripsi ini.
4. Bapak Ir. Tiong Iskandar, MT. selaku dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan pengarahan dalam penyusunan Skripsi ini.

5. Ibu Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT. selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, masukan, koreksi serta saran-saran dalam penyusunan Skripsi ini.
6. Semua Dosen dan Staf di kampus yang telah membantu memperluas wawasan, memberikan informasi dan mempermudah pengurusan administrasi dalam penyusunan Skripsi ini.
7. Keluarga besar yang tercinta Bapak, Ibu dan Saudara-saudara saya yang telah memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.
8. Teman-teman seangkatan dan seperjuangan yang sudah memberikan masukan dan bantuan dalam penyusunan Skripsi ini.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan namanya satu persatu.

Harapan penulis semoga Skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi para pembacanya. Penulis menyadari Skripsi ini sangat jauh dari sempurna mengingat keterbatasan kemampuan penulis dalam bidang ini dan penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaan Skripsi ini.

Malang, Maret 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PERSETUJUAN

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

ABSTRAKSI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>viii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Maksud dan Tujuan .....	4
1.4. Batasan Masalah .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>5</b>
2.1. Studi Terdahulu .....	5
2.2. Manajemen Proyek.....	6
2.3. Fungsi Manajemen .....	6
2.4. Sistem Manajemen Waktu dan Proyek Konstruksi .....	8
2.5. Metoda Lintasan Kritis (CPM).....	10
2.6. Penjadwalan dengan Sumberdaya Terbatas .....	11
2.6.1. Anggaran Biaya Proyek .....	11

2.6.2. Unsur-unsur Biaya .....	12
2.6.3. Penjadwalan Metode Jaringan Kerja.....	13
2.6.4. Pengertian Barchart.....	15
2.6.5. Cara Membuat Barchart .....	15
2.6.6. Keunggulan dan Kelemahan Barchat.....	16
2.6.7. Menyusun Bagan Balok .....	17
2.6.8. Keunggulan dan kelemahan Bagan Balok .....	17
2.6.9. Aktifitas Semu (Dummy).....	18
2.7. Ketergantungan Antar Kegiatan dan Waktu Tiap Aktifitas .....	19
2.7.1. Penentuan Waktu .....	19
2.7.2. Menghitung EF, LS, dan LF .....	21
2.7.3. Total Float (TF).....	22
2.7.4. Free Float (FF).....	22
2.7.5. Independent Float.....	23
2.8. Metode Progam Evaluation Review Technique (PERT).....	24
2.8.1. Estimasi Probabilitas Penyelesaian Proyek (PERT) .....	24
2.8.2. Kurva Distribusi dan Variabel a,b, dan m.....	25
2.8.3. Kurva Distribusi dan Kurun Waktu (te).....	27
2.8.4. Estimasi Angka-angka a, b dan m.....	28
2.8.5. Deviasi Standart dan Varians.....	29
2.8.6. Target Waktu Penyelesaian.....	30
2.9. Project Information.....	32
2.9.1. Kotak Dialog Change Working Time .....	33

2.9.2. Tabel Gantt Chart.....	34
2.9.3. Penentuan Jenis Hubungan Ketergantungan.....	34
2.9.4. Set Baseline.....	35
2.9.5. Input Sumber Daya (Resource Shett).....	36
2.9.6. Sumber Daya (Resource Name).....	37
2.9.7. Optimasi Penjadwalan.....	38
2.9.8. Waktu dan Biaya Proyek.....	39
<b>BAB III METODOLOGI STUDI.....</b>	<b>40</b>
3.1. Data Teknis Proyek .....	40
3.2. Metode Penelitian .....	40
3.3. Data Dari Sumber Data.....	40
3.4. Teknik Pengumpulan Data.....	41
3.5. Teknik Analisa Data.....	41
3.6. Analisa Progam Evaluation technique (PERT).....	42
<b>BAB IV DATA STUDI DAN ANALISA.....</b>	<b>44</b>
4.1. Perhitungan Rencana Sumber Daya .....	44
4.2. Perkiraan Waktu Penjadwalan Proyek.....	56
4.3. Durasi Dan Ketergantungan Pekerjaan.....	59
4.4. Perhitungan Jumlah Tenaga Kerja dan Biaya.....	62
4.5. Jalur Kritis dan Float.....	72
4.6. Estimasi Biaya Tidak Langsung Pada Proyek.....	75
4.7. Varians (V) Dan Standar Deviasi (S).....	77
4.8. Target Jadwal Penyelesaian Proyek T(d) Dari Jalur Kritis.....	81

4.9. Probalitas (Kemungkinan Proyek Dapat Selesai 100%).....	82
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>84</b>
5.1. Kesimpulan.....	84
5.2. Saran.....	84

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

**GAMBAR**



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 2.2.	Tingkat Penggunaan Sumber Daya Setiap Waktu.....	17
Gambar 2.5.	Alur Jaringan Kerja.....	20
Gambar 2.6.	Jaringan Kerja Dengan Waktu kegiatan.....	21
Gambar 2.7.	Kurva Distribusi Asimetris (beta) dengan a, b dan m.....	25
Gambar 2.9.	Kurva Distribusi Dengan Letak a, b, m dan te.....	28
Gambar 2.9.2.	Distribusi Normal PERT Waktu Penyelesaian Proyek.....	31
Gambar 2.9.3.	Kotak Dialog Project Information.....	32
Gambar 2.9.4.	Kotak Dialog Change Working Time.....	33
Gambar 2.9.5.	Nama Pekerjaan Pada Diagram Gantt Chart.....	34
Gambar 2.9.6.	Task Information Prodecesor.....	35
Gambar 2.9.7.	Set Baseline.....	36
Gambar 2.9.8.	Resource Sheet.....	37
Gambar 2.9.9.	Resource Name.....	38
Gambar 3.0.	Bar Chart (Optimasi Penjadwalan).....	38
Gambar 3.1.	Resource Cost.....	39
Gambar 4.7.	Distribusi Normal (PERT) Waktu Penyelesaian Proyek.....	82

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1.	Contoh Tabel Barchat.....	16
Tabel 2.4.	Ketergantungan Antar Kegiatan.....	19
Tabel 2.8.	Angka Estimasi a, b dan m.....	27
Tabel 2.9.1	Varians (V) dan Standart Deviasi (S).....	30
Tabel 4.1.	Rencana Sumber Daya.....	45
Tabel 4.2.	Perkiraan Waktu Penjadwalan Proyek.....	57
Tabel 4.3.	Durasi dan Ketergantungan Pekerjaan.....	60
Tabel 4.4.	Jumlah Tenaga Kerja dan Biaya.....	63
Tabel 4.5.	Jalur Kritis dan Float.....	73
Tabel 4.6.	Estimasi Biaya Tidak Langsung Pada Proyek.....	76
Tabel 4.7.	Varians (V) dan Standart Deviasi (S).....	78
Tabel 4.9.	Target dan Kemungkinan Penyelesaian Proyek.....	83

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Pembangunan konstruksi saat ini sangat berkembang di segala bidang, perkembangan ini sangat dirasakan oleh Negara berkembang terutama di Indonesia, hal ini dilakukan dalam rangka meningkatkan taraf hidup rakyat. Banyak kemajuan yang harus dikejar, ketinggalan ini harus dikejar dengan pembangunan disegala bidang. Pembangunan tersebut berupa pembangunan fisik antara lain pembangunan sarana prasarana, pembangunan gedung, jembatan, jalan, dan bangunan sipil lainnya.

Pengendalian biaya merupakan hal penting dalam setiap proyek konstruksi. Pengendalian biaya tidak hanya memonitor biaya dan mencatat data kuantitas saja, tetapi juga menganalisis data untuk melakukan tindakan koreksi sebelum terlambat. Manajemen yang efektif dari suatu program selama siklus operasi proyek konstruksi memerlukan pengorganisasian dan sistem pengontrolan biaya yang baik. Manajemen harus mengontrol atau mengendalikan kinerja biaya, waktu dan mutu dari program pelaksanaan terhadap rencana penganggaran biaya, waktu dan mutu dalam setiap aktifitas. Dampak umum yang sering terjadi adalah keterlambatan proyek.

Manajemen konstruksi adalah penerapan fungsi-fungsi manajemen yang berupa perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian secara sistematis pada suatu proyek dengan menggunakan sumber daya yang ada secara efektif dan efisien agar tercapai tujuan proyek secara optimal. Yang dimaksud dengan proyek konstruksi adalah suatu usaha untuk mencapai suatu tujuan tertentu dalam bentuk bangunan atau infrastruktur yang dibatasi oleh waktu dan sumber daya yang terbatas.

Setiap pelaksanaan proyek konstruksi umumnya mempunyai sistem manajemen pelaksanaan yang tertentu. Manajemen pelaksanaan proyek merupakan kegiatan mengatur jalannya kegiatan-kegiatan selama pelaksanaan proyek untuk semua tahapannya dan mengatur kegiatan tadi dengan lingkungannya untuk mendapatkan hasil yang optimal.

Penjadwalan proyek konstruksi merupakan alat untuk menentukan waktu yang dibutuhkan oleh suatu kegiatan dalam penyelesaian. Di samping itu, juga sebagai alat untuk menentukan kapan mulai dan selesainya kegiatan-kegiatan tersebut. Perencanaan penjadwalan pada proyek konstruksi secara umum terdiri dari penjadwalan pada proyek konstruksi, secara umum terdiri dari penjadwalan waktu, tenaga kerja, peralatan, material, dan keuangan. Ketetapan penjadwalan dalam pelaksanaan proyek sangat berpengaruh pada terhindarnya banyak kerugian, misalnya pembengkakan biaya konstruksi, keterlambatan penyerahan proyek, dan perselisihan atau klaim. Perencanaan yang dibuat dengan baik akan mengikat dan mengarahkan pelaksanaan suatu kegiatan proyek konstruksi dalam memanfaatkan sumber daya secara efektif dan efisien untuk mewujudkan tujuan dan sasaran.

Untuk meningkatkan kualitas perencanaan dan pengendalian proyek digunakan suatu metode, dan metode yang akan dibahas disini adalah metode *Critical Path Method (CPM)* dan *Program Evaluation Review Technique (PERT)* dengan mengambil obyek pada proyek gedung. Dalam penjadwalan proyek digunakan program bantu *software* komputer, hal ini dilakukan untuk menghemat waktu, ketelitian dan mengatasi masalah proyek yang kompleks. Penggunaan program komputer terus berkembang dari waktu ke waktu, terlihat dari kemampuan program tersebut memperkecil masalah, kemudahan pengoperasionalnya dan penganalisaan data yang dihasilkannya pun lengkap.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Bertitik tolak dari pemikiran sebagaimana diuraikan dalam latar belakang di atas, maka permasalahan yang perlu dikaji adalah:

1. Bagaimana jalur lintasan kritis proyek bangunan gedung Mall Dinoyo dengan menggunakan metode *Critical Path Method (CPM)* ?
2. Berapa durasi proyek setelah dilakukan percepatan dengan menggunakan metode *Critical Path Method (CPM)* ?
3. Berapa peluang proyek bangunan gedung Mall Dinoyo dapat diselesaikan dalam durasi sesuai hasil percepatan dengan menggunakan metode *Program Evaluation Review Technique (PERT)* ?
4. Berapa besarnya efisiensi biaya pada proyek dengan menggunakan metode *Critical Path Method (CPM)* ?

### **1.3 Maksud dan Tujuan**

Tujuan dari CPM dan PERT secara umum adalah untuk menentukan waktu terpendek yang diperlukan untuk merampungkan proyek atau menentukan jalur kritis (*Critical Path*), yaitu jalur dalam jaringan yang membutuhkan waktu penyelesaian paling lama.

1. Untuk mengetahui jalur lintasan kritis proyek bangunan gedung Mall Dinoyo dengan menggunakan metode *Critical Path Method (CPM)*.
2. Untuk mengetahui durasi proyek setelah dilakukan percepatan dengan menggunakan metode *Critical Path Method (CPM)*.
3. Untuk mengetahui peluang proyek bangunan gedung Mall Dinoyo dapat diselesaikan dalam durasi sesuai hasil percepatan menggunakan metode *Program Evaluation Review Technique (PERT)*.
4. Untuk mengetahui besarnya efisiensi biaya pada proyek dengan menggunakan metode *Critical Path Method (CPM)*.

### **1.4 Batasan Masalah**

Berdasarkan rumusan masalah diatas untuk menghindari penyimpangan dari pembahasan, maka perlu dibuat batasan masalah yaitu sebagai berikut :

1. Aspek kajian direncanakan dengan menggunakan metode *Critical Path Method (CPM)* dan *Program Evaluation Review Technique (PERT)*.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Studi Terdahulu

Penanganan suatu proyek baik berskala kecil maupun berskala besar hendaknya memperhatikan kemungkinan (*probability*) target penjadwalan dan biaya yang dikehendaki. Dengan menggunakan teori probabilitas yang mengasumsikan bahwa distribusi (*TE*) mengikuti pola distribusi normal yang menghasilkan kurva berbentuk genta, maka dapat dihitung berapa persen (%) kemungkinan target jadwal yang tercapai. (*Rotief Srinah, Universitas Merdeka Malang, 2001*).

Penggunaan waktu dan biaya yang dipengaruhi produktifitas dan kegiatan *overlapping* pada suatu proyek maka akan menghasilkan hasil yang optimal dalam pekerjaan proyek tersebut. Tetapi dengan menggunakan metode *Critical Path Method (CPM)* dan *Precedence Diagram Method (PDM)*, maka akan lebih dapat menghasilkan biaya dan waktu yang lebih optimal lagi dengan mempertimbangkan beberapa faktor yaitu, penggunaan sumber daya, produktifitas, penggunaan tenaga kerja dan alat bantu. (*Purwati Widyaning, Institut Teknologi Nasional Malang, 1977*).

Selain memperhatikan waktu dan biaya sebaiknya juga memperhatikan pada kesiapan alat, kondisi tenaga kerja dan faktor cuaca sehingga dengan menggunakan menggunakan metode *Critical Path Method (CPM)* dan *TCTO* akan mendapatkan hasil yang optimal disamping itu juga



diperhatikan masalah tenaga kerja. ( Arya Aditya W.S Institut Teknologi Nasional Malang, 1999 ).

## **2.2 Manajemen Proyek**

Manajemen Proyek adalah merencanakan, mengorganisir, memimpin, dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan. ( Soeharto Iman, 1995:24 ).

## **2.3 Fungsi Manajemen**

Seperti telah diuraikan sebelumnya, definisi manajemen adalah suatu metode atau proses untuk mencapai suatu tujuan tertentu secara efektif dan efisien dengan memanfaatkan sumber daya yang tersedia, yang dituangkan dalam fungsi-fungsi manajemen. ( Wideasanti Irika, 2013:17 ).

Menurut *George R.Ferry*( *Principles of Management* ), menyebutkan bahwa proses manajemen terdiri dari 4 kegiatan yaitu :

1. Perencanaan ( *Planning* )
2. Pengorganisasian ( *Organizing* )
3. Pelaksanaan ( *Actuating* )
4. Pengendalian ( *Controlling* )

Penjelasan mengenai pengertian dan masing-masing kegiatan dapat diuraikan, sebagai berikut ( Wideasanti Irika, 2013:18-21 ) :

## **I. Perencanaan (*Planning*)**

❖ Perencanaan lingkup proyek merupakan suatu proses penggambaran proyek dan batas-batasnya secara tertulis. Misalnya, untuk proyek konstruksi, perencanaan lingkup proyek didapat dari tahap awal siklus proyek mencakup studi kelayakan, terutama yang mencakup biaya dan manfaat proyek, jadwal serta mutu, agar diperoleh alternatif lingkup yang terbaik.

❖ Perencanaan mutu proyek merupakan proses penentuan standar dan kriteria mutu yang akan dipakai oleh proyek. Ketentuan standar mutu akan besar pengaruhnya terhadap biaya proyek terutama pada waktu *desain engineering*, seleksi peralatan, dan material.

❖ Perencanaan waktu meliputi hal-hal mengenai penyelesaian proyek tepat waktu yang ditetapkan. Perencanaan ini memberikan masukan kepada perencanaan sumber daya agar sumber daya tersebut siap pada waktu yang diperlukan.

❖ Perencanaan biaya merupakan langkah untuk perkiraan besarnya biaya dari sumber daya yang diperlukan oleh proyek. Langkah-langkah tersebut termasuk juga mempertimbangkan berbagai alternatif yang mungkin dalam mendapatkan biaya yang paling ekonomis bagi kinerja atau material.

❖ Perencanaan sumber daya manusia (SDM) yang meliputi rancangan organisasi, pengisian personil untuk kantor pusat, pelatihan tenaga kerja untuk lapangan.

## **2. Pengorganisasian ( *Organizing* )**

Pengorganisasian adalah suatu tindakan mempersatukan kumpulan kegiatan manusia, yang mempunyai pekerjaan masing-masing, saling berhubungan satu sama lain dengan tata cara tertentu.

## **3. Pelaksanaan ( *Actuating* )**

Dari keseluruhan proses manajemen, fungsi pelaksanaan adalah yang terpenting di antara fungsi lainnya, karena fungsi ini ditekankan pada hubungan dan kegiatan langsung para anggota organisasi, sementara perencanaan dan pengorganisasian lebih bersifat abstrak atau tidak langsung.

## **4. Pengendalian ( *Controlling* )**

Pengendalian manajemen merupakan usaha yang tersistematis dari perusahaan untuk mencapai tujuannya dengan cara membandingkan prestasi kerja dengan rencana dan membuat tindakan yang tepat untuk mengoreksi perbedaan yang penting. Pengendalian merupakan tindakan pengukuran kualitas dan evaluasi kinerja. Tindakan ini juga diikuti dengan perbaikan yang harus diambil terhadap penyimpangan yang terjadi, khususnya di luar batas-batas toleransi.

### **2.4 Sistem Manajemen Waktu Pada Proyek Konstruksi**

Penjadwalan proyek merupakan salah satu elemen hasil perencanaan yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek dalam hal kinerja sumber daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan dan material serta rencana durasi proyek dan progres waktu untuk menyelesaikan proyek. Dalam proses penjadwalan, penyusunan kegiatan dan hubungan antar kegiatan dibuat lebih terperinci dan sangat detail. Hal ini

dimaksudkan untuk membantu pelaksanaan evaluasi proyek. Penjadwalan atau *scheduling* adalah pengalokasian waktu yang tersedia untuk melaksanakan masing-masing pekerjaan dalam rangka menyelesaikan suatu proyek hingga tercapai hasil optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan yang ada. ( Husen Abrar, 2009:133 )

Selama proses pengendalian proyek, penjadwalan mengikuti perkembangan proyek dengan berbagai permasalahannya. Proses *monitoring* serta *updating* selalu dilakukan untuk mendapatkan penjadwalan yang paling realitis agar alokasi sumber daya dan penetapan durasinya sesuai dengan sasaran tujuan proyek. ( Husen Abrar, 2009:133 )

Secara umum penjadwalan mempunyai manfaat-manfaat seperti berikut:

1. Memberikan pedoman terhadap unit pekerjaan/kegiatan mengenai batas-batas waktu untuk mulai dan akhir dari masing-masing tugas.
2. Memberikan sarana bagi manajemen untuk koordinasi secara sistematis dan realisasi dalam penentuan alokasi prioritas terhadap sumber daya dan waktu.
3. Memberikan sarana untuk menilai kemajuan pekerjaan.
4. Menghindari pemakaian sumber daya yang berlebihan, dengan harapan proyek dapat sesuai sebelum waktu ditetapkan.

Kompleksitas penjadwalan proyek sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor berikut:

1. Sarana dan tujuan proyek
2. Keterkaitan dengan proyek lain agar terintegritas dengan *master schedule*.
3. Dan yang diperlukan dan dana yang tersedia
4. Waktu yang diperlukan,waktu yang tersedia,serta perkiraan waktu yang hilang dan hari-hari libur.
5. Susunan dan jumlah kegiatan proyek serta keterkaitan diantaranya
6. Kerja lembur dan pembagian shift kerja untuk mempercepat proyek
7. Sumber daya yang diperlukan dan sumber daya yang tersedia
8. Keahlian tenaga kerja dan kecepatan mengerjakan tugas

Makin besar skala proyek,semakin kompleks pengelolaan penjadwalan karena dana yang dikelola sangat besar, kebutuhan dan penyediaan sumber daya juga besar, kegiatan yang dilakukan sangat beragam serta durasi proyek menjadi sangat panjang. ( Husen Abrar, 2009:134 ).

## **2.5 Metoda Lintasan Kritis (CPM)**

Metoda lintasan kritis pertama digunakan pada proyek konstruksi perusahaan Du Pont pada tahun 1957. Metoda ini lebih menekankan pada ongkos proyek.Ini berbeda dengan PERT yang lebih menekankan pada ketidakpastian waktu , dan untuk proyek-proyek riset dan pengembangan.

Dalam CPM tidak ada pemberlakuan metoda statistik untuk mengakomodasi adanya ketidakpastian. Dalam CPM juga dibahas adanya tawar-menawar atau *trade-off* antara jadwal waktu dan biaya proyek. ( Santosa Budi, 2003:75 ).

## 2.6 Penjadwalan dengan Sumberdaya Terbatas

Apa yang sudah dibahas secara implisit mengasumsikan sumberdaya yang dibutuhkan selalu tersedia. Jika sumberdaya terbatas apa yang dilakukan dalam menjadwalkan? Bila tenaga ahli atau peralatan terbatas, atau pada saat yang sama beberapa proyek membutuhkan tenaga yang sama maka harus dilakukan pengaturan. ( Santosa Budi ,2003:81 ).

### 2.6.1 Anggaran Biaya Proyek

Penyusunan anggaran biaya proyek memerlukan waktu yang relatif lama dan usaha intensif untuk mengumpulkan data serta informasi yang diperlukan agar dicapai akurasi perkiraan yang diinginkan. Sehingga didalam menyusun anggaran biaya proyek, usaha dan kegiatan evaluasi, pengembangan, dan perhitungan yang telah dirintis pada tahap terdahulu, diteruskan lebih mendalam (*intensif*) dan meluas (*ekspensif*). Kegiatan yang diselesaikan pada tahap ini adalah ( Soeharto Iman ,1995:145-146 ):

- Menentukan kualitas dan kuantitas produk.
- Indikasi kualitas dan kuantitas bahan mentah.
- Survey lokasi, pemeriksaan contoh tanah, data iklim, pengadaan.
- Penegasan lingkup proyek yang terdiri dari unit atau bangunan utama dan infrastruktur pendukung.
- Daftar peralatan utama termasuk kriteria dan spesifikasi.
- Jumlah sebagian besar material curah (*bulk*).
- Denah bagian-bagian unit/bangunan utama dan fasilitas pendukung.
- Perkiraan jam orang engineering pembelian dan konstruksi.

- Telah diselesaikan survey tingkat upah tenaga kerja dilokasi dan sebagian besar harga-harga peralatan dan meterial.
- Startegi pelaksanaan pembangunan proyek, seperti jenis kontrak, filosofi desain dan lain-lain.
- Indikasi standar mutu dan jadwal.

### **2.6.2 Unsur-unsur Biaya**

Dalam memperkirakan biaya proyek perlu diperhatikan unsur-unsur sebagai berikut ( Soeharto Iman, 1995:131-132 ):

#### **1. Biaya Pembelian Material dan Peralatan**

Menyusun perkiraan biaya pembelian material dan peralatan,mulai dari membuat spesifikasi,mencari sumber, mengadakan lelang sampai kepada membayar harganya.Terdapat berbagai alternatif yang tersedia untuk kegiatan tersebut, sehingga bila kurang tepat menanganinya mudah sekali membuat biaya proyek menjadi tidak ekonomis.

#### **2. Biaya Penyewaan atau Pembelian Peralatan Konstruksi**

Peralatan konstruksi yang digunakan sebagai sarana bantu konstruksi dan tidak akan menjadi bagian permanen dari pabrik.Contoh untuk ini adalah *truk,crane,fork-lift,garder,scraper* dan lain-lain.

#### **3. Upah Tenaga Kerja**

Hal ini terdiri dari tenaga kerja kantor pusat yang sebagian besar terdiri dari tenaga ahli bidang engineering dan tenaga konstruksi. Mengidentifikasi biaya tenaga kerja /jam/orang merupakan penjabaran lebih jauh dari mengkaji lingkup proyek.Mengingat porsi tenaga kerja dapat



mencapai 25-35 % dari total biaya proyek, maka mengkaji masalah ini sedalam-dalamnya amat penting di dalam menyiapkan perkiraan biaya. Seperti aspek produktifitas, *man-power* loading, tingkat gaji dan kompensasi, dan lain-lain.

#### 4. Biaya Subkontrak

Pekerjaan subkontrak umumnya merupakan pekerjaan yang terdiri dari jasa dan material yang disediakan oleh subkontraktor.

#### 5. Biaya transportasi

Termasuk seluruh biaya transportasi material, peralatan tenaga kerja yang berkaitan dengan penyelenggaraan proyek.

#### 6. Overhead dan Administrasi

Komponen ini meliputi pengeluaran operasi perusahaan yang dibebankan kepada proyek (menyewa kantor, membayar listrik, telepon, biaya pemasaran) pengeluaran untuk pajak, asuransi, royalty, uang jaminan dan lain-lain.

### **2.6.3 Penjadwalan Metode Jaringan Kerja**

Melaksanakan suatu proyek adalah proses mengubah masukan (input) yang berupa kegiatan dan sumber daya menjadi keluaran (Output) seperti yang sudah ditentukan. Banyak terjadi keterlambatan dalam pelaksanaan, pembiayaan yang melampaui batas anggaran dan masalah lainnya yang timbul dalam pelaksanaan proyek. Oleh karena itu, tim proyek harus dapat menyiapkan perencanaan input secara cukup terperinci sehingga seluruh kegiatan proyek dapat dijadwalkan, dianggarkan, dimonitoring, dan dikendalikan dengan baik ( Lenggogeni, 2013:48 ).

1. Menentukan aktifitas/kegiatan

Langkah pertama dalam membuat penjadwalan waktu adalah memecah seluruh lingkup pekerjaan proyek menjadi kegiatan-kegiatan yang lebih kecil. Tujuannya adalah agar setiap pekerjaan dapat terkontrol dengan baik oleh manajer proyek sesuai dengan perencanaan yang telah dibuat.

2. Menentukan durasi aktifitas/kegiatan

Setiap aktifitas dikenai durasi. Durasi adalah jumlah waktu yang diperkaiakan untuk menyelesaikan satu aktifitas. Durasi ini dapat ditampilkan dengan menggunakan satuan waktu: menit, jam, hari kerja, hari kalender, minggu, atau bulan. Penjadwalan pada dunia konstruksi biasanya menggunakan satuan hari kerja atau hari kalender.

3. Mendeskripsikan aktifitas/kegiatan

Selain durasi, kegiatan-kegiatan pada penjadwalan konstruksi biasanya disertai dengan sebuah deskripsi yang akan membantu dalam pembacaan jadwal. Kebanyakan dari deskripsi ini dibuat dengan menggunakan singkatan karena ruang dalam menuliskan deskripsi tersebut sangat terbatas. Penyingkatan ini juga membantu mempercepat pemasukan data-data dalam pembuatan penjadwalan baik dengan menggunakan komputer maupun ditulis tangan.

#### 4. Menentukan hubungan yang logis

Setelah menentukan kegiatan dan durasi, langkah berikutnya dalam membuat penjadwalan jaringan kerja adalah mengatur kegiatan-kegiatan tersebut, sehingga setiap aktifitas dapat disajikan secara logis. Bagaimana setiap aktifitas dihubungkan satu dengan yang lainnya disebut hubungan logis.

#### **2.6.4 Pengertian Barchart**

Dalam dunia konstruksi, teknik penjadwalan yang paling sering digunakan adalah *Barchart* atau diagram batang atau bagan balok. Barchart adalah sekumpulan aktifitas yang ditempatkan dalam kolom vertikal, sementara waktu ditempatkan dalam baris horizontal. Waktu mulai dan selesai setiap kegiatan beserta durasinya ditunjukkan dengan menempatkan balok horizontal di bagian sebelah kanan dari setiap aktifitas. Perkiraan waktu mulai dan selesai dapat ditentukan dari skala waktu horizontal pada bagian atas bagan. ( Wideasanti Irika, 2013:78 )

#### **2.6.5 Cara Membuat Barchart**

Barchart adalah sekumpulan daftar kegiatan yang disusun dalam kolom arah vertikal. Kolom arah horizontal menunjukkan skala waktu. Saat mulai dan akhir dari sebuah kegiatan dapat terlihat dengan jelas, sedangkan durasi kegiatan digambarkan oleh panjangnya diagram batang. ( Ervianto, 2002:162 ).

**Tabel 2.1 Contoh Tabel Barchart**

No	Macam Kegiatan	Minggu					
		1	2	3	4	5	6
1	Pekerjaan Persiapan	■					
2	Pekerjaan Galian Tanah		■				
3	Pekerjaan Pondasi			■			
4	Pekerjaan Beton			■	■	■	
5	Pekerjaan Plesteran					■	■

### 2.6.6 Keunggulan dan Kelemahan Barchat

Dari uraian contoh diatas terdiri dari baris dan kolom, pada kolom tersusun urutan kegiatan, sedangkan baris menunjukkan periode mingguan.

Keunggulan Barchat :

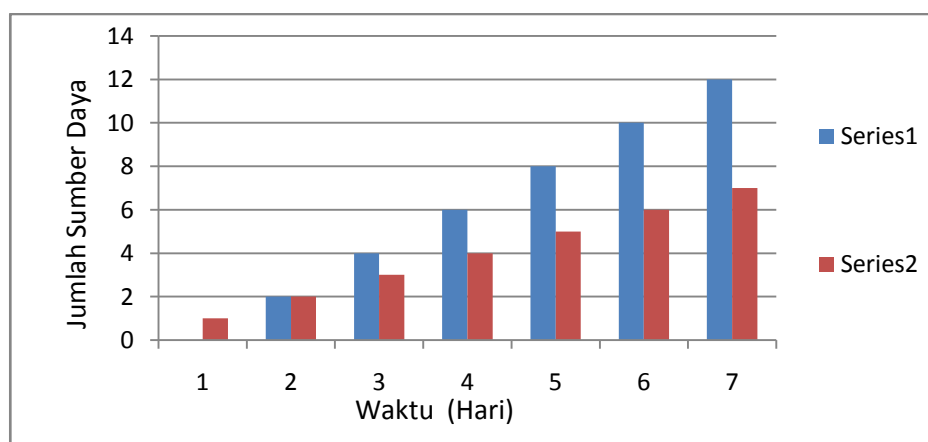
- Sempel dan cepat.
- Mudah dipahami.
- Perencanaan dan penjadwalan proyek dapat ditunjukkan bersamaan.

Kelemahan Barchat :

- Tidak mudah di modif.
- Tidak bisa menggambarkan hubungan dari suatu aktivitas.

### 2.6.7 Menyusun Bagan Balok

Bagan balok disiapkan dengan tangan (*manual*) atau dengan menggunakan komputer, tersusun dengan koordinat X dan Y. Di sumbu tegak lurus X, dicatat pekerjaan atau hasil penguraian lingkup suatu proyek, dan dilukis dengan balok. Sedangkan di sumbu horizontal Y, tertulis satuan waktu misalnya hari, minggu atau bulan. ( Soeharto Iman,1995:178).



**Gambar 2.2 Tingkat Penggunaan Sumber Daya Setiap Waktu**

### 2.6.8 Keunggulan dan Kelemahan

Dari uraian dan contoh-contoh diatas,terlihat bahwa metode bagan balok mudah dibuat dan dipahami.Sangat bermanfaat sebagai alat perencanaan,bila digabungkan dengan metode lain misalnya kuva “S” dapat dipakai untuk aspek yang lebih luas yang lebih luas.

Meskipun memiliki segi-segi keuntungan tersebut, namun penggunaan metode bagan balok terbatas karena kendala-kendala berikut ( Soeharto Iman, 1995:180) :

Keunggulan Bagan Balok :

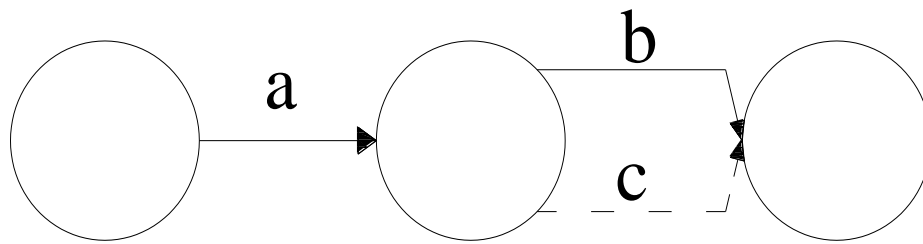
- Dapat menunjukkan secara spesifik hubungan ketergantungan antara satu kegiatan dengan yang lain, sehingga dapat mengetahui dampak yang akan diakibatkan oleh keterlambatan satu kegiatan terhadap jadwal keseluruhan proyek.

Kelemahan Bagan Balok :

- Sukar mengadakan perbaikan atau pembaharuan (*updating*), karena umumnya harus dilakukan dengan membuat bagan balok baru, padahal tanpa adanya pembaharuan segera menjadi “kuno” dan menurun daya gunannya.
- Untuk proyek berukuran kecil dan besar, lebih-lebih yang bersifat kompleks, penggunaan bagan balok akan menghadapi kesulitan menyusun sedemikian besar jumlah kegiatan yang mencapai puluhan ribu, dan memiliki keterkaitan tersendiri diantara mereka, sehingga mengurangi kemampuan penyajian secara sistematis.

#### **2.6.9 Aktifitas Semu (*Dummy*)**

Kegiatan semu berfungsi sebagai penghubung, tidak membutuhkan sumberdaya maupun waktu penyelesaian. Aktifitas semu diperlukan karena tidak boleh ada dua aktifitas mulai dari simpul yang sama dan berakhir pada simpul lain yang sama juga. Aktifitas semu digambarkan sebagai anak panah putus-putus. Lihat contoh gambar 2.3 ( Santosa Budi, 2003:57 ).



**Gambar 2.3 Aktifitas Semu Dalam Jaringan Kerja**

## 2.7 Ketergantungan Antar Kegiatan dan Waktu Tiap Aktifitas

**Tabel 2.4 Ketergantungan Antar Kegiatan**

<b>Nama Kegiatan</b>	<b>Deskripsi</b>	<b>Kegiatan Pendahulu</b>	<b>Waktu</b>
a	Rancang pak	-	2
b	Pesan barang	-	13
c	Dirikan kantor penjualan	-	6
d	Set up fasilitas pengepakan	a	10
e	Pilih distributor	c	9
f	Rekrut tenaga penjualan	c	4
g	Training tenaga penjualan	f	7
h	Pilih agen iklan	c	2
i	Rencanakan agen promosi	h	4
j	Lakukan promosi	i	10
k	Pak barang-barang	b,d	6
l	Penjualan ke distributor	e,g	6
m	Kirim barang	k,l	6

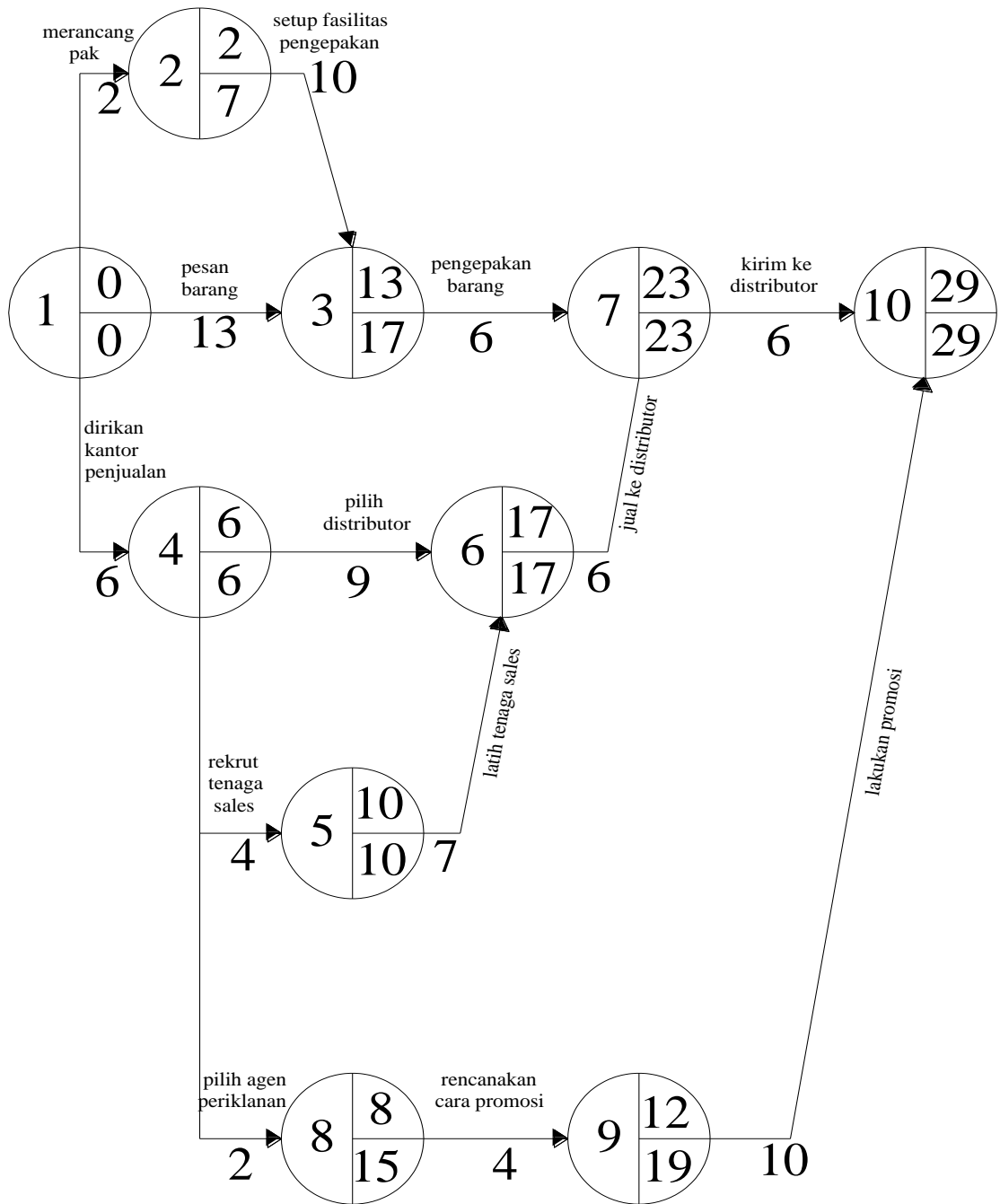
### 2.7.1 Penentuan Waktu

Untuk proyek-proyek yang relatif sering terjadi, waktu tiap kegiatan lebih mudah diestimasi sehingga hanya ada satu waktu. Ini berbeda dengan proyek yang belum pernah ada atau terjadi sama sekali (lihat pembahasan tentang PERT). Bila waktu tiap aktifitas sudah ditentukan untuk semua aktifitas dalam proyek, maka bisa ditemukan umur proyek bergantung pada



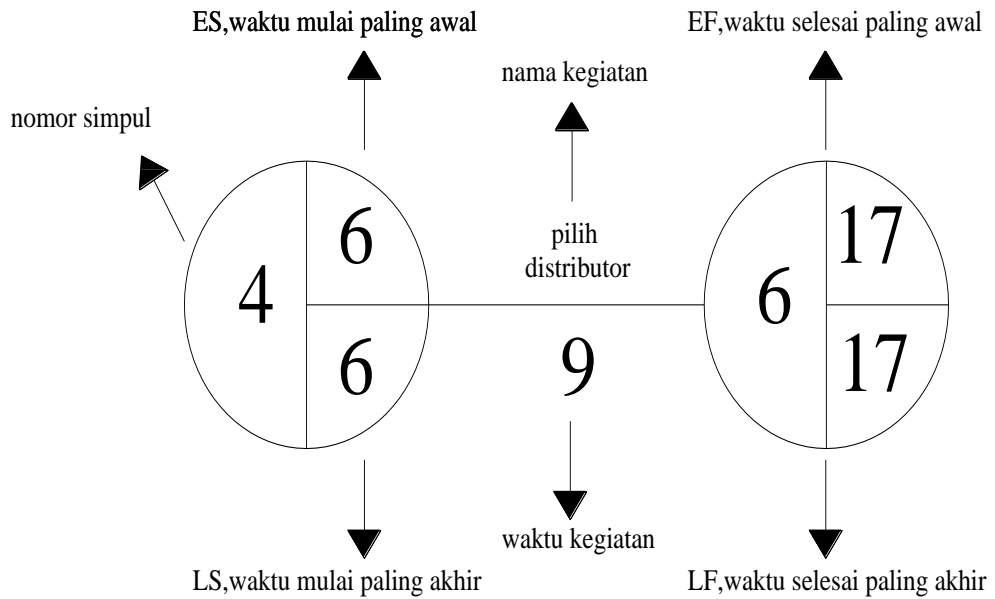
waktu paling lama yang ada dalam suatu lintasan jaringan kerja.  
 ( Santosa Budi, 2003:59 ).

**Contoh dari proyek peluncuran produk baru bisa dibuat jaringan kerja sebagai berikut :**



**Gambar 2.5 Alur Jaringan Kerja**

**Keterangan:**



**Gambar 2.6 Jaringan Kerja Dengan Waktu Kegiatan**

**2.7.2 Cara Menghitung EF, LS dan LF**

Dari gambar 2.5 dan 2.6 ada 2 nilai EF, yakni 12 ( $2 + 10$ ) dan 13 ( $0 + 13$ ). Nilai yang dipakai adalah yang terbesar diantara nilai EF yang ada. Sedangkan untuk LF dan LS kita pilih nilai yang terkecil diantara nilai yang ada, untuk simpul 2, nilai LS adalah  $17 - 10 = 7$ , sedangkan untuk simpul 3, LF nilai  $23 - 6 = 17$ . Perlu diketahui bahwa LS dari suatu kegiatan adalah LF dari kegiatan yang mendahuluinya, ES dari suatu kegiatan adalah EF dari kegiatan sebelumnya. ( Santosa Budi, 2003:61 ).

### 2.7.3 Total Float (TF)

*Total Float* adalah selisih antara waktu yang tersedia untuk melakukan kegiatan dengan waktu yang diperlukan untuk melakukan kegiatan tersebut.

Dari gambar 2.5 bisa dilihat bahwa proyek dimulai pada waktu 0. Umur proyek adalah 29 hari. Waktu mulai dari suatu aktifitas/ kegiatan sekaligus menjadi waktu selesai dari aktifitas sebelumnya yang menuju ke simpul yang sama, atau secara matematis. ( Santosa Budi, 2003:61).

$$TF = LF - ES - X$$

*Total Float* untuk kegiatan “pilih distributor” adalah:

$$\begin{aligned} TF &= LF - X - ES \\ &= 17 - 9 - 6 \\ &= 2 \end{aligned}$$

### 2.7.4 Free Float (FF)

*Free float* untuk suatu kegiatan adalah waktu yang tersisa bila

FF = Waktu paling awal dari kegiatan yang mengikuti kegiatan L	- Waktu paling awal dari kegiatan L	-Waktu yang diperlukan dari kegiatan L
--	-------------------------------------	--

$$FF = EF - ES - X$$

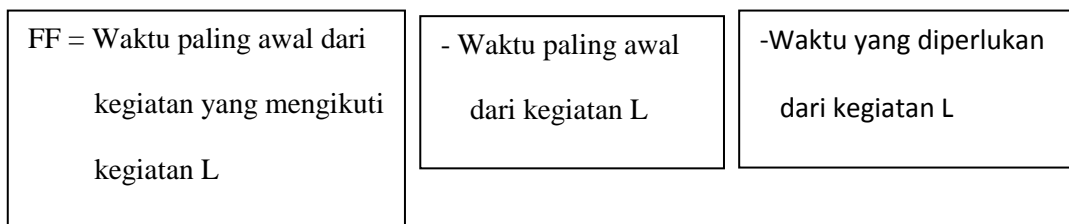
Suatu kegiatan dilaksanakan pada waktu yang paling awal, begitu juga kegiatan yang mengikutinya, atau :

Untuk kegiatan yang sama dengan 1, bisa dihitung :

$$\begin{aligned} FF &= 17 - 6 - 9 \\ &= 2 \end{aligned}$$

### 2.7.5 Independent Float

*Independent float* suatu kegiatan adalah waktu yang tersisa bila suatu kegiatan dilaksanakan pada waktu paling akhir dan



$$IF = EF - IS - X$$

Kegiatan yang mengikutinya dilaksanakan pada waktu paling awal, atau dapat ditulis sebagai berikut :

$$\text{Untuk contoh diatas maka } IF = 17 - 6 - 9 = 2$$

Secara keseluruhan hasil TF,FF dan IF adalah sama.Untuk contoh kegiatan yang lain bisa dilihat perbedaannya.

*Float dan slack* sendiri artinya adalah waktu tunda yang masih diijinkan supaya umur proyek tidak berubah. Dari proyek peluncuran produk baru diatas dapat diringkas hasil perhitungan ketiga *float*.

Lintasan kegiatan yang mempunyai total float = 0, dinamakan lintasan kritis (*Critical Path*). Lintasan inilah yang menentukan umur proyek dalam

lintasan ini, semua kegiatan tidak bisa ditunda. Penundaan akan menyebabkan umur proyek mundur atau molor. ( Santosa Budi, 2003:62 ).

## **2.8 Metode Program Evaluation Review Technique (PERT)**

Metode program *Evaluation Review Technique* (PERT) merupakan metode yang digunakan untuk meningkatkan kualitas perencanaan dan pengendalian proyek ( Soeharto Iman, 1995:227 ).

Metode program *Evaluation Review Technique* (PERT) digunakan untuk situasi dengan kadar ketidakpastian yang tinggi pada aspek kurun waktu kegiatan pada suatu proyek sehingga kualitas perencanaan dan pengendalian proyek tidak maksimal ( Soeharto Iman, 1995:227).

### **2.8.1 Estimasi Probabilitas Penyelesaian Proyek Dengan PERT Network Analysis**

Untuk kegiatan metode *Program Evaluation Review Technique* (PERT) *Network Analysis* menggunakan tiga estimasi waktu penyelesaian suatu kegiatan. Estimasi ini diperoleh dari orang-orang yang mempunyai kemampuan tentang pekerjaan yang akan dilaksanakan dan beberapa lama waktu pekerjaannya. Ketiga waktu estimasi tersebut adalah ( Soeharto Iman, 1995:228 )

a = Waktu Optimistic (*optimistic duration time*)

yaitu waktu tersingkat untuk menyelesaikan bila semuanya berjalan baik tanpa hambatan-hambatan atau penundaan-penundaan.

m = Waktu paling mungkin (*most likely time*)

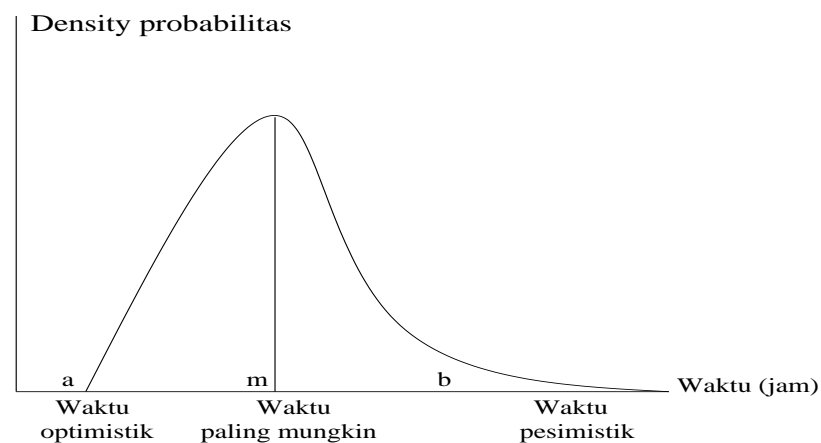
yaitu waktu paling sering terjadi dibanding dengan yang lain bila kegiatan dilakukan berulang-ulang dengan kondisi yang hampir sama.

b = Waktu Pesimistik (*pessimistic duration time*)

yaitu waktu paling lama untuk menyelesaikan kegiatan, yaitu bila terjadi hambatan atau lebih dari semestinya.

### 2.8.2 Kurva Distribusi dan Variabel a,b, dan m

Dari kurva distribusi dapat dijelaskan arti a,b dan m. Kurun waktu yang menghasilkan puncak kurva adalah m, yaitu kurun waktu yang paling banyak terjadi atau juga disebut *the most likely time*. (Soeharto Iman, 1995:228-229).



**Gambar 2.7 Kurva Distribusi Asimetris (beta) dengan a, b dan m**

a = Waktu Optimistic (*optimistic duration time*)

yaitu waktu tersingkat untuk menyelesaikan bila semuanya berjalan baik tanpa hambatan-hambatan atau penundaan-penundaan.

m = Waktu paling mungkin (*most likely time*)

yaitu waktu paling sering terjadi dibanding dengan yang lain bila kegiatan dilakukan berulang-ulang dengan kondisi yang hampir sama.

b = Waktu Pesimistik (*pessimistic duration time*)

yaitu waktu paling lama untuk menyelesaikan kegiatan, yaitu bila terjadi hambatan atau lebih dari semestinya.

Adapun angka a,b terletak hampir pada ujung kiri dan kanan dari kurva distribusi, yang menandai batas lebar rentang waktu kegiatan. Kurva distribusi kegiatan pada umumnya berbentuk asimetris dan *kurva beta*.

Estimasi waktu aktifitas optimistic (a), paling mungkin (m), dan pesimistik (b) dalam minggu pada proyek gedung Mall Dinoyo – Malang :

**Tabel 2.8 Angka Estimasi a, b dan m**

No	URAIAN PEKERJAAN	Waktu Optimum (a)	Waktu Normal (m)	Waktu Pesimis (b)
A	PEKERJAAN PERSIAPAN			
1	Pembersihan lokasi	37	40	41
2	Pengukuran luas bangunan dan pemasangan bowplank	13	15	16
3	Pembuatan direksi keet	11	14	16

### 2.8.3 Kurva Distribusi dan Kurun Waktu Yang Diharapkan ( $t_e$ )

Tujuan dari penggunaan angka estimasi yaitu untuk memberikan rentang yang lebih besar dalam melakukan estimasi kurun waktu kegiatan dibanding satu angka deterministik. Arti tiga angka tersebut akan dijelaskan oleh teori probabilitas dengan kurva distribusinya.

Setelah tiga angka estimasi tersebut diketahui maka langkah selanjutnya adalah merumuskan hubungan ketiga angka tersebut menjadi satu angka yang disebut dengan waktu yang diharapkan (*expected time,  $t_e$* ). Angka  $t_e$  dirumuskan sebagai berikut ( Soeharto Iman, 1995:229) :

$$t_e = \frac{a + 4m + b}{1/6}$$

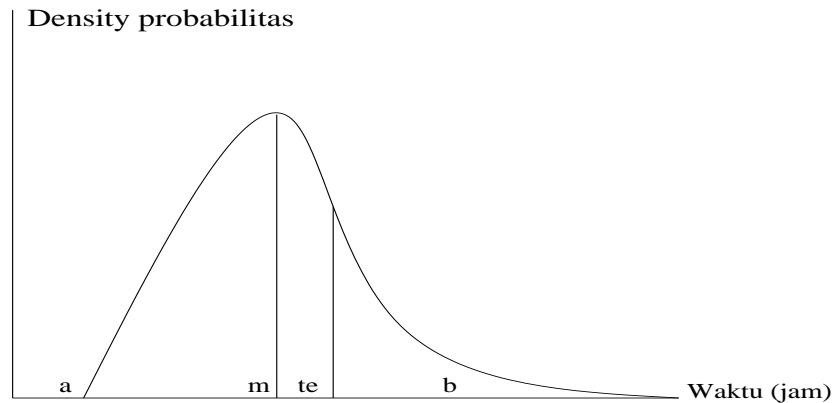
**a** = Waktu optimis yaitu waktu tersingkat untuk menyelesaikan proyek bila semua berjalan dengan baik tanpa hambatan.

**b** = Waktu pesimis yaitu waktu paling lama untuk menyelesaikan kegiatan.



$m$  = Waktu paling mungkin yaitu waktu paling sering terjadi dibanding dengan kegiatan lain.

$t_e$  = Kurun waktu yang diharapkan.



**Gambar 2.9 Kurva distribusi dengan letak  $a$ ,  $m$ ,  $b$  dan  $t_e$**

#### 2.8.4 Estimasi Angka-angka $a$ , $b$ dan $m$

Sama halnya dengan CPM, maka mengingat besarnya pengaruh angka-angka  $a, b$  dan  $m$  adalah metode PERT, maka beberapa hal perlu diperhatikan dalam estimasi besarnya angka-angka tersebut diantaranya :

- Estimator perlu mengetahui fungsi dari  $a, b$  dan  $m$  dalam hubungannya dengan perhitungan-perhitungan dan pengaruhnya terhadap metode PERT secara keseluruhan. Bila tidak, dikhawatirkan akan mengambil angka estimasi kurun waktu yang tidak sesuai atau tidak membawakan pengertian yang dimaksud.
- Di dalam proses estimasi angka-angka  $a, b$  dan  $m$  bagi masing-masing kegiatan, jangan sampai dipengaruhi atau dihubungkan dengan target kurun waktu penyelesaian proyek.

- Bila tersedia data-data pengalaman masa lalu (*historical record*), maka data demikian akan berguna untuk bahan pembanding dan banyak membantu mendapatkan hasil yang lebih meyakinkan. Dengan syarat data-data tersebut cukup banyak secara kuantitatif dan kondisi kedua peristiwa yang bersangkutan tidak banyak berbeda.

Jadi yang perlu digaris bawahi disini adalah estimasi angka  $a, b$  dan  $m$  hendaknya bersifat berdiri sendiri, artinya bebas dari pertimbangan pengaruhnya terhadap komponen kegiatan yang lain, ataupun terhadap jadwal proyek secara keseluruhan. Karena bila ini terjadi akan banyak mengurangi faedah metode PERT yang menggunakan unsur probability dalam merencanakan kurun waktu kegiatan. ( Soeharto Iman, 1995:230)

### 2.8.5 Deviasi Standart dan Varians

Estimasi kurun waktu kegiatan metode *Progam Evaluation Review Technique (PERT)* memakai rentang waktu dan bukan satu kurun waktu yang relative mudah dibayangkan. Rentang waktu ini menandai derajat ketidakpastian yang berkaitan dengan proses estimasi kurun waktu kegiatan. Berapa besarnya ketidakpastian ini tergantung pada besarnya. Angka yang diperkirakan untuk  $a$  dan  $b$ . Pada *Progam Evaluation Review Technique (PERT)* parameter yang menjelaskan masalah ini dikenal sebagai Deviasi Standart dengan Varians ( Soeharto Iman, 1995:232) dengan rumus :

$$\text{❖ Deviasi Standart Kegiatan } S = \frac{1}{6} ( b - a )$$

$$\text{❖ Varians ( } V (te) ) = S^2 = \left[ \frac{1}{6} \right] ( b - a )^2$$

**Tabel 2.9.1 Varians (V) dan Standar Deviasi (S)**

NO	Uraian Pekerjaan	DURASI			te	STANDAR DEVIASI	VARIANS
		a	m	b	$te=(a+4m+b)/6$	$S = 1/6 (b-a)$	$V (te) = S^2$
A	PEKERJAAN PERSIAPAN						
1	Pembersihan lokasi	38	40	42	40	0,67	2,67
2	Pengukuran luas bangunan dan pemasangan bowplank	14	15	16	15	0,33	0,67
3	Pembuatan direksi keet	13	14	16	14	0,50	1,50
4	Pembuatan gudang semen dan alat	7	8	9	8	0,33	0,67
5	Pembuatan bedeng buruh	7	8	9	8	0,33	0,67

### 2.8.6 Target waktu penyelesaian

Pada penyelesaian proyek, sering dijumpai sebuah tonggak kemajuan dengan masing-masing target jadwal atau tanggal penyelesaian yang telah ditentukan. Untuk mengetahui kemungkinan atau kepastian mencapai target jadwal tersebut dipakai rumus ( Soeharto Iman, 1995:235-237):

$$Z = \frac{T(d) - TE}{S} \quad \text{Dimana } S^2 = V(TE)$$

Dimana : T(d) = Target waktu

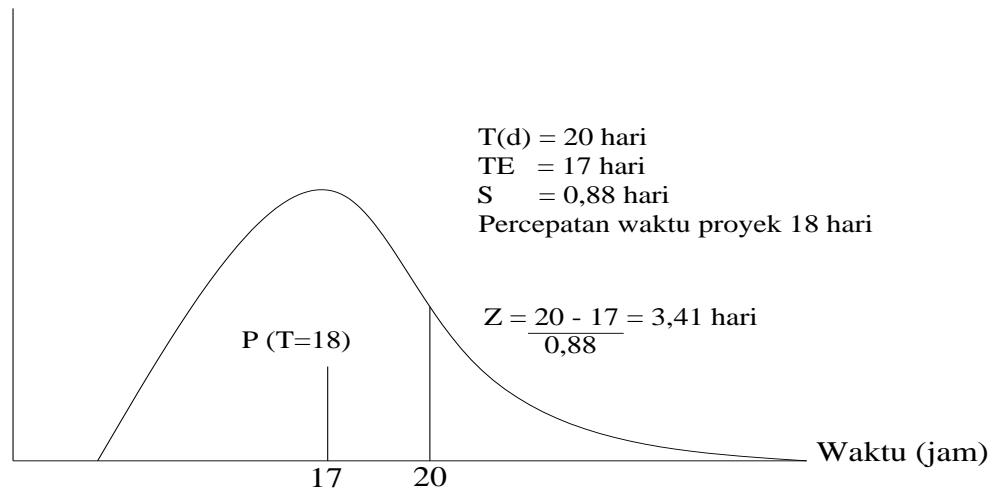
TE = Jumlah (te) kegiatan-kegiatan kritis

V(TE) = Jumlah varians kegiatan kritis

Z = Hubungan antara waktu yang diharapkan (TE) dengan target T(d) pada metode PERT

S = Standar deviasi

Frekuensi



**Gambar 2.9.2 Distribusi normal program Evaluation Review Technique (PERT) Waktu Penyelesaian Proyek**

Sebagai ilustrasi, andaikan manajemen telah memberikan

$T(d)$  = target waktu penyelesaian proyek selama 20 hari,

$S$  = deviasi standar = 0,88 hari

$TE$  = Jumlah (te) kegiatan-kegiatan kritis = 17 hari

( $Z$ ) = Hubungan antara waktu yang diharapkan ( $TE$ ) dengan target  $T(d)$

Percepatan waktu proyek selama 18 hari.

Pada metode Program Evaluation Review Technique (PERT) dinyatakan dengan  $z$  dan rumus sebagai berikut :

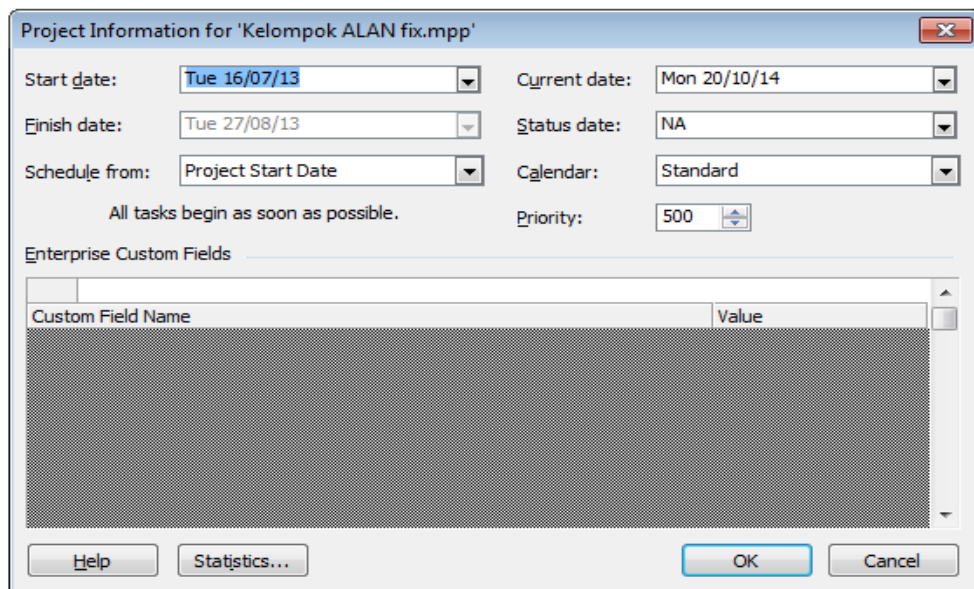
$$Z = \frac{T(d) - TE}{S}$$
$$Z = \frac{20 - 17}{0,88} = 3,41 \text{ hari}$$

Jadi hubungan antara waktu yang diharapkan (TE) dengan target T(d) adalah 3,41 hari. Walaupun variabilitas waktu aktifitas dapat menyebabkan waktu penyelesaian melebihi 17 hari, terdapat peluang besar bahwa pekerjaan tersebut akan terselesaikan sebelum batas waktu 20 hari.

## 2.9 Project Information

*Start Date* atau tanggal mulai proyek harus ditentukan terlebih dahulu, karena sekaligus digunakan sebagai acuan berakhirnya proyek tersebut. *MS-Project* akan secara otomatis menghitung tanggal selesainya pekerjaan (*Finish Date*) berdasarkan tanggal mulai proyek ditambah dengan nilai durasi atau lama pelaksanaan masing-masing pekerjaan.

Adapun input untuk memasukkan data awal yaitu dengan menggunakan fasilitas dialog *Summary Info* atau *Project Information* seperti terlihat gambar 2.9.3 berikut :

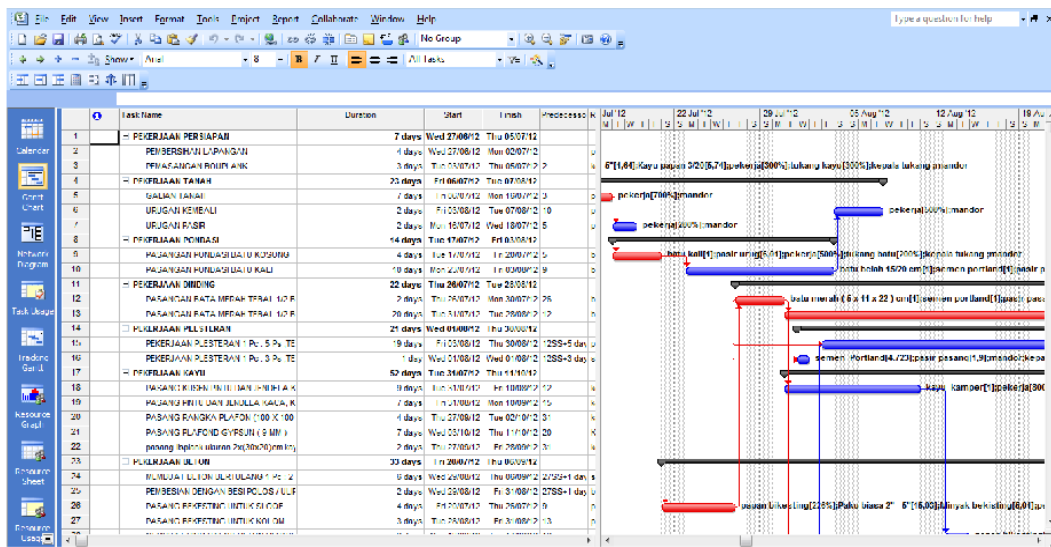


**Gambar 2.9.3 Kotak Dialog Project Information**



## 2.9.2 Table Gantt Chart

Tabel *Gantt Chart* merupakan lembar kerja utama saat anda bekerja dalam *MS-Project*. Sedangkan *Gantt Bar* atau diagram balok berada dalam tampilan lembar kerja *Gantt Chart* sebelah kanan. Diagram balok ini menggambarkan unsur waktu pelaksanaan pekerjaan-pekerjaan yang ada dalam bagian *Gantt Table* pada sebuah proyek.



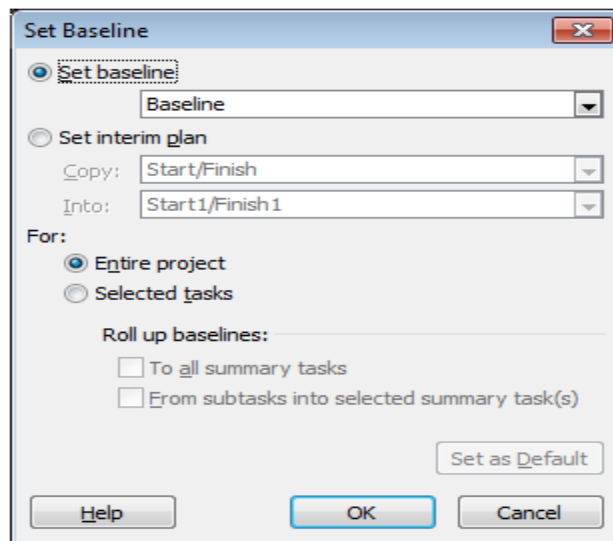
Gambar 2.9.5 Nama Pekerjaan Pada Diagram Gantt Chart

## 2.9.3 Penentuan Jenis Hubungan Ketergantungan

Dalam buah tugas yang saling berhubungan belum tentu merupakan tugas yang saling berurutan, ada yang sama mulainya adapula yang sama berakhirnya. Dengan menampilkan dialog *Task Dependence* atau *double click* pada item kegiatan yang ditentukan tipe hubungan, dan dapat terlihat pada gambar 2.9.6 berikut :







**Gambar 2.9.7 Set Baseline**

### **2.9.5 Input Sumber Daya (*Resource Shett*)**

*Resource shett* adalah lembar kerja yang digunakan untuk keperluan yang digunakan untuk keperluan pendataan atau pembuatan daftar *resource* atau sumber daya. *Rasource name* yang nantinya akan digunakan sebagai sumber daya, baik sumber daya manusia maupun sumber daya material, *type* digunakan untuk memasukkan type resource dengan 2 nilai pilihan, yaitu work dan material, *material tabel* diisi dengan satuan resource yang bertipe material, *initial* adalah singkatan untuk nama-nama resource yang ada, *group* digunakan untuk mengisi nama kelompok dari *resource* pada sebuah proyek, *max unit* digunakan untuk menentukan jumlah *resource* yang digunakan selama proyek berlangsung, *std rate* digunakan untuk mengisi harga satuan masing-masing resource, *ovt rate* digunakan untuk mengisi harga lembur bagi resource bertipe work, *cost/use* bagian ini dikhususkan untuk resource dengan pekerjaan borongan, *accure at* menunjukkan pilihan

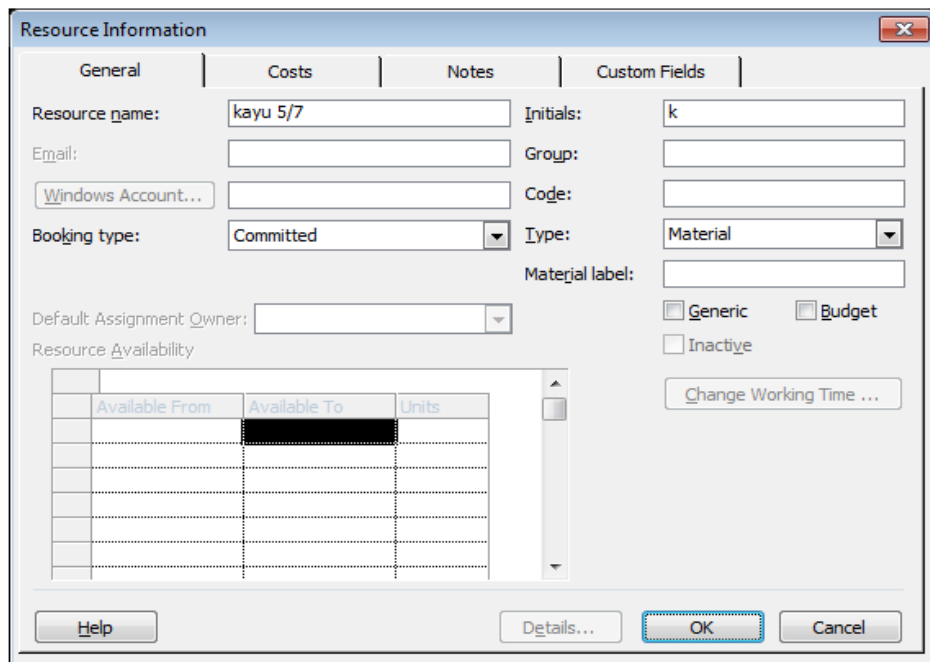
cara pembayaran terdiri dari 3 jenis cara pembayaran yaitu start end dan prorata, *base calendar* yaitu tentang kalender yang digunakan di dalam proyek yang akan dijalankan, dan *code* digunakan untuk memberikan *code* pada masing-masing resource seperti terlihat pada gambar 2.9.8 berikut :

Resource Name	Type	Material Label	Initials	Group	Max. Units	Std. Rate	Ovt. Rate	Cost/Use	Accrue At	Base Calendar	Code
1	kayu 57	Material	k			Rp3.696.000		Rp0	Prorated		
2	Kayu papan 3/20	Material	K			Rp4.229.500		Rp0	Prorated		
3	sirtu	Material	s			Rp111.200		Rp0	Prorated		
4	batu belah 15/20	Material	b			Rp167.475		Rp0	Prorated		
5	pasir urug	Material	p			Rp116.500		Rp0	Prorated		
6	semen Portland	Material	s			Rp1.475		Rp0	Prorated		
7	bata merah ( 5 x 11 x 22 ) cm	Material	b			Rp460		Rp0	Prorated		
8	pasir pasang	Material	p			Rp117.000		Rp0	Prorated		
9	Kayu kamper papan	Material				Rp7.681.000		Rp0	Prorated		
10	Kayu kamper balok	Material				Rp6.612.000		Rp0	Prorated		
11	Kayu terentang	Material	K			Rp2.330.000		Rp0	Prorated		
12	Paku biasa 2" - 5"	Material	P			Rp16.000		Rp0	Prorated		
13	Minyak bekisting	Material	M			Rp35.100		Rp0	Prorated		
14	Pasir beton	Material	P			Rp119.175		Rp0	Prorated		
15	Koral beton	Material	K			Rp158.600		Rp0	Prorated		
16	Kayu borneo balok	Material	K			Rp4.117.000		Rp0	Prorated		
17	Plywood 9 mm	Material	P			Rp89.100		Rp0	Prorated		
18	Dolken Ø-3 10/4 m	Material	D			Rp61.300		Rp0	Prorated		
19	ubin keramik 40 x 40 cm	Material	u			Rp14.558		Rp0	Prorated		
20	semen warna	Material	s			Rp10.100		Rp0	Prorated		
21	ubin keramik 20 x 20 cm	Material	u			Rp1.620		Rp0	Prorated		
22	semen PC ( 50 kg )	Material	s			Rp1.475		Rp0	Prorated		
23	Besi strip	Material	B			Rp13.425		Rp0	Prorated		
24	Paku biasa	Material	P			Rp16.000		Rp0	Prorated		
25	Genteng kodok	Material	G			Rp4.500		Rp0	Prorated		
26	Genteng bubung kodok	Material	G			Rp4.470		Rp0	Prorated		
27	Pelat asbes tebal 5mm	Material	P			Rp8.250		Rp0	Prorated		
28	Seng plat ( 0.45x1)	Material	S			Rp1.200		Rp0	Prorated		
29	kayu meranti papan	Material	k			Rp4.229.500		Rp0	Prorated		

**Gambar 2.9.8 Resource Sheet**

### 2.9.6 Sumber Daya (*Resource Name*)

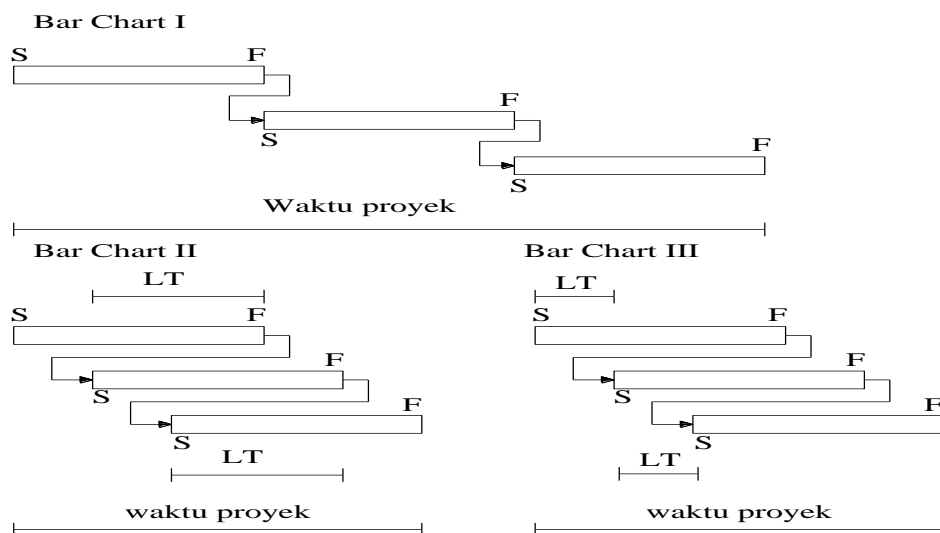
Pengolahan sumber daya yaitu dengan memilih *resource name* yang nantinya akan digunakan sebagai sumber daya, baik sumber daya manusia maupun sumber daya material, klik tombol *ok* secara otomatis akan menghitung cost dan unit yang ada dan jumlah unit diubah, maka dengan sendirinya nilai *cost* akan berubah sesuai jumlah unit seperti gambar 2.9.9 berikut :



Gambar 2.9.9 Resource Name

### 2.9.7 Optimasi Penjadwalan

Optimasi penjadwalan dapat dilihat pada gambar 3.0 berikut :



Gambar 3.0 Bar Chart (Optimasi Penjadwalan)

*Bar Chart I* menunjukkan penjadwalan proyek belum optimal sedangkan *Bar Chart II* dan *Bar Chart III* menunjukkan proses penjadwalan yang optimal sehingga waktu lebih efektif dibandingkan *Bar Chart I*.

### 2.9.8 Waktu dan Biaya Proyek

Secara garis besar ada 2 macam cost dan biaya, yaitu *resource cost* (biaya sumber daya) dan *fixed cost* (biaya tetap). Di dalam *Microsoft Project* perhitungan *resource cost* dilakukan secara otomatis, sedangkan *fixed cost* tidak bisa secara otomatis. Pada *table cost* bisa ditampilkan durasi waktu masing-masing pekerjaan seperti terlihat pada gambar 3.1 berikut :

Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessor	Resource Names
1 PEKERJAAN PERSIAPAN	9 days	Mon 10/06/13	Thu 20/06/13		
2 PEMBERSIHAN LAPANGAN	3 days	Mon 10/06/13	Wed 12/06/13		pekerja[1:100%];mandor
3 PEMBERSIHAN HUBUNG ANK	3 days	Thu 13/06/13	Mon 17/06/13	2	pekerja[1:100%];mandor
4 DIREKSI KEET	3 days	Tue 18/06/13	Thu 20/06/13	3	
5 PEKERJAAN TAMPAH	23 days	Fri 21/06/13	Tue 23/07/13		
6 CATAN TANAH	7 days	Fri 21/06/13	Mon 07/07/13	4	pekerja[100%];mandor
7 URUGAN KEMDAL	2 days	Fri 19/07/13	Tue 23/07/13	11	pekerja[200%];mandor
8 URUGAN PASIR	3 days	Mon 21/07/13	Thu 04/07/13	6	pekerja[200%];mandor
9 PEKERJAAN PONDASI	14 days	Tue 02/07/13	Fri 19/07/13		
10 PASANGAN PONDASI BATU KONGKONG	4 days	Tue 02/07/13	Fri 05/07/13	6	batu kali[1];pasir ungu[0,01];pekerja[200%];tukang batu
11 PASANGAN PONDASI BATU KALI	10 days	Mon 08/07/13	Fri 19/07/13	10	batu belah 15/20 cm[1];semen portland[1];pasir pasang
12 PEKERJAAN FINISIR	27 days	Mon 15/07/13	Mon 14/08/13		
13 PASANGAN BATA MERAH TEBAL 1/2 DA	2 days	Mon 15/07/13	Wed 17/07/13	27	batu merah ( 5 x 11 x 22 ) cm[1];semen portland[1];pasir pasang
14 PASANGAN BATA MERAH TEBAL 1/2 BA	20 days	Wed 17/07/13	Wed 14/08/13	13	batu merah ( 5 x 11 x 22 ) cm[58,577];semen Portland
15 PEKERJAAN PLESTERAN	21 days	Thu 18/07/13	Fri 16/08/13		
16 PEKERJAAN PLESTERAN 1 Per. 5 Ps. TED	19 days	Mon 22/07/13	Fri 16/08/13	13SS+3 day	pasir pasang[25,72];pekerja[1200%];kepala tukang [20
17 PEKERJAAN PLESTERAN 1 Per. 3 Ps. TEB	1 day	Thu 18/07/13	Fri 19/07/13	13SS+3 day	semen Portland[1,723];pasir pasang[1,8];mandor;keua
18 PEKERJAAN KAYU	52 days	Wed 17/07/13	Fri 27/08/13		
19 PASANG KILSIH PINTU DAN JENDRA KACA, KA	9 days	Wed 17/07/13	Tue 30/07/13	11	kayu kamper[1];pekerja[101%];tukang kayu[101%];kep
20 PASANG PINTU DAN JENDELA KACA, KA	7 days	Fri 18/08/13	Tue 27/08/13	18	kayu kamper[1];pekerja[300%];tukang kayu[300%];kes
21 PASANG RANCA PLAFON (100 X 100 )	4 days	Thu 12/09/13	Wed 18/09/13	32	kayu kamper[1];Paku biasa 2" - 5"[15,03];Minyak bol
22 PASANG HATI DUMIHYPSIN ( 8 MM )	7 days	Wed 18/09/13	Mon 24/09/13	21	kayu kamper bingkai[1];Paku biasa 2" - 5"[14,4];Minyak bol
23 pasang lantai ukura 12x30x20)cm kayu	2 days	Thu 12/09/13	Mon 18/09/13	32	kayu kamper[1];Paku biasa 2" - 5"[10,03];pekerja[200%
24 PEKERJAAN BETON	4,13 days	Fri 05/07/13	Fri 23/08/13		
25 MEMBILAI BLOK BATA MERAH 1 Per. 2 P	6 days	Thu 15/08/13	Mon 23/08/13	25SS+1 day	semen Portland[1,01];Paku biasa 2" - 5"[14,4];Minyak bol
26 PEMBERSIHAN DENGAN BESI POLOS / ULIR	2 days	Thu 15/08/13	Mon 19/08/13	25SS+1 day	besi beton polos Juli[1];kawat beton[1];pekerja[400%]
27 PASANG BENEKING UNTUK SLOOF	5,13 days	Fri 05/07/13	Mon 15/07/13	10	bahan bingkai[1];Paku biasa 2" - 5"[15,03];Minyak bol
28 PASANG BESI STIMB UNTUK KOLONG	3,23 days	Wed 14/08/13	Mon 19/08/13	14	papan bingkai[1];Paku biasa 2" - 5"[14,4];Minyak bol
29 MEMBUAT RING BALOK BETON BERTULA	2,03 days	Tue 30/07/13	Thu 01/08/13	19	papan bingkai[1];Paku biasa 2" - 5"[11];besi beton pol

Gambar 3.1 Resource Cost

## BAB III

### METODOLOGI STUDI

#### 3.1 Data Teknis Proyek

- Namagedung : Mall Dinoyo City Malang
- Lokasi : Kota Malang
- Fungsi Bangunan : Pusat Perbelanjaan dan Pertokoan
- Jumlah Lantai : 4 Lantai
- Tinggi Gedung : 14 m
- Struktur konstruksi : Struktur Beton Bertulang

#### 3.2 Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan pendekatan studi kasus. Sedangkan datanya berbentuk data angka, dan pembahasan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui optimasi peluang proyek dapat diselesaikan sesuai dengan target waktu dan data yang disajikan yaitu dengan menggunakan metode *Critical Path Method (CPM)* dan *program Evaluation Review Technique (PERT)*.

#### 3.3 Data Dari Sumber Data

Data yang dibutuhkan dalam penjadwalan ini adalah catatan harga bahan dan upah tenaga kerja dan gambar sesuai daftar dari proyek bangunan gedung Mall Dinoyo.

### **3.4 Teknik Pengumpulan Data**

Hal yang terpenting dalam menyelesaikan penelitian ini adalah mendapatkan data – data yang nantinya akan di analisa, untuk mendapatkan data penelitian di perlukan penggunaan metode sebagai berikut :

#### 1. Literatur

Litratur ini dapat dari buku – buku yang menunjang dalam penjadwalan ini yaitu buku – buku yang berkaitan dengan perencanaan penjadwalan.

#### 2. Data Sekunder

Yaitu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan melihat arsip-arsip yang ada dalam perusahaan.

#### 3. Data primer

Yaitu data yang diperoleh secara langsung dengan melakukan pengamatan melalui wawancara secara langsung kepada pengawas lapangan, bertujuan untuk mendapatkan data-data proyek antara lain berupa upah tenaga kerja dan gambar dari developer.

### **3.5 Teknik Analisa Data**

Teknik analisa data dilaksanakan secara sistematis dan logis sesuai dasar teori yang bertujuan untuk memperoleh kebenaran atas suatu obyek permasalahan, sehingga nantinya akan mempermudah dalam mengakumulasi penjadwalan atau waktu dan biaya dengan menggunakan metode *Critical Path Method (CPM)* dan *progam Evaluation Review Technique (PERT)*.

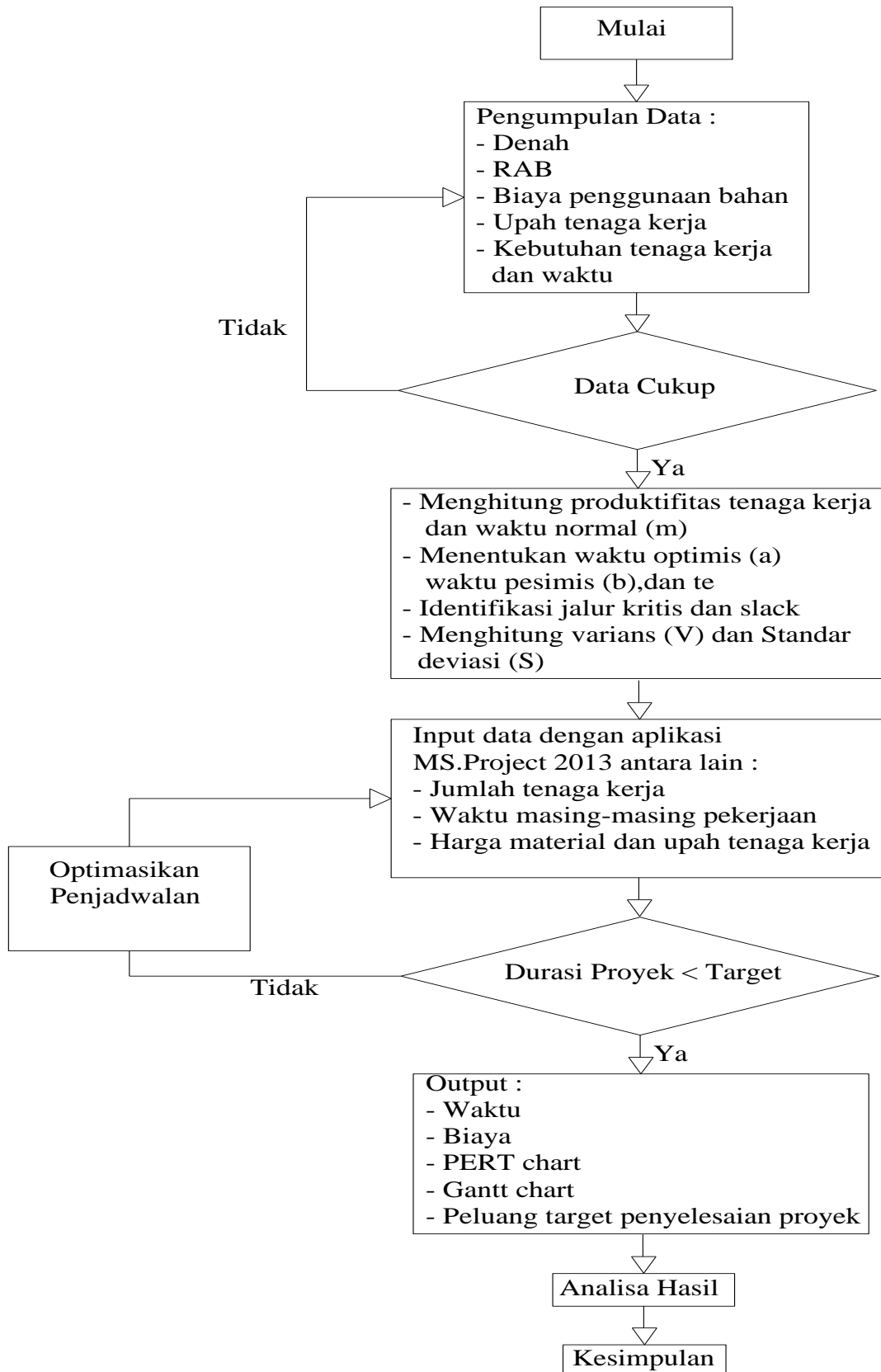
Adapun teknik analisa data yang dilakukan dalam pelaksanaan studi terhadap sampel yang diambil,yakni :

1. Merinci rencana dan urutan kegiatan pekerjaan.
2. Menghitung produktifitas dan durasi pekerjaan untuk menentukan waktu normal ( $m$ ),waktu optimis ( $a$ ),dan waktu pesimis ( $b$ ) pada setiap pekerjaan.
3. Merencanakan penjadwalan pelaksanaan dengan pertimbangan efisiensi produktifitas dengan menggunakan *Critical Path Method (CPM)*.
4. Penggunaan aplikasi *Microsoft Project 2007*,digunakan untuk perencanaan waktu pembangunan.

### **3.6 Analisa Progam Evaluation Technique (PERT)**

Analisa PERT dilakukan setelah waktu yang diharapkan ( $te$ ) telah didapatkan, kemudian menghitung *Varians (V)*, *Standard Deviasi (S)*, Target Penyelesaian Proyek  $T(d)$  yang dinyatakan dengan notasi  $z$  , dan kemudian dengan menggunakan distribusi normal pada lampiran akan mendapatkan target penyelesaian proyek.

## Flow Chart





## BAB IV

### DATA STUDI DAN ANALISA

#### 4.1 Perhitungan Rencana Sumber Daya

Mengingat bahwa pada umumnya proyek berlangsung dengan kondisi berbeda-beda, maka dalam menentukan rencana sumber daya harus dilengkapi dengan jumlah hari yang diperlukan berdasarkan batasan.

Pengumpulan data batasan sumber daya didapatkan langsung sesuai dengan kondisi lapangan dengan memperhitungkan pekerja. Perhitungan pekerja berdasarkan oleh kemampuan/keahlian yang dimiliki oleh tenaga kerja tersebut. Sebagai contoh untuk pekerjaan urugan pasir samping pondasi yang tertera pada ( **Tabel 4.1 Rencana Sumber Daya** ).

Data pengamatan lapangan

Diketahui :

Pekerja dan koefisien : 5 orang/hari = 0,30

Mandor dan koefisien : 1 orang/hari = 0,01

Volume : 85,003 m<sup>3</sup>

Pekerja yang diperlukan dalam 1 hari : pekerja= 25,50 dan mandor = 0,850

Jumlah hari yang diperlukan : (25,50/5) = 5,100

: (0,850/1) = 0,850

**TABEL 4.1 RENCANA SUMBER DAYA**

No.	Uraian Pekerjaan	Koef.	SAT.	Vol.	PEKERJA YANG DI PERLUKAN DALAM 1 HARI	BATASAN SUMBER DAYA	JUMLAH HARI YANG DI PERLUKAN BERDASARKAN BATASAN
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>A</b>	<b>PEKERJAAN PERSIAPAN</b>						
1	Pembersihan lokasi		m <sup>2</sup>	13068			40
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>17 Mandor, dan 33 Pekerja</b>						
	Pekerja	0,10	Org/hr	13068	1306,8	33	39,6
	Tukang kayu	0,00	Org/hr	13068	0	0	0
	Kepala Tukang	0,00	Org/hr	13068	0	0	0
	Mandor	0,05	Org/hr	13068	653,4	17	38,44
	" Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,05 Mandor, dan 0,1 Pekerja Untuk menyelesaikan Pembersihan lokasi Sebanyak 1 m <sup>2</sup> .						
	" Jadi Untuk Menyelesaikan Pembersihan lokasi 13068 m <sup>2</sup> dengan ketersediaan 17 Mandor, dan 33 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 40 hari.						
2	Pengukuran & pemasangan bowplank		m <sup>2</sup>	600			15
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 4 Tukang kayu, dan 4 Pekerja</b>						
	Pekerja	0,10	Org/hr	600	60	4	15
	Tukang kayu	0,10	Org/hr	600	60	4	15
	Kepala Tukang	0,01	Org/hr	600	6	1	6
	Mandor	0,005	Org/hr	600	3	1	3
	" Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,005 Mandor, 0,01 Kepala Tukang, 0,1 Tukang kayu, dan 0,1 Pekerja Untuk menyelesaikan Pengukuran & pemasangan bowplank Sebanyak 1 m <sup>2</sup> .						
	" Jadi Untuk Menyelesaikan Pengukuran & pemasangan bowplank 600 m <sup>2</sup> dengan ketersediaan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 4 Tukang kayu, dan 4 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 15 hari.						
3	Pembutan direksi keet		m <sup>2</sup>	40			14
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 3 Tukang batu, dan 6 Pekerja</b>						
	Pekerja	2,00	Org/hr	40	80	6	13,3
	Tukang batu	1,00	Org/hr	40	40	3	13,3
	Tukang kayu	2,00	Org/hr	40	80	6	13,3
	Kepala Tukang	0,30	Org/hr	40	12	1	12
	Mandor	0,05	Org/hr	40	2	1	2,00
	" Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,05 Mandor, 2 Tukang kayu, 0,3 Kepala Tukang, 1 Tukang batu, dan 2 Pekerja Untuk menyelesaikan Pembutan direksi keet Sebanyak 1 m <sup>2</sup> .						
	" Jadi Untuk Menyelesaikan Pembutan direksi keet 40 m <sup>2</sup> dengan ketersediaan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 3 Tukang batu, dan 6 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 14 hari.						
4	Pembuatan gudang dan alat		m <sup>2</sup>	16			8
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 4 Tukang kayu, dan 2 Pekerja</b>						
	Pekerja	1,00	Org/hr	16	16	2	8
	Tukang kayu	2,00	Org/hr	16	32	4	8
	Kepala Tukang	0,20	Org/hr	16	3,2	1	3,2
	Mandor	0,05	Org/hr	16	0,8	1	0,8
	" Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,05 Mandor, 0,2 Kepala Tukang, 2 Tukang kayu, dan 1 Pekerja Untuk menyelesaikan Pembuatan gudang dan alat Sebanyak 1 m <sup>2</sup> .						
	" Jadi Untuk Menyelesaikan Pembuatan gudang dan alat 16 m <sup>2</sup> dengan ketersediaan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 4 Tukang kayu, dan 2 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 8 hari.						
5	Pembuatan bedeng pekerja		m <sup>2</sup>	16			8
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 4 Tukang kayu, dan 2 Pekerja</b>						
	Pekerja	1,00	Org/hr	16	16	2	8
	Tukang kayu	2,00	Org/hr	16	32	4	8
	Kepala Tukang	0,20	Org/hr	16	3,2	1	3,2
	Mandor	0,05	Org/hr	16	0,8	1	0,8
	" Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,05 Mandor, 0,2 Kepala Tukang, 2 Tukang kayu, dan 1 Pekerja Untuk menyelesaikan Pembuatan bedeng pekerja Sebanyak 1 m <sup>2</sup> .						
	" Jadi Untuk Menyelesaikan Pembuatan bedeng pekerja 16 m <sup>2</sup> dengan ketersediaan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 4 Tukang kayu, dan 2 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 8 hari.						

No.	Uraian Pekerjaan	Koef.	SAT.	Vol.	PEKERJA YANG DI PERLUKAN DALAM 1 HARI	BATASAN SUMBER DAYA	JUMLAH HARI YANG DI PERLUKAN BERDASARKAN BATASAN
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>B PEKERJAAN TANAH</b>							
1	Galian tanah pondasi		m3	226,674			24
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>1 Mandor, dan 5 Pekerja</b>						
	Pekerja	0,53	Org/hr	226,674	119,2	5	23,85
	Mandor	0,03	Org/hr	226,674	5,67	1	5,67
" Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,025 Mandor, dan 0,526 Pekerja Untuk menyelesaikan Galian tanah pondasi Sebanyak 1 m3.							
" Jadi Untuk Menyelesaikan Galian tanah pondasi 226,674 m3 dengan ketersediaan 1 Mandor, dan 5 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 24 hari.							
2	Urugan pasir samping pondasi		m3	85,003			6
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>1 Mandor, dan 5 Pekerja</b>						
	Pekerja	0,30	Org/hr	85,003	25,50	5	5,10018
	Mandor	0,01	Org/hr	85,003	0,850	1	0,85003
" Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,01 Mandor, dan 0,3 Pekerja Untuk menyelesaikan Urugan pasir samping pondasi Sebanyak 1 m3.							
" Jadi Untuk Menyelesaikan Urugan pasir samping pondasi 85,003 m3 dengan ketersediaan 1 Mandor, dan 5 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 6 hari.							
3	Urugan pasir bawah pondasi		m3	15,11			6
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>1 Mandor, dan 3 Pekerja</b>						
	Pekerja	1,00	Org/hr	15,112	15,11	3	5,04
	Mandor	0,01	Org/hr	15,112	0,15	1	0,15
" Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,01 Mandor, dan 1 Pekerja Untuk menyelesaikan Urugan pasir bawah pondasi Sebanyak 1 m3.							
" Jadi Untuk Menyelesaikan Urugan pasir bawah pondasi 15,112 m3 dengan ketersediaan 1 Mandor, dan 3 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 6 hari.							
<b>C PEKERJAAN PASANGAN</b>							
1	Pekerjaan pasangan batu kosong/m3		m3	30,22			6
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 1 Pembantu tukang, 2 Tukang batu, dan 4 Pekerja</b>						
	Pekerja	0,78	Org/hr	30,22	23,6	4	5,89
	Tukang batu	0,39	Org/hr	30,22	11,8	2	5,89
	Pembantu tukang	0,12	Org/hr	30,22	3,6	1	3,63
	Kepala Tukang	0,039	Org/hr	30,22	1,2	1	1,18
	Mandor	0,039	Org/hr	30,22	1,2	1	1,18
" Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,039 Mandor, 0,039 Kepala Tukang, 0,12 Pembantu tukang, 0,39 Tukang batu, dan 0,78 Pekerja Untuk menyelesaikan Pekerjaan pasangan batu kosong/m3 Sebanyak 1 m3.							
" Jadi Untuk Menyelesaikan Pekerjaan pasangan batu kosong/m3 30,223 m3 dengan ketersediaan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 1 Pembantu tukang, 2 Tukang batu, dan 4 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 6 hari.							
2	Pekerjaan pasangan batu kali ( 1pc:2pc )/m3		m3	113,3			9
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>2 Mandor, 4 Kepala Tukang, 3 Pembantu tukang, 9 Tukang batu, dan 20 Pekerja</b>						
	Pekerja	1,50	Org/hr	113,34	170,01	20	8,50
	Tukang batu	0,60	Org/hr	113,34	68,00	9	7,56
	Pembantu tukang	0,12	Org/hr	113,34	13,60	3	4,53
	Kepala Tukang	0,06	Org/hr	113,34	6,80	4	1,70
	Mandor	0,075	Org/hr	113,34	8,50	2	4,25
" Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,075 Mandor, 0,06 Kepala Tukang, 0,12 Pembantu tukang, 0,6 Tukang batu, dan 1,5 Pekerja Untuk menyelesaikan Pekerjaan pasangan batu kali ( 1pc:2pc )/m3 Sebanyak 1 m3.							
" Jadi Untuk Menyelesaikan Pekerjaan pasangan batu kali ( 1pc:2pc )/m3 113,337 m3 dengan ketersediaan 2 Mandor, 4 Kepala Tukang, 3 Pembantu tukang, 9 Tukang batu, dan 20 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 9 hari.							

No.	Uraian Pekerjaan	Koef.	SAT.	Vol.	PEKERJA YANG DI PERLUKAN DALAM 1 HARI	BATASAN SUMBER DAYA	JUMLAH HARI YANG DI PERLUKAN BERDASARKAN BATASAN
1	2	3	4	5	6	7	8
3	Pekerjaan pemasangan bata merah (trasram)		m3	16,20			6
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 2 Tukang batu, dan 5 Pekerja</b>						
	Pekerja	1,60	Org/hr	16,2	25,92	5	5,18
	Tukang batu	0,20	Org/hr	16,2	3,24	2	1,62
	Kepala Tukang	0,02	Org/hr	16,2	0,32	1	0,32
	Mandor	0,03	Org/hr	16,2	0,49	1	0,49
	" Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,03 Mandor, 0,02 Kepala Tukang, 0,2 Tukang batu, dan 1,6 Pekerja Untuk menyelesaikan Pekerjaan pemasangan bata merah (trasram) Sebanyak 1 m3.						
	" Jadi Untuk Menyelesaikan Pekerjaan pemasangan bata merah (trasram) 16,2 m3 dengan ketersediaan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 2 Tukang batu, dan 5 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 6 hari.						
4	Pekerjaan pasangan dinding tembok		m3	19275			39
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>5 Mandor, 5 Kepala Tukang, 10 Tukang batu, dan 10 Pekerja</b>						
	Pekerja	0,002	Org/hr	19274,9	38,55	10	3,85
	Tukang batu	0,001	Org/hr	19274,9	19,27	10	1,93
	Kepala Tukang	0,009	Org/hr	19274,9	173,47	5	34,69
	Mandor	0,010	Org/hr	19274,9	192,75	5	38,55
	" Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,01 Mandor, 0,009 Kepala Tukang, 0,001 Tukang batu, dan 0,002 Pekerja Untuk menyelesaikan Pekerjaan pasangan dinding tembok Sebanyak 1 m3.						
	" Jadi Untuk Menyelesaikan Pekerjaan pasangan dinding tembok 19274,9 m3 dengan ketersediaan 5 Mandor, 5 Kepala Tukang, 10 Tukang batu, dan 10 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 39 hari.						
5	Pekerjaan plesteran trasram		m2	16,20			5
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 2 Tukang batu, dan 5 Pekerja</b>						
	Pekerja	1,40	Org/hr	16,2	22,68	5	4,54
	Tukang batu	0,15	Org/hr	16,2	2,43	2	1,22
	Kepala Tukang	0,015	Org/hr	16,2	0,24	1	0,24
	Mandor	0,01	Org/hr	16,2	0,16	1	0,16
	" Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,01 Mandor, 0,015 Kepala Tukang, 0,15 Tukang batu, dan 1,4 Pekerja Untuk menyelesaikan Pekerjaan plesteran trasram Sebanyak 1 m2.						
	" Jadi Untuk Menyelesaikan Pekerjaan plesteran trasram 16,2 m2 dengan ketersediaan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 2 Tukang batu, dan 5 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 5 hari.						
6	Pekerjaan plesteran dinding		m2	19275			39
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>5 Mandor, 5 Kepala Tukang, 10 Tukang batu, dan 10 Pekerja</b>						
	Pekerja	0,002	Org/hr	19274,9	38,55	10	3,85
	Tukang batu	0,001	Org/hr	19274,9	19,27	10	1,93
	Kepala Tukang	0,009	Org/hr	19274,9	173,47	5	34,69
	Mandor	0,010	Org/hr	19274,9	192,75	5	38,55
	" Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,01 Mandor, 0,009 Kepala Tukang, 0,001 Tukang batu, dan 0,002 Pekerja Untuk menyelesaikan Pekerjaan plesteran dinding Sebanyak 1 m2.						
	" Jadi Untuk Menyelesaikan Pekerjaan plesteran dinding 19274,9 m2 dengan ketersediaan 5 Mandor, 5 Kepala Tukang, 10 Tukang batu, dan 10 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 39 hari.						
<b>D</b>	<b>PEKERJAAN KAYU</b>						
1	Pasangan kusen pintu dan jendela		m3	6,2			38
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 3 Tukang kayu, dan 1 Pekerja</b>						
	Pekerja	6,00	Org/hr	6,2	37,2	1	37,2
	Tukang kayu	18,00	Org/hr	6,2	111,6	3	37,2
	Kepala Tukang	2,00	Org/hr	6,2	12,4	1	12,4
	Mandor	0,30	Org/hr	6,2	1,86	1	1,86
	" Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,3 Mandor, 2 Kepala Tukang, 18 Tukang kayu, dan 6 Pekerja Untuk menyelesaikan Pasangan kusen pintu dan jendela Sebanyak 1 m3.						
	" Jadi Untuk Menyelesaikan Pasangan kusen pintu dan jendela 6,2 m3 dengan ketersediaan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 3 Tukang kayu, dan 1 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 38 hari.						

No.	Uraian Pekerjaan	Koef.	SAT.	Vol.	PEKERJA YANG DI PERLUKAN DALAM 1 HARI	BATASAN SUMBER DAYA	JUMLAH HARI YANG DI PERLUKAN BERDASARKAN BATASAN
1	2	3	4	5	6	7	8
2	Pasangan pintu dan jendela kaca <b>Batasan Sumber Daya</b> <b>1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 3 Tukang kayu, dan 3 Pekerja</b>		m3	24,00			17
	Pekerja	0,80	Org/hr	24,004	19,2032	3	6,40
	Tukang kayu	2,00	Org/hr	24,004	48,008	3	16,00
	Kepala Tukang	0,20	Org/hr	24,004	4,8008	1	4,80
	Mandor	0,04	Org/hr	24,004	0,96016	1	0,96
" Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,04 Mandor, 0,2 Kepala Tukang, 2 Tukang kayu, dan 0,8 Pekerja Untuk menyelesaikan Pasangan pintu dan jendela kaca Sebanyak 1 m3.							
" Jadi Untuk Menyelesaikan Pasangan pintu dan jendela kaca 24,004 m3 dengan ketersediaan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 3 Tukang kayu, dan 3 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 17 hari.							
3	Pasangan pintu kayu <b>Batasan Sumber Daya</b> <b>1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 5 Tukang kayu, dan 2 Pekerja</b>		m3	12,02			7
	Pekerja	1,00	Org/hr	12,0245	12,0245	2	6,01
	Tukang kayu	1,05	Org/hr	12,0245	12,625725	5	2,53
	Kepala Tukang	0,105	Org/hr	12,0245	1,2625725	1	1,26
	Mandor	0,018	Org/hr	12,0245	0,216441	1	0,22
" Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,018 Mandor, 0,105 Kepala Tukang, 1,05 Tukang kayu, dan 1 Pekerja Untuk menyelesaikan Pasangan pintu kayu Sebanyak 1 m3.							
" Jadi Untuk Menyelesaikan Pasangan pintu kayu 12,0245 m3 dengan ketersediaan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 5 Tukang kayu, dan 2 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 7 hari.							
<b>E PEKERJAAN BETON</b>							
1	Pemasangan tiang pancang <b>Batasan Sumber Daya</b> <b>1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 2 Pembantu tukang, 5 Tukang batu, dan 7 Pekerja</b>		m3	163,2			19
	Pekerja	0,80	Org/hr	163,2	130,56	7	18,65
	Tukang batu	0,50	Org/hr	163,2	81,6	5	16,32
	Pembantu tukang	0,10	Org/hr	163,2	16,32	2	8,16
	Kepala Tukang	0,05	Org/hr	163,2	8,16	1	8,16
	Mandor	0,04	Org/hr	163,2	6,528	1	6,528
" Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,04 Mandor, 0,05 Kepala Tukang, 0,1 Pembantu tukang, 0,5 Tukang batu, dan 0,8 Pekerja Untuk menyelesaikan Pemasangan tiang pancang Sebanyak 1 m3.							
" Jadi Untuk Menyelesaikan Pemasangan tiang pancang 163,2 m3 dengan ketersediaan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 2 Pembantu tukang, 5 Tukang batu, dan 7 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 19 hari.							
2	Pemasangan sloof <b>Batasan Sumber Daya</b> <b>1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 1 Pembantu tukang, 3 Tukang besi, dan 6 Pekerja</b>		m3	22,71			6
	Pekerja	1,50	Org/hr	22,71	34,065	6	5,678
	Tukang besi	0,26	Org/hr	22,71	5,9046	3	1,968
	Pembantu tukang	0,12	Org/hr	22,71	2,7252	1	2,725
	Kepala Tukang	0,026	Org/hr	22,71	0,59046	1	0,590
	Mandor	0,005	Org/hr	22,71	0,11355	1	0,114
" Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,005 Mandor, 0,026 Kepala Tukang, 0,12 Pembantu tukang, 0,26 Tukang besi, dan 1,5 Pekerja Untuk menyelesaikan Pemasangan sloof Sebanyak 1 m3.							
" Jadi Untuk Menyelesaikan Pemasangan sloof 22,71 m3 dengan ketersediaan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 1 Pembantu tukang, 3 Tukang besi, dan 6 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 6 hari.							
3	Pemasangan ring balok <b>Batasan Sumber Daya</b> <b>1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 2 Pembantu tukang, 3 Tukang kayu, 3 Tukang besi, dan 6 Pekerja</b>		m3	72			6
	Pekerja	0,50	Org/hr	72	36	6	6
	Tukang besi	0,02	Org/hr	72	1,44	3	0,48
	Tukang kayu	0,02	Org/hr	72	1,44	3	0,48
	Pembantu tukang	0,02	Org/hr	72	1,44	2	0,72
	Kepala Tukang	0,006	Org/hr	72	0,432	1	0,432
	Mandor	0,003	Org/hr	72	0,216	1	0,216
" Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,003 Mandor, 0,006 Kepala Tukang, 0,02 Pembantu tukang, 0,02 Tukang kayu, 0,02 Tukang besi, dan 0,5 Pekerja Untuk menyelesaikan Pemasangan ring balok Sebanyak 1 m3.							
" Jadi Untuk Menyelesaikan Pemasangan ring balok 72 m3 dengan ketersediaan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 2 Pembantu tukang, 3 Tukang kayu, 3 Tukang besi, dan 6 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 6 hari.							

No.	Uraian Pekerjaan	Koef.	SAT.	Vol.	PEKERJA YANG DI PERLUKAN DALAM 1 HARI	BATASAN SUMBER DAYA	JUMLAH HARI YANG DI PERLUKAN BERDASARKAN BATASAN
1	2	3	4	5	6	7	8
4	Pemasangan kolom		m3	45			5
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 3 Pembantu tukang, 3 Tukang besi, dan 6 Pekerja</b>						
	Pekerja	0,30	Org/hr	45	13,5	6	2,25
	Tukang besi	0,33	Org/hr	45	14,85	3	4,95
	Pembantu tukang	0,30	Org/hr	45	13,5	3	4,5
	Kepala Tukang	0,033	Org/hr	45	1,485	1	1,485
	Mandor	0,006	Org/hr	45	0,27	1	0,27
	" Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,006 Mandor, 0,033 Kepala Tukang, 0,3 Pembantu tukang, 0,33 Tukang besi, dan 0,3 Pekerja Untuk menyelesaikan Pemasangan kolom Sebanyak 1 m3.						
	" Jadi Untuk Menyelesaikan Pemasangan kolom 45 m3 dengan ketersediaan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 3 Pembantu tukang, 3 Tukang besi, dan 6 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 5 hari.						
5	Pemasangan balok induk dan balok anak		m3	735,75			6
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 1 Pembantu tukang, 2 Tukang besi, dan 5 Pekerja</b>						
	Pekerja	0,007	Org/hr	735,75	5,15025	5	1,030
	Tukang besi	0,007	Org/hr	735,75	5,15025	2	2,575
	Pembantu tukang	0,007	Org/hr	735,75	5,15025	1	5,150
	Kepala Tukang	0,0007	Org/hr	735,75	0,515025	1	0,515
	Mandor	0,0015	Org/hr	735,75	1,103625	1	1,104
	" Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,0015 Mandor, 0,0007 Kepala Tukang, 0,007 Pembantu tukang, 0,007 Tukang besi, dan 0,007 Pekerja Untuk menyelesaikan Pemasangan balok induk dan balok anak Sebanyak 1 m3.						
	" Jadi Untuk Menyelesaikan Pemasangan balok induk dan balok anak 735,75 m3 dengan ketersediaan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 1 Pembantu tukang, 2 Tukang besi, dan 5 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 6 hari.						
6	Pemasangan tangga		m3	39,697			5
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 4 Pembantu tukang, 5 Tukang besi, dan 5 Pekerja</b>						
	Pekerja	0,60	Org/hr	39,697	23,8182	5	4,764
	Tukang besi	0,33	Org/hr	39,697	13,10001	5	2,620
	Pembantu tukang	0,33	Org/hr	39,697	13,10001	4	3,275
	Kepala Tukang	0,033	Org/hr	39,697	1,310001	1	1,310
	Mandor	0,006	Org/hr	39,697	0,238182	1	0,238
	" Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,006 Mandor, 0,033 Kepala Tukang, 0,33 Pembantu tukang, 0,33 Tukang besi, dan 0,6 Pekerja Untuk menyelesaikan Pemasangan tangga Sebanyak 1 m3.						
	" Jadi Untuk Menyelesaikan Pemasangan tangga 39,697 m3 dengan ketersediaan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 4 Pembantu tukang, 5 Tukang besi, dan 5 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 5 hari.						
7	Pemasangan plat lantai		m3	1283,5			36
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>1 Mandor, 2 Kepala Tukang, 12 Pembantu tukang, 12 Tukang besi, dan 12 Pekerja</b>						
	Pekerja	0,32	Org/hr	1283,5	410,72	12	34,23
	Tukang besi	0,33	Org/hr	1283,5	423,555	12	35,30
	Pembantu tukang	0,33	Org/hr	1283,5	423,555	12	35,30
	Kepala Tukang	0,033	Org/hr	1283,5	42,3555	2	21,18
	Mandor	0,006	Org/hr	1283,5	7,701	1	7,70
	" Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,006 Mandor, 0,033 Kepala Tukang, 0,33 Pembantu tukang, 0,33 Tukang besi, dan 0,32 Pekerja Untuk menyelesaikan Pemasangan plat lantai Sebanyak 1 m3.						
	" Jadi Untuk Menyelesaikan Pemasangan plat lantai 1283,5 m3 dengan ketersediaan 1 Mandor, 2 Kepala Tukang, 12 Pembantu tukang, 12 Tukang besi, dan 12 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 36 hari.						
<b>F</b>	<b>PEKERJAAN LANTAI</b>						
1	Pemasangan keramik lantai (40 x 40) cm		m2	2316,4			37
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>1 Mandor, 2 Kepala Tukang, 10 Tukang batu, dan 16 Pekerja</b>						
	Pekerja	0,25	Org/hr	2316,4	579,1	16	36,19
	Tukang batu	0,12	Org/hr	2316,4	277,968	10	27,80
	Kepala Tukang	0,012	Org/hr	2316,4	27,7968	2	13,90
	Mandor	0,0125	Org/hr	2316,4	28,955	1	28,96
	" Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,0125 Mandor, 0,012 Kepala Tukang, 0,12 Tukang batu, dan 0,25 Pekerja Untuk menyelesaikan Pemasangan keramik lantai (40 x 40) cm Sebanyak 1 m2.						
	" Jadi Untuk Menyelesaikan Pemasangan keramik lantai (40 x 40) cm 2316,4 m2 dengan ketersediaan 1 Mandor, 2 Kepala Tukang, 10 Tukang batu, dan 16 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 37 hari.						



No.	Uraian Pekerjaan	Koef.	SAT.	Vol.	PEKERJA YANG DI PERLUKAN DALAM 1 HARI	BATASAN SUMBER DAYA	JUMLAH HARI YANG DI PERLUKAN BERDASARKAN BATASAN
1	2	3	4	5	6	7	8
2	Pemasangan keramik lantai (20 x 20) cm		m <sup>2</sup>	496			35
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 5 Tukang batu, dan 5 Pekerja</b>						
	Pekerja	0,062	Org/hr	496	30,752	5	6,15
	Tukang batu	0,35	Org/hr	496	173,6	5	34,72
	Kepala Tukang	0,035	Org/hr	496	17,36	1	17,36
	Mandor	0,03	Org/hr	496	14,88	1	14,88
"	Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,03 Mandor, 0,035 Kepala Tukang, 0,35 Tukang batu, dan 0,062 Pekerja Untuk menyelesaikan Pemasangan keramik lantai (20 x 20) cm Sebanyak 1 m <sup>2</sup> .						
"	Jadi Untuk Menyelesaikan Pemasangan keramik lantai (20 x 20) cm 496 m <sup>2</sup> dengan ketersediaan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 5 Tukang batu, dan 5 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 35 hari.						
<b>G</b>	<b>PEKERJAAN ATAP RANGKA BAJA</b>						
1	Pemasangan atap rangka baja		kg	7933			12
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>1 Mandor, 2 Kepala Tukang, 3 Pembantu tukang, 5 Tukang besi, dan 10 Pekerja</b>						
	Pekerja	0,003	Org/hr	7933	23,799	10	2,38
	Tukang besi	0,006	Org/hr	7933	47,598	5	9,52
	Pembantu tukang	0,003	Org/hr	7933	23,799	3	7,93
	Kepala Tukang	0,003	Org/hr	7933	23,799	2	11,90
	Mandor	0,0003	Org/hr	7933	2,3799	1	2,38
"	Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,0003 Mandor, 0,003 Kepala Tukang, 0,003 Pembantu tukang, 0,006 Tukang besi, dan 0,003 Pekerja Untuk menyelesaikan Pemasangan atap rangka baja Sebanyak 1 kg.						
"	Jadi Untuk Menyelesaikan Pemasangan atap rangka baja 7933 kg dengan ketersediaan 1 Mandor, 2 Kepala Tukang, 3 Pembantu tukang, 5 Tukang besi, dan 10 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 12 hari.						
2	Pemasangan genteng palentong		m <sup>2</sup>	203,3			7
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 5 Tukang besi, dan 5 Pekerja</b>						
	Pekerja	0,15	Org/hr	203,28	30,492	5	6,10
	Tukang besi	0,06	Org/hr	203,28	12,1968	5	2,44
	Kepala Tukang	0,006	Org/hr	203,28	1,21968	1	1,22
	Mandor	0,008	Org/hr	203,28	1,62624	1	1,63
"	Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,008 Mandor, 0,006 Kepala Tukang, 0,06 Tukang besi, dan 0,15 Pekerja Untuk menyelesaikan Pemasangan genteng palentong Sebanyak 1 m <sup>2</sup> .						
"	Jadi Untuk Menyelesaikan Pemasangan genteng palentong 203,28 m <sup>2</sup> dengan ketersediaan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 5 Tukang besi, dan 5 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 7 hari.						
3	Pemasangan bubung palentong		m <sup>2</sup>	50			5
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 5 Tukang besi, dan 5 Pekerja</b>						
	Pekerja	0,50	Org/hr	50	25	5	5,00
	Tukang besi	0,06	Org/hr	50	3	5	0,60
	Kepala Tukang	0,006	Org/hr	50	0,3	1	0,30
	Mandor	0,008	Org/hr	50	0,4	1	0,40
"	Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,008 Mandor, 0,006 Kepala Tukang, 0,06 Tukang besi, dan 0,5 Pekerja Untuk menyelesaikan Pemasangan bubung palentong Sebanyak 1 m <sup>2</sup> .						
"	Jadi Untuk Menyelesaikan Pemasangan bubung palentong 50 m <sup>2</sup> dengan ketersediaan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 5 Tukang besi, dan 5 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 5 hari.						
4	Pemasangan talang		m	116			10
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 5 Tukang kayu, dan 5 Pekerja</b>						
	Pekerja	0,04	Org/hr	116	4,64	5	0,93
	Tukang kayu	0,40	Org/hr	116	46,4	5	9,28
	Kepala Tukang	0,025	Org/hr	116	2,9	1	2,90
	Mandor	0,001	Org/hr	116	0,116	1	0,12
"	Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,001 Mandor, 0,025 Kepala Tukang, 0,4 Tukang kayu, dan 0,04 Pekerja Untuk menyelesaikan Pemasangan talang Sebanyak 1 m.						
"	Jadi Untuk Menyelesaikan Pemasangan talang 116 m dengan ketersediaan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 5 Tukang kayu, dan 5 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 10 hari.						

No.	Uraian Pekerjaan	Koef.	SAT.	Vol.	PEKERJA YANG DI PERLUKAN DALAM 1 HARI	BATASAN SUMBER DAYA	JUMLAH HARI YANG DI PERLUKAN BERDASARKAN BATASAN
1	2	3	4	5	6	7	8
5	Pemasangan plafon		m2	2316			26
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>1 Mandor, 3 Kepala Tukang, 11 Tukang kayu, dan 11 Pekerja</b>						
	Pekerja	0,06	Org/hr	2316	138,984	11	12,63
	Tukang kayu	0,12	Org/hr	2316	277,968	11	25,27
	Kepala Tukang	0,012	Org/hr	2316	27,7968	3	9,27
	Mandor	0,003	Org/hr	2316	6,9492	1	6,95
" Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,003 Mandor, 0,012 Kepala Tukang, 0,12 Tukang kayu, dan 0,06 Pekerja Untuk menyelesaikan Pemasangan plafon Sebanyak 1 m2.							
" Jadi Untuk Menyelesaikan Pemasangan plafon 2316,4 m2 dengan ketersediaan 1 Mandor, 3 Kepala Tukang, 11 Tukang kayu, dan 11 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 26 hari.							
<b>H</b>	<b>PEKERJAAN PENGECATAN</b>						
1	Pengecatan tembok		m2	38550			20
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>2 Mandor, 2 Kepala Tukang, 11 Tukang cat, dan 11 Pekerja</b>						
	Pekerja	0,0014	Org/hr	38550	53,96972	11	4,91
	Tukang cat	0,001	Org/hr	38550	38,5498	11	3,50
	Kepala Tukang	0,001	Org/hr	38550	38,5498	2	19,27
	Mandor	0,0010	Org/hr	38550	38,5498	2	19,27
" Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,001 Mandor, 0,001 Kepala Tukang, 0,001 Tukang cat, dan 0,0014 Pekerja Untuk menyelesaikan Pengecatan tembok Sebanyak 1 m2.							
" Jadi Untuk Menyelesaikan Pengecatan tembok 38549,8 m2 dengan ketersediaan 2 Mandor, 2 Kepala Tukang, 11 Tukang cat, dan 11 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 20 hari.							
2	Pengecatan daun pintu		m2	313			8
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 5 Tukang cat, dan 5 Pekerja</b>						
	Pekerja	0,07	Org/hr	313	21,91	5	4,38
	Tukang cat	0,009	Org/hr	313	2,817	5	0,56
	Kepala Tukang	0,006	Org/hr	313	1,878	1	1,88
	Mandor	0,025	Org/hr	313	7,825	1	7,83
" Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,025 Mandor, 0,006 Kepala Tukang, 0,009 Tukang cat, dan 0,07 Pekerja Untuk menyelesaikan Pengecatan daun pintu Sebanyak 1 m2.							
" Jadi Untuk Menyelesaikan Pengecatan daun pintu 313 m2 dengan ketersediaan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 5 Tukang cat, dan 5 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 8 hari.							
3	Pengecatan kusen pintu dan jendela		m2	208			7
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 5 Tukang cat, dan 5 Pekerja</b>						
	Pekerja	0,16	Org/hr	208	33,28	5	6,66
	Tukang cat	0,16	Org/hr	208	33,28	5	6,66
	Kepala Tukang	0,016	Org/hr	208	3,328	1	3,33
	Mandor	0,0025	Org/hr	208	0,52	1	0,52
" Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,0025 Mandor, 0,016 Kepala Tukang, 0,16 Tukang cat, dan 0,16 Pekerja Untuk menyelesaikan Pengecatan kusen pintu dan jendela Sebanyak 1 m2.							
" Jadi Untuk Menyelesaikan Pengecatan kusen pintu dan jendela 208 m2 dengan ketersediaan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 5 Tukang cat, dan 5 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 7 hari.							
4	Pengecatan plafon		m2	2316			13
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>1 Mandor, 3 Kepala Tukang, 11 Tukang cat, dan 11 Pekerja</b>						
	Pekerja	0,06	Org/hr	2316	138,984	11	12,63
	Tukang cat	0,03	Org/hr	2316	69,492	11	6,32
	Kepala Tukang	0,012	Org/hr	2316	27,7968	3	9,27
	Mandor	0,003	Org/hr	2316	6,9492	1	6,95
" Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,003 Mandor, 0,012 Kepala Tukang, 0,03 Tukang cat, dan 0,06 Pekerja Untuk menyelesaikan Pengecatan plafon Sebanyak 1 m2.							
" Jadi Untuk Menyelesaikan Pengecatan plafon 2316,4 m2 dengan ketersediaan 1 Mandor, 3 Kepala Tukang, 11 Tukang cat, dan 11 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 13 hari.							



No.	Uraian Pekerjaan	Koef.	SAT.	Vol.	PEKERJA YANG DI PERLUKAN DALAM 1 HARI	BATASAN SUMBER DAYA	JUMLAH HARI YANG DI PERLUKAN BERDASARKAN BATASAN
1	2	3	4	5	6	7	8
I	<b>PEKERJAAN GANTUNGAN</b>						
1	Pemasangan engsel pintu		buah	78			5
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 5 Tukang kayu, dan 5 Pekerja</b>						
	Pekerja	0,30	Org/hr	78	23,4	5	4,68
	Tukang kayu	0,15	Org/hr	78	11,7	5	2,34
	Kepala Tukang	0,015	Org/hr	78	1,17	1	1,17
	Mandor	0,00075	Org/hr	78	0,0585	1	0,06
"	Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,0008 Mandor, 0,015 Kepala Tukang, 0,15 Tukang kayu, dan 0,3 Pekerja Untuk menyelesaikan Pemasangan engsel pintu Sebanyak 1 buah.						
"	Jadi Untuk Menyelesaikan Pemasangan engsel pintu 78 buah dengan ketersediaan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 5 Tukang kayu, dan 5 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 5 hari.						
2	Pemasangan kunci pintu		buah	26			5
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 5 Tukang kayu, dan 5 Pekerja</b>						
	Pekerja	0,80	Org/hr	26	20,8	5	4,16
	Tukang kayu	0,50	Org/hr	26	13	5	2,60
	Kepala Tukang	0,01	Org/hr	26	0,26	1	0,26
	Mandor	0,005	Org/hr	26	0,13	1	0,13
"	Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,005 Mandor, 0,01 Kepala Tukang, 0,5 Tukang kayu, dan 0,8 Pekerja Untuk menyelesaikan Pemasangan kunci pintu Sebanyak 1 buah.						
"	Jadi Untuk Menyelesaikan Pemasangan kunci pintu 26 buah dengan ketersediaan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 5 Tukang kayu, dan 5 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 5 hari.						
3	Pemasangan kunci km / wc		buah	15			5
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 5 Tukang kayu, dan 5 Pekerja</b>						
	Pekerja	1,60	Org/hr	15	24	5	4,80
	Tukang kayu	0,50	Org/hr	15	7,5	5	1,50
	Kepala Tukang	0,005	Org/hr	15	0,075	1	0,08
	Mandor	0,0025	Org/hr	15	0,0375	1	0,04
"	Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,0025 Mandor, 0,005 Kepala Tukang, 0,5 Tukang kayu, dan 1,6 Pekerja Untuk menyelesaikan Pemasangan kunci km / wc Sebanyak 1 buah.						
"	Jadi Untuk Menyelesaikan Pemasangan kunci km / wc 15 buah dengan ketersediaan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 5 Tukang kayu, dan 5 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 5 hari.						
4	Pemasangan grendel pintu		buah	26			6
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 5 Tukang kayu, dan 5 Pekerja</b>						
	Pekerja	1,00	Org/hr	26	26	5	5,20
	Tukang kayu	0,10	Org/hr	26	2,6	5	0,52
	Kepala Tukang	0,01	Org/hr	26	0,26	1	0,26
	Mandor	0,001	Org/hr	26	0,026	1	0,03
"	Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,001 Mandor, 0,01 Kepala Tukang, 0,1 Tukang kayu, dan 1 Pekerja Untuk menyelesaikan Pemasangan grendel pintu Sebanyak 1 buah.						
"	Jadi Untuk Menyelesaikan Pemasangan grendel pintu 26 buah dengan ketersediaan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 5 Tukang kayu, dan 5 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 6 hari.						
5	Pemasangan pintu door holder		buah	26			6
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 5 Tukang kayu, dan 5 Pekerja</b>						
	Pekerja	1,00	Org/hr	26	26	5	5,20
	Tukang kayu	0,50	Org/hr	26	13	5	2,60
	Kepala Tukang	0,05	Org/hr	26	1,3	1	1,30
	Mandor	0,0025	Org/hr	26	0,065	1	0,07
"	Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,0025 Mandor, 0,05 Kepala Tukang, 0,5 Tukang kayu, dan 1 Pekerja Untuk menyelesaikan Pemasangan pintu door holder Sebanyak 1 buah.						
"	Jadi Untuk Menyelesaikan Pemasangan pintu door holder 26 buah dengan ketersediaan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 5 Tukang kayu, dan 5 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 6 hari.						

No.	Uraian Pekerjaan	Koef.	SAT.	Vol.	PEKERJA YANG DI PERLUKAN DALAM 1 HARI	BATASAN SUMBER DAYA	JUMLAH HARI YANG DI PERLUKAN BERDASARKAN BATASAN
1	2	3	4	5	6	7	8
J	<b>PEKERJAAN SANITASI DAN DRAINASE</b>						
1	Pembuatan septitank <b>Batasan Sumber Daya</b> <b>1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 4 Pembantu tukang, 5 Tukang pipa, dan 5 Pekerja</b>		m <sup>3</sup>	192			4
	Pekerja	0,08	Org/hr	192	15,36	5	3,07
	Tukang pipa	0,04	Org/hr	192	7,68	5	1,54
	Pembantu tukang	0,04	Org/hr	192	7,68	4	1,92
	Kepala Tukang	0,004	Org/hr	192	0,768	1	0,77
	Mandor	0,007	Org/hr	192	1,344	1	1,34
	" Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,007 Mandor, 0,004 Kepala Tukang, 0,04 Pembantu tukang, 0,04 Tukang pipa, dan 0,08 Pekerja Untuk menyelesaikan Pembuatan septitank Sebanyak 1 m <sup>3</sup> .						
	" Jadi Untuk Menyelesaikan Pembuatan septitank 192 m <sup>3</sup> dengan ketersediaan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 4 Pembantu tukang, 5 Tukang pipa, dan 5 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 4 hari.						
2	Pembuatan sumur resapan <b>Batasan Sumber Daya</b> <b>1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 4 Pembantu tukang, 5 Tukang pipa, dan 5 Pekerja</b>		buah	61			4
	Pekerja	0,28	Org/hr	61	17,08	5	3,42
	Tukang pipa	0,19	Org/hr	61	11,59	5	2,32
	Pembantu tukang	0,19	Org/hr	61	11,59	4	2,90
	Kepala Tukang	0,019	Org/hr	61	1,159	1	1,16
	Mandor	0,019	Org/hr	61	1,159	1	1,16
	" Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,019 Mandor, 0,019 Kepala Tukang, 0,19 Pembantu tukang, 0,19 Tukang pipa, dan 0,28 Pekerja Untuk menyelesaikan Pembuatan sumur resapan Sebanyak 1 buah.						
	" Jadi Untuk Menyelesaikan Pembuatan sumur resapan 61 buah dengan ketersediaan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 4 Pembantu tukang, 5 Tukang pipa, dan 5 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 4 hari.						
3	Pemasangan kloset <b>Batasan Sumber Daya</b> <b>1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 4 Pembantu tukang, 5 Tukang batu, dan 5 Pekerja</b>		buah	30			5
	Pekerja	0,11	Org/hr	30	3,3	5	0,66
	Tukang batu	0,15	Org/hr	30	4,5	5	0,90
	Pembantu tukang	0,15	Org/hr	30	4,5	4	1,13
	Kepala Tukang	0,15	Org/hr	30	4,5	1	4,50
	Mandor	0,16	Org/hr	30	4,8	1	4,80
	" Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,16 Mandor, 0,15 Kepala Tukang, 0,15 Pembantu tukang, 0,15 Tukang batu, dan 0,11 Pekerja Untuk menyelesaikan Pemasangan kloset Sebanyak 1 buah.						
	" Jadi Untuk Menyelesaikan Pemasangan kloset 30 buah dengan ketersediaan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 4 Pembantu tukang, 5 Tukang batu, dan 5 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 5 hari.						
4	Pemasangan pipa air <b>Batasan Sumber Daya</b> <b>1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 4 Pembantu tukang, 5 Tukang pipa, dan 5 Pekerja</b>		m <sup>3</sup>	240			6
	Pekerja	0,01	Org/hr	240	2,4	5	0,48
	Tukang pipa	0,10	Org/hr	240	24	5	4,80
	Pembantu tukang	0,10	Org/hr	240	24	4	6,00
	Kepala Tukang	0,01	Org/hr	240	2,4	1	2,40
	Mandor	0,005	Org/hr	240	1,2	1	1,20
	" Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,005 Mandor, 0,01 Kepala Tukang, 0,1 Pembantu tukang, 0,1 Tukang pipa, dan 0,01 Pekerja Untuk menyelesaikan Pemasangan pipa air Sebanyak 1 m <sup>3</sup> .						
	" Jadi Untuk Menyelesaikan Pemasangan pipa air 240 m <sup>3</sup> dengan ketersediaan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 4 Pembantu tukang, 5 Tukang pipa, dan 5 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 6 hari.						
5	Pemasangan pipa PVC <b>Batasan Sumber Daya</b> <b>1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 4 Pembantu tukang, 5 Tukang pipa, dan 5 Pekerja</b>		m <sup>3</sup>	240			4
	Pekerja	0,08	Org/hr	240	19,2	5	3,84
	Tukang pipa	0,04	Org/hr	240	9,6	5	1,92
	Pembantu tukang	0,04	Org/hr	240	9,6	4	2,40
	Kepala Tukang	0,004	Org/hr	240	0,96	1	0,96
	Mandor	0,007	Org/hr	240	1,68	1	1,68
	" Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,007 Mandor, 0,004 Kepala Tukang, 0,04 Pembantu tukang, 0,04 Tukang pipa, dan 0,08 Pekerja Untuk menyelesaikan Pemasangan pipa PVC Sebanyak 1 m <sup>3</sup> .						
	" Jadi Untuk Menyelesaikan Pemasangan pipa PVC 240 m <sup>3</sup> dengan ketersediaan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 4 Pembantu tukang, 5 Tukang pipa, dan 5 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 4 hari.						

No.	Uraian Pekerjaan	Koef.	SAT.	Vol.	PEKERJA YANG DI PERLUKAN DALAM 1 HARI	BATASAN SUMBER DAYA	JUMLAH HARI YANG DI PERLUKAN BERDASARKAN BATASAN
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>K</b>	<b>PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK</b>						
1	Pemasangan generator		unit	1			1
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 4 Pembantu tukang, 5 Tukang listrik, dan 5 Pekerja</b>						
	Pekerja	0,50	Org/hr	1	0,5	5	0,10
	Tukang listrik	0,50	Org/hr	1	0,5	5	0,10
	Pembantu tukang	0,50	Org/hr	1	0,5	4	0,13
	Kepala Tukang	0,05	Org/hr	1	0,05	1	0,05
	Mandor	0,05	Org/hr	1	0,05	1	0,05
"	Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,05 Mandor, 0,05 Kepala Tukang, 0,5 Pembantu tukang, 0,5 Tukang listrik, dan 0,5 Pekerja Untuk menyelesaikan Pemasangan generator Sebanyak 1 unit.						
"	Jadi Untuk Menyelesaikan Pemasangan generator 1 unit dengan ketersediaan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 4 Pembantu tukang, 5 Tukang listrik, dan 5 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 1 hari.						
2	Pemasangan panel dan arde		set	1			1
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 4 Pembantu tukang, 5 Tukang listrik, dan 5 Pekerja</b>						
	Pekerja	0,62	Org/hr	1	0,62	5	0,12
	Tukang listrik	0,62	Org/hr	1	0,62	5	0,12
	Pembantu tukang	0,62	Org/hr	1	0,62	4	0,16
	Kepala Tukang	0,06	Org/hr	1	0,06	1	0,06
	Mandor	0,06	Org/hr	1	0,06	1	0,06
"	Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,06 Mandor, 0,06 Kepala Tukang, 0,62 Pembantu tukang, 0,62 Tukang listrik, dan 0,62 Pekerja Untuk menyelesaikan Pemasangan panel dan arde Sebanyak 1 set.						
"	Jadi Untuk Menyelesaikan Pemasangan panel dan arde 1 set dengan ketersediaan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 4 Pembantu tukang, 5 Tukang listrik, dan 5 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 1 hari.						
3	Pemasangan kabel TR Suprame		m	2			1
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 4 Pembantu tukang, 5 Tukang listrik, dan 5 Pekerja</b>						
	Pekerja	0,25	Org/hr	2	0,5	5	0,10
	Tukang listrik	0,25	Org/hr	2	0,5	5	0,10
	Pembantu tukang	0,25	Org/hr	2	0,5	4	0,13
	Kepala Tukang	0,025	Org/hr	2	0,05	1	0,05
	Mandor	0,025	Org/hr	2	0,05	1	0,05
"	Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,025 Mandor, 0,025 Kepala Tukang, 0,25 Pembantu tukang, 0,25 Tukang listrik, dan 0,25 Pekerja Untuk menyelesaikan Pemasangan kabel TR Suprame Sebanyak 1 m.						
"	Jadi Untuk Menyelesaikan Pemasangan kabel TR Suprame 2 m dengan ketersediaan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 4 Pembantu tukang, 5 Tukang listrik, dan 5 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 1 hari.						
4	Pemasangan penerangan dan pengkabelan		titik	2			1
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 4 Pembantu tukang, 5 Tukang listrik, dan 5 Pekerja</b>						
	Pekerja	0,62	Org/hr	2	1,24	5	0,25
	Tukang listrik	0,62	Org/hr	2	1,24	5	0,25
	Pembantu tukang	0,62	Org/hr	2	1,24	4	0,31
	Kepala Tukang	0,06	Org/hr	2	0,12	1	0,12
	Mandor	0,06	Org/hr	2	0,12	1	0,12
"	Dalam 1 hari kerja memerlukan 0,06 Mandor, 0,06 Kepala Tukang, 0,62 Pembantu tukang, 0,62 Tukang listrik, dan 0,62 Pekerja Untuk menyelesaikan Pemasangan penerangan dan pengkabelan Sebanyak 1 titik.						
"	Jadi Untuk Menyelesaikan Pemasangan penerangan dan pengkabelan 2 titik dengan ketersediaan 1 Mandor, 1 Kepala Tukang, 4 Pembantu tukang, 5 Tukang listrik, dan 5 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 1 hari.						
<b>L</b>	<b>PEKERJAAN LAIN - LAIN</b>						
1	Pemasangan lift		unit	2			1
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>5 Tukang listrik, dan 5 Pekerja</b>						
	Pekerja	0,62	Org/hr	2	1,24	5	0,25
	Tukang listrik	0,62	Org/hr	2	1,24	5	0,25
"	Dalam 1 hari kerja memerlukan , 0,62 Tukang listrik, dan 0,62 Pekerja Untuk menyelesaikan Pemasangan lift Sebanyak 1 unit.						
"	Jadi Untuk Menyelesaikan Pemasangan lift 2 unit dengan ketersediaan 5 Tukang listrik, dan 5 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 1 hari.						

No.	Uraian Pekerjaan	Koef.	SAT.	Vol.	PEKERJA YANG DI PERLUKAN DALAM 1 HARI	BATASAN SUMBER DAYA	JUMLAH HARI YANG DI PERLUKAN BERDASARKAN BATASAN
1	2	3	4	5	6	7	8
2	Pemasangan AC dan ventilasi		buah	122			16
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>5 Tukang listrik, dan 5 Pekerja</b>						
	Pekerja	0,62	Org/hr	122	75,64	5	15,13
	Tukang listrik	0,62	Org/hr	122	75,64	5	15,13
"	Dalam 1 hari kerja memerlukan , 0,62 Tukang listrik, dan 0,62 Pekerja Untuk menyelesaikan Pemasangan AC dan ventilasi Sebanyak 1 buah.						
"	Jadi Untuk Menyelesaikan Pemasangan AC dan ventilasi 122 buah dengan ketersediaan 5 Tukang listrik, dan 5 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 16 hari.						
3	Pemasangan penangkal petir		unit	2			1
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>5 Tukang listrik, dan 5 Pekerja</b>						
	Pekerja	0,62	Org/hr	2	1,24	5	0,25
	Tukang listrik	0,62	Org/hr	2	1,24	5	0,25
"	Dalam 1 hari kerja memerlukan , 0,62 Tukang listrik, dan 0,62 Pekerja Untuk menyelesaikan Pemasangan penangkal petir Sebanyak 1 unit.						
"	Jadi Untuk Menyelesaikan Pemasangan penangkal petir 2 unit dengan ketersediaan 5 Tukang listrik, dan 5 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 1 hari.						
4	Pemasangan instalasi telepon		buah	4			1
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>5 Tukang listrik, dan 5 Pekerja</b>						
	Pekerja	0,62	Org/hr	4	2,48	5	0,50
	Tukang listrik	0,62	Org/hr	4	2,48	5	0,50
"	Dalam 1 hari kerja memerlukan , 0,62 Tukang listrik, dan 0,62 Pekerja Untuk menyelesaikan Pemasangan instalasi telepon Sebanyak 1 buah.						
"	Jadi Untuk Menyelesaikan Pemasangan instalasi telepon 4 buah dengan ketersediaan 5 Tukang listrik, dan 5 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 1 hari.						
5	Pemasangan fire alarm		buah	4			1
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>5 Tukang listrik, dan 5 Pekerja</b>						
	Pekerja	0,62	Org/hr	4	2,48	5	0,50
	Tukang listrik	0,62	Org/hr	4	2,48	5	0,50
"	Dalam 1 hari kerja memerlukan , 0,62 Tukang listrik, dan 0,62 Pekerja Untuk menyelesaikan Pemasangan fire alarm Sebanyak 1 buah.						
"	Jadi Untuk Menyelesaikan Pemasangan fire alarm 4 buah dengan ketersediaan 5 Tukang listrik, dan 5 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 1 hari.						
6	Pemasangan sound system		buah	4			1
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>5 Tukang listrik, dan 5 Pekerja</b>						
	Pekerja	0,62	Org/hr	4	2,48	5	0,50
	Tukang listrik	0,62	Org/hr	4	2,48	5	0,50
"	Dalam 1 hari kerja memerlukan , 0,62 Tukang listrik, dan 0,62 Pekerja Untuk menyelesaikan Pemasangan sound system Sebanyak 1 buah.						
"	Jadi Untuk Menyelesaikan Pemasangan sound system 4 buah dengan ketersediaan 5 Tukang listrik, dan 5 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 1 hari.						
7	Pemasangan instalasi plumbing		buah	4			1
	<b>Batasan Sumber Daya</b>						
	<b>5 Tukang pipa, dan 5 Pekerja</b>						
	Pekerja	0,62	Org/hr	4	2,48	5	0,50
	Tukang pipa	0,62	Org/hr	4	2,48	5	0,50
"	Dalam 1 hari kerja memerlukan , 0,62 Tukang pipa, dan 0,62 Pekerja Untuk menyelesaikan Pemasangan instalasi plumbing Sebanyak 1 buah.						
"	Jadi Untuk Menyelesaikan Pemasangan instalasi plumbing 4 buah dengan ketersediaan 5 Tukang pipa, dan 5 Pekerja. Maka akan dijadwalkan Selama 1 hari.						

## 4.2 Perkiraan Waktu Penjadwalan Proyek

Waktu normal (m) ditentukan dari jumlah hari yang diperlukan berdasarkan batasan. Waktu normal (m) yang diambil adalah nilai max yang paling besar. Hasil perhitungan yang ada merupakan nilai waktu normal (m), sedangkan untuk nilai waktu optimis (a) dan nilai waktu pesimis (b) didapatkan dengan cara menghubungkan dengan target kurun waktu penyelesaian proyek.

Sebagai contoh dalam pekerjaan pengukuran dan pemasangan bowplank.

m = Waktu normal, waktu paling sering terjadi dibanding dengan kegiatan lain,  
selama **= 15 hari**

a = Waktu optimis, waktu tersingkat untuk menyelesaikan proyek bila semua berjalan dengan baik tanpa hambatan, selama **= 13 hari**

b = Waktu pesimis, waktu paling lama untuk menyelesaikan kegiatan,  
Selama **= 16 hari**

te = Kurun waktu yang diharapkan

$$\begin{aligned} te &= \frac{a + 4m + b}{1/6} \\ &= \frac{13 + 4 \times 15 + 16}{1/6} \\ &= 14,83 \text{ hari} \end{aligned}$$

Jadi waktu yang diharapkan (te) adalah 14,83 hari dalam menyelesaikan pekerjaan pengukuran dan pemasangan bowplank. Untuk perhitungan lebih lengkap bisa dilihat pada ( **Tabel 4.2 Perkiraan Waktu Penjadwalan proyek** ).

**TABEL 4.2 PERKIRAAN WAKTU PENJADWALAN PROYEK**

No	URAIAN PEKERJAAN	Waktu Optimum (a)	Waktu Normal (m)	Waktu Pesimis (b)	Waktu Di Harapkan (te)=(a+4m+b)/6
<b>A</b>	<b>PEKERJAAN PERSIAPAN</b>				
1	Pembersihan lokasi	37	40	41	39,67
2	Pengukuran luas bangunan dan pemasangan bowplank	13	15	16	14,83
3	Pembuatan direksi keet	11	14	16	13,83
4	Pembuatan gudang semen dan alat	5	8	9	7,67
5	Pembuatan bedeng buruh	5	8	9	7,67
<b>B</b>	<b>PEKERJAAN TANAH</b>				
1	Galian Tanah Pondasi	20	24	25	23,50
2	Urugan tanah samping pondasi	4	6	7	5,83
3	Urugan pasir bawah pondasi	4	6	7	5,83
<b>C</b>	<b>PEKERJAAN PASANGAN</b>				
1	Pasangan batu kosong	4	6	7	5,83
2	Pasangan batu kali	6	9	10	8,67
3	Pasangan bata merah (trasram)	4	6	7	5,83
4	Pasangan dinding tembok	36	39	41	38,83
5	Plestaran transram	3	5	6	4,83
6	Plestaran dinding tembok	36	39	41	38,83
<b>D</b>	<b>PEKERJAAN KAYU</b>				
1	Kusen pintu dan jendela	34	38	40	37,67
2	Pintu dan jendela kaca	14	17	19	16,83
3	Pintu kayu	5	7	8	6,83
<b>E</b>	<b>PEKERJAAN BETON</b>				
1	Pembuatan dan pemasangan tiang pancang	15	19	21	18,67
2	Sloof	4	6	7	5,83
3	Ring Balok	4	6	7	5,83
4	Kolom	3	5	6	4,83
5	Balok induk dan balok anak	4	6	7	5,83
6	Tangga	3	5	6	4,83
7	Plat lantai	33	36	38	35,83
<b>F</b>	<b>PASANGAN LANTAI</b>				
1	Pemasangan lantai keramik ruangan	34	37	39	36,83
2	Pemasangan lantai keramik kamar mandi / WC	32	35	37	34,83
<b>G</b>	<b>PEKERJAAN ATAP</b>				
1	Pemasangan Rangka Baja	10	12	13	11,83
2	Pemasangan genteng	4	7	8	6,67
3	Pemasangan bubungan	3	5	6	4,83
4	Pemasangan talang	7	10	11	9,67
5	Pemasangan plafon	22	26	28	25,67



No	URAIAN PEKERJAAN	Waktu Optimum (a)	Waktu Normal (m)	Waktu Pesimis (b)	Waktu Di Harapkan (te)
<b>H</b>	<b>PEKERJAAN PENGECATAN</b>				
1	Pengecatan tembok	16	20	22	19,67
2	Pengecatan daun pintu	5	8	9	7,67
3	Pengecatan kusen pintu dan jendela	4	7	8	6,67
4	Pengecatan plafon	9	13	15	12,67
<b>I</b>	<b>PEKERJAAN GANTUNGAN</b>				
1	Pemasangan engsel pintu	3	5	6	4,83
2	Pemasangan kunci pintu	3	5	6	4,83
3	Pemasangan kunci km / wc	3	5	6	4,83
4	Pemasangan grendel pintu	4	6	7	5,83
5	Pemasangan pintu door holder	4	6	7	5,83
<b>J</b>	<b>PEKERJAAN SANITASI DAN DRAINASE</b>				
1	Pembuatan septitank	2	4	5	3,83
2	Pembuatan sumur resapan	2	4	5	3,83
3	Pasang kloset	3	5	6	4,83
5	Pemasangan pipa air	4	6	7	5,83
6	Pasang pipa penyalur pvc	2	4	5	3,83
<b>K</b>	<b>PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK</b>				
1	Pemasangan generator	0,005	1	2	1,00
2	Pemasangan panel + arde	0,005	1	2	1,00
3	Pemasangan kabel TR Suprame	0,005	1	2	1,00
4	Penerangan dan pengkabelan	0,005	1	2	1,00
<b>L</b>	<b>PEKERJAAN LAIN - LAIN</b>				
1	Pemasangan lift	0,005	1	2	1,00
2	Pemasangan AC dan Ventilasi	12	16	18	15,67
3	Pemasangan penangkal petir	0,005	1	2	1,00
4	Pemasangan instalasi telephone	0,005	1	2	1,00
5	Pemasangan instalasi fire alarm	0,005	1	2	1,00
6	Pemasangan instalasi sound system	0,005	1	2	1,00
7	Pemasangan instalasi plumbing	0,005	1	2	1,00

### **4.3 Durasi Dan Ketergantungan Pekerjaan**

Dalam mengatur rangkaian dari kegiatan-kegiatan ini, teori jaringan kerja harus dapat :

1. Menggambarkan interelasi kegiatan dengan urutan yang logis.
2. Mengidentifikasi unsur-unsur kritis secara mudah
3. Medeteksi masalah-masalah yang gawat.

Dalam manajemen proyek ada 3 tahap kegiatan :

(1).Membuat uraian kegiatan-kegiatan, menyusun logika urutan kejadian-kejadian, menentukan syarat-syarat pendahuluan, menguraikan interelasi dan interdependensi antara kegiatan-kegiatan.

(2).Penaksiran waktu yang diperlukan untuk melaksanakan tiap kegiatan, menegaskan kapan suatu kegiatan dimulai dan kapan berakhir, secara keseluruhan kapan proyek selesai.

(3). Bila perlu, menetapkan alokasi biaya dan peralatan guna pelaksanaan tiap kegiatan, meskipun pada hakekatnya hal ini tidak begitu penting.

Tiga tahap perencanaan proyek ini akan menghasilkan satu tabel yang terutama memuat daftar kegiatan, logika ketergantungan dan waktu yg diperlukan untuk melaksanakan tiap kegiatan. Contohnya ialah proyek “Mall Dinoyo” seperti pada ( **Tabel 4.3 Durasi Dan Ketergantungan Pekerjaan** ).



**TABEL 4.3 DURASI DAN KETERGANTUNGAN PEKERJAAN**

NO	URAIAN PEKERJAAN	DURASI (HARI)	HUBUNGAN KETERGANTUNGAN	
			KEGIATAN YANG MENDAHULUI	KEGIATAN YANG MENGIKUTI
<b>A</b>	<b>PEKERJAAN PERSIAPAN</b>			
1	Pembersihan lokasi	40	-	2
2	Pengukuran luas bangunan dan pemasangan bowplank	15	1	3
3	Pembuatan direksi keet	14	1	4
4	Pembuatan gudang semen dan alat	8	2	3
5	Pembuatan bedeng buruh	8	4	6
<b>B</b>	<b>PEKERJAAN TANAH</b>			
6	Galian Tanah Pondasi	24	3	7
7	Urugan tanah samping pondasi	6	6	9
8	Urugan pasir bawah pondasi	6	7	10
<b>C</b>	<b>PEKERJAAN PASANGAN</b>			
9	Pasangan batu kosong	6	7	8
10	Pasangan batu kali	9	8	11
11	Pasangan bata merah (trasram)	6	10	12
12	Pasangan dinding tembok	39	11	13
13	Plestaran trasram	5	12	14
14	Plestaran dinding tembok	39	13	15
<b>D</b>	<b>PEKERJAAN KAYU</b>			
15	Kusen pintu dan jendela	38	11	12
16	Pintu dan jendela kaca	17	15	17
17	Pintu kayu	7	15	16
<b>E</b>	<b>PEKERJAAN BETON</b>			
18	Pembuatan dan pemasangan tiang pancang	19	9	12
19	Sloof	6	10	11
20	Ring Balok	6	14	16
21	Kolom	5	14	20
22	Balok induk dan balok anak	6	20	21
23	Tangga	5	21	24
24	Plat lantai	36	21	19
<b>F</b>	<b>PASANGAN LANTAI</b>			
25	Pemasangan lantai keramik ruangan	37	16	17
26	Pemasangan lantai keramik kamar mandi / WC	35	16	19
<b>G</b>	<b>PEKERJAAN ATAP</b>			
27	Pemasangan Rangka Baja	12	21	25
28	Pemasangan genteng	7	25	27
29	Pemasangan bubungan	5	27	28
30	Pemasangan talang	10	28	31
31	Pemasangan plafon	26	28	32

NO	URAIAN PEKERJAAN	DURASI (HARI)	HUBUNGAN KETERGANTUNGAN	
			KEGIATAN YANG MENDAHULUI	KEGIATAN YANG MENGIKUTI
<b>H</b>	<b>PEKERJAAN PENGE CETAN</b>			
32	Pengecetan tembok	20	17	33
33	Pengecetan daun pintu	8	32	34
34	Pengecetan kusen pintu dan jendela	7	33	35
35	Pengecetan plafon	13	34	36
<b>I</b>	<b>PEKERJAAN GANTUNGAN</b>			
36	Pemasangan engsel pintu	5	34	35
37	Pemasangan kunci pintu	5	36	38
38	Pemasangan kunci km / wc	5	36	39
39	Pemasangan grendel pintu	6	38	40
40	Pemasangan pintu door holder	6	39	41
<b>J</b>	<b>PEKERJAAN SANITASI DAN DRAINASE</b>			
41	Pembuatan septitank	4	6	7
42	Pembuatan sumur resapan	4	9	10
43	Pasang kloset	5	25	26
44	Pemasangan pipa air	6	2	8
45	Pasang pipa penyalur pvc	4	9	20
<b>K</b>	<b>PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK</b>			
46	Pemasangan generator	1	24	32
47	Pemasangan panel + arde	1	19	34
48	Pemasangan kabel TR Suprame	1	35	36
49	Penerangan dan pengkabelan	1	21	31
<b>L</b>	<b>PEKERJAAN LAIN - LAIN</b>			
50	Pemasangan lift	1	40	48
51	Pemasangan AC dan Ventilasi	16	41	48
52	Pemasangan penangkal petir	1	32	49
53	Pemasangan instalasi telephone	1	31	47
54	Pemasangan instalasi fire alarm	1	34	49
55	Pemasangan instalasi sound system	1	47	49
56	Pemasangan instalasi plumbing	1	48	49

#### **4.4 Perhitungan Jumlah Tenaga Kerja Dan Biaya**

Dalam pengelolaan proyek, aspek biaya juga diperhitungkan dengan cara mendefinisikan hubungan biaya (*cost*). Dalam hal ini penggunaan biaya akan menambah jumlah biaya langsung.

Bila diperoleh informasi tentang kegiatan suatu proyek seperti tertera pada ( **Tabel 4.4 Perhitungan Jumlah Tenaga Kerja Dan Biaya** ). Diketahui sebagai contoh dalam pekerjaan pembersihan lokasi diperlukan 0,10 Pekerja dan 0,50 Mandor dan volume sebesar 13068

**TABEL 4.4 PERHITUNGAN JUMLAH TENAGA KERJA DAN BIAYA**

No	Item Pekerjaan	Volume	Sat	Jumlah Tenaga Kerja (Orang)	Durasi (Hari)	Jumlah Tenaga Kerja (Orang)/hari	Upah (Rp)	Upah Jumlah Tenaga Kerja per/hari (Rp)	Upah Jumlah Tenaga Kerja total (Rp)
a	b	c	d	e = b x c	f	g = e / f	h	i = g x h	j = i x f
<b>A</b>	<b>PEKERJAAN PERSIAPAN</b>								
1	<b>Pembersihan Lokasi</b>								
	0,10 Pekerja	13068	m2	1306,8	40	32,67	Rp59.828,00	Rp 1.954.580,76	Rp 78.183.230,40
	0,05 Mandor	13068	m2	653,4	40	16,335	Rp73.064,00	Rp 1.193.500,44	Rp 47.740.017,60
2	<b>Pemasangan Bowplank</b>								
	0,10 Pekerja	600	m2	60	15	4	Rp59.828,00	Rp 239.312,00	Rp 3.589.680,00
	0,10 Tukang Kayu	600	m2	60	15	4	Rp63.534,00	Rp 254.136,00	Rp 3.812.040,00
	0,01 Kepala Tukang	600	m2	6	15	0,4	Rp67.770,00	Rp 27.108,00	Rp 406.620,00
	0,005 Mandor	600	m2	3	15	0,2	Rp73.064,00	Rp 14.612,80	Rp 219.192,00
3	<b>Pembuatan Direksi Keet</b>								
	2 Pekerja	40	m2	80	14	5,714	Rp59.828,00	Rp 341.874,29	Rp 4.786.240,00
	1 Tukang Batu	40	m2	40	14	2,857	Rp63.534,00	Rp 181.525,71	Rp 2.541.360,00
	2 Tukang Kayu	40	m2	80	14	5,714	Rp63.534,00	Rp 363.051,43	Rp 5.082.720,00
	0,3 Kepala Tukang	40	m2	12	14	0,857	Rp67.770,00	Rp 58.088,57	Rp 813.240,00
	0,05 Mandor	40	m2	2	14	0,143	Rp73.064,00	Rp 10.437,71	Rp 146.128,00
4	<b>Pembuatan Gudang &amp; Alat</b>								
	1 Pekerja	16	m2	16	8	2,000	Rp59.828,00	Rp 119.656,00	Rp 957.248,00
	2 Tukang kayu	16	m2	32	8	4,000	Rp63.534,00	Rp 254.136,00	Rp 2.033.088,00
	0,2 Kepala Tukang	16	m2	3,2	8	0,400	Rp67.770,00	Rp 27.108,00	Rp 216.864,00
	0,05 Mandor	16	m2	0,8	8	0,100	Rp73.064,00	Rp 7.306,40	Rp 58.451,20
5	<b>Pembuatan Bedeng Pekerja</b>								
	1 Pekerja	16	m2	16	8	2,000	Rp59.828,00	Rp 119.656,00	Rp 957.248,00
	2 Tukang kayu	16	m2	32	8	4,000	Rp63.534,00	Rp 254.136,00	Rp 2.033.088,00
	0,2 Kepala Tukang	16	m2	3,2	8	0,400	Rp67.770,00	Rp 27.108,00	Rp 216.864,00
	0,05 Mandor	16	m2	0,8	8	0,100	Rp73.064,00	Rp 7.306,40	Rp 58.451,20
<b>B</b>	<b>PEKERJAAN TANAH</b>								
1	<b>Galian Tanah &amp; Pondasi</b>								
	0,526 Pekerja	226,7	m3	119,2	24	4,968	Rp59.828,00	Rp 297.221,82	Rp 7.133.323,79
	0,025 Mandor	226,7	m3	5,67	24	0,236	Rp73.064,00	Rp 17.251,78	Rp 414.042,73
2	<b>Urugan Pasir Samping Pondasi</b>								
	0,3 Pekerja	85	m3	25,50	6	4,250	Rp59.828,00	Rp 254.277,97	Rp 1.525.667,85
	0,01 Mandor	85	m3	0,85	6	0,142	Rp73.064,00	Rp 10.351,10	Rp 62.106,59

No	Item Pekerjaan	Volume	Sat	Jumlah Tenaga Kerja (Orang)	Durasi (Hari)	Jumlah Tenaga Kerja (Orang)/hari	Upah (Rp)	Upah Jumlah Tenaga Kerja per/hari (Rp)	Upah Jumlah Tenaga Kerja total (Rp)
a	b	c	d	e = b x c	f	g = e / f	h	i = g x h	j = i x f
3	<b>Urugan Pasir Bawah Pondasi</b>								
	0,3 Pekerja	15,11	m3	4,533	6	0,756	Rp59.828,00	Rp 45.200,05	Rp 271.200,32
	0,01 Mandor	15,11	m3	0,151	6	0,025	Rp73.064,00	Rp 1.840,00	Rp 11.039,97
C	<b>PEKERJAAN PASANGAN</b>								
1	<b>Pekerjaan Pasangan Batu Kosong</b>								
	0,78 Pekerja	30,22	m3	23,572	6	3,929	Rp59.828,00	Rp 235.040,28	Rp 1.410.241,68
	0,39 Tukang batu	30,22	m3	11,786	6	1,964	Rp63.534,00	Rp 124.799,84	Rp 748.799,02
	0,12 Pembantu tukang	30,22	m3	3,626	6	0,604	Rp63.534,00	Rp 38.399,95	Rp 230.399,70
	0,039 Kepala Tukang	30,22	m3	1,179	6	0,196	Rp67.770,00	Rp 13.312,06	Rp 79.872,37
	0,039 Mandor	30,22	m3	1,179	6	0,196	Rp73.064,00	Rp 14.351,96	Rp 86.111,77
2	<b>Pekerjaan Pasangan Batu Kali</b>								
	1,5 Pekerja	113,3	m3	170,006	9	18,890	Rp59.828,00	Rp 1.130.121,01	Rp 10.171.089,05
	0,6 Tukang batu	113,3	m3	68,002	9	7,556	Rp63.534,00	Rp 480.050,20	Rp 4.320.451,77
	0,12 Pembantu tukang	113,3	m3	13,600	9	1,511	Rp63.534,00	Rp 96.010,04	Rp 864.090,35
	0,06 Kepala Tukang	113,3	m3	6,800	9	0,756	Rp67.770,00	Rp 51.205,66	Rp 460.850,91
	0,075 Mandor	113,3	m3	8,500	9	0,944	Rp73.064,00	Rp 69.007,12	Rp 621.064,09
3	<b>Pekerjaan Pasangan Bata Merah</b>								
	1,6 Pekerja	16,20	m3	25,92	6	4,320	Rp59.828,00	Rp 258.456,96	Rp 1.550.741,76
	0,2 Tukang batu	16,20	m3	3,24	6	0,540	Rp63.534,00	Rp 34.308,36	Rp 205.850,16
	0,02 Kepala Tukang	16,20	m3	0,324	6	0,054	Rp67.770,00	Rp 3.659,58	Rp 21.957,48
	0,03 Mandor	16,20	m3	0,486	6	0,081	Rp73.064,00	Rp 5.918,18	Rp 35.509,10
4	<b>Pekerjaan Pasangan Dinding</b>								
	0,002 Pekerja	19275	m3	38,55	39	0,988	Rp59.828,00	Rp 59.137,68	Rp 2.306.369,40
	0,001 Tukang batu	19275	m3	19,275	39	0,494	Rp63.534,00	Rp 31.400,46	Rp 1.224.617,85
	0,009 Kepala Tukang	19275	m3	173,475	39	4,448	Rp67.770,00	Rp 301.446,17	Rp 11.756.400,75
	0,010 Mandor	19275	m3	1927,5	39	49,423	Rp73.064,00	Rp 3.611.047,69	Rp 140.830.860,00
5	<b>Pekerjaan Plesteran Trasram</b>								
	1,4 Pekerja	16,20	m2	22,68	5	4,536	Rp59.828,00	Rp 271.379,81	Rp 1.356.899,04
	0,15 Tukang batu	16,20	m2	2,43	5	0,486	Rp63.534,00	Rp 30.877,52	Rp 154.387,62
	0,015 Kepala Tukang	16,20	m2	0,243	5	0,049	Rp67.770,00	Rp 3.293,62	Rp 16.468,11
	0,01 Mandor	16,20	m2	0,162	5	0,032	Rp73.064,00	Rp 2.367,27	Rp 11.836,37



No	Item Pekerjaan	Volume	Sat	Jumlah Tenaga Kerja (Orang)	Durasi (Hari)	Jumlah Tenaga Kerja (Orang)/hari	Upah (Rp)	Upah Jumlah Tenaga Kerja per/hari (Rp)	Upah Jumlah Tenaga Kerja total (Rp)
a	b	c	d	e = b x c	f	g = e / f	h	i = g x h	j = i x f
6	<b>Pekerjaan Plesteran Dinding</b>								
	0,002 Pekerja	19275	m2	38,55	39	0,988	Rp59.828,00	Rp 59.138	Rp 2.306.369
	0,001 Tukang batu	19275	m2	19,275	39	0,494	Rp63.534,00	Rp 31.400	Rp 1.224.618
	0,009 Kepala Tukang	19275	m2	173,475	39	4,448	Rp67.770,00	Rp 301.446	Rp 11.756.401
	0,010 Mandor	19275	m2	192,75	39	4,942	Rp73.064,00	Rp 361.105	Rp 14.083.086
D	<b>PEKERJAAN KAYU</b>								
1	<b>Pasangan Kusen Pintu &amp; Jendela</b>								
	6 Pekerja	6,20	m3	37,2	38	0,979	Rp59.828,00	Rp 58.568	Rp 2.225.602
	18 Tukang kayu	6,20	m3	111,6	38	2,937	Rp63.534,00	Rp 186.589	Rp 7.090.394
	2 Kepala Tukang	6,20	m3	12,4	38	0,326	Rp67.770,00	Rp 22.114	Rp 840.348
	3 Mandor	6,20	m3	18,6	38	0,489	Rp73.064,00	Rp 35.763	Rp 1.358.990
2	<b>Pasangan Pintu &amp; Jendela Kaca</b>								
	0,8 Pekerja	24,00	m3	19,2	17	1,129	Rp59.828,00	Rp 67.570	Rp 1.148.698
	2 Tukang kayu	24,00	m3	48	17	2,824	Rp63.534,00	Rp 179.390	Rp 3.049.632
	0,2 Kepala Tukang	24,00	m3	4,8	17	0,282	Rp67.770,00	Rp 19.135	Rp 325.296
	0,04 Mandor	24,00	m3	0,96	17	0,056	Rp73.064,00	Rp 4.126	Rp 70.141
3	<b>Pasangan Pintu Kaca</b>								
	1 Pekerja	12,02	m3	12,02	7	1,717	Rp59.828,00	Rp 102.733	Rp 719.133
	1,05 Tukang kayu	12,02	m3	12,621	7	1,803	Rp63.534,00	Rp 114.552	Rp 801.863
	0,105 Kepala Tukang	12,02	m3	1,2621	7	0,180	Rp67.770,00	Rp 12.219	Rp 85.533
	0,018 Mandor	12,02	m3	0,2164	7	0,031	Rp73.064,00	Rp 2.258	Rp 15.808
E	<b>PEKERJAAN BETON</b>								
1	<b>Pemasangan Tiang Pancang</b>								
	0,8 Pekerja	163,20	m3	130,56	19	6,872	Rp59.828,00	Rp 411.113	Rp 7.811.144
	0,5 Tukang batu	163,20	m3	81,6	19	4,295	Rp63.534,00	Rp 272.862	Rp 5.184.374
	0,1 Pembantu tukang	163,20	m3	16,32	19	0,859	Rp63.534,00	Rp 54.572	Rp 1.036.875
	0,05 Kepala Tukang	163,20	m3	8,16	19	0,429	Rp67.770,00	Rp 29.105	Rp 553.003
	0,04 Mandor	163,20	m3	6,528	19	0,344	Rp73.064,00	Rp 25.103	Rp 476.962
2	<b>Pemasangan Sloof</b>								
	1,5 Pekerja	22,71	m3	34,065	6	5,678	Rp59.828,00	Rp 339.673	Rp 2.038.041
	0,26 Tukang besi	22,71	m3	5,905	6	0,984	Rp63.534,00	Rp 62.524	Rp 375.143
	0,12 Pembantu tukang	22,71	m3	2,725	6	0,454	Rp63.534,00	Rp 28.857	Rp 173.143
	0,026 Kepala Tukang	22,71	m3	0,590	6	0,098	Rp67.770,00	Rp 6.669	Rp 40.015
	0,005 Mandor	22,71	m3	0,114	6	0,019	Rp73.064,00	Rp 1.383	Rp 8.296

No	Item Pekerjaan	Volume	Sat	Jumlah Tenaga Kerja (Orang)	Durasi (Hari)	Jumlah Tenaga Kerja (Orang)/hari	Upah (Rp)	Upah Jumlah Tenaga Kerja per/hari (Rp)	Upah Jumlah Tenaga Kerja total (Rp)
a	b	c	d	e = b x c	f	g = e / f	h	i = g x h	j = i x f
<b>3</b>	<b>Pemasangan Ring Balok</b>								
	0,5 Pekerja	72	m3	36	6	6,000	Rp59.828,00	Rp 358.968	Rp 2.153.808
	0,02 Tukang besi	72	m3	1,44	6	0,240	Rp63.534,00	Rp 15.248	Rp 91.489
	0,02 Tukang kayu	72	m3	1,44	6	0,240	Rp63.534,00	Rp 15.248	Rp 91.489
	0,02 Pembantu tukang	72	m3	1,44	6	0,240	Rp63.534,00	Rp 15.248	Rp 91.489
	0,006 Kepala Tukang	72	m3	0,432	6	0,072	Rp67.770,00	Rp 4.879	Rp 29.277
	0,003 Mandor	72	m3	0,216	6	0,036	Rp73.064,00	Rp 2.630	Rp 15.782
<b>4</b>	<b>Pemasangan Kolom</b>								
	0,3 Pekerja	45	m3	13,5	5	2,700	Rp59.828,00	Rp 161.536	Rp 807.678
	0,33 Tukang besi	45	m3	14,85	5	2,970	Rp63.534,00	Rp 188.696	Rp 943.480
	0,3 Pembantu tukang	45	m3	13,5	5	2,700	Rp63.534,00	Rp 171.542	Rp 857.709
	0,033 Kepala Tukang	45	m3	1,485	5	0,297	Rp67.770,00	Rp 20.128	Rp 100.638
	0,006 Mandor	45	m3	0,27	5	0,054	Rp73.064,00	Rp 3.945	Rp 19.727
<b>5</b>	<b>Balok Induk &amp; Balok Anak</b>								
	0,007 Pekerja	735,8	m3	5,150	6	0,858	Rp59.828,00	Rp 51.355	Rp 308.129
	0,007 Tukang besi	735,8	m3	5,150	6	0,858	Rp63.534,00	Rp 54.536	Rp 327.216
	0,007 Pembantu tukang	735,8	m3	5,150	6	0,858	Rp63.534,00	Rp 54.536	Rp 327.216
	0,0007 Kepala Tukang	735,8	m3	0,515	6	0,086	Rp67.770,00	Rp 5.817	Rp 34.903
	0,0015 Mandor	735,8	m3	1,104	6	0,184	Rp73.064,00	Rp 13.439	Rp 80.635
<b>6</b>	<b>Pemasangan Tangga</b>								
	0,6 Pekerja	39,7	m3	23,818	5	4,764	Rp59.828,00	Rp 284.999	Rp 1.424.995
	0,33 Tukang besi	39,7	m3	13,100	5	2,620	Rp63.534,00	Rp 166.459	Rp 832.296
	0,33 Pembantu tukang	39,7	m3	13,100	5	2,620	Rp63.534,00	Rp 166.459	Rp 832.296
	0,033 Kepala Tukang	39,7	m3	1,310	5	0,262	Rp67.770,00	Rp 17.756	Rp 88.779
	0,006 Mandor	39,7	m3	0,238	5	0,048	Rp73.064,00	Rp 3.481	Rp 17.403
<b>7</b>	<b>Pemasangan Plat Lantai</b>								
	0,32 Pekerja	1284	m3	410,72	36	11,409	Rp59.828,00	Rp 682.571	Rp 24.572.556
	0,33 Tukang besi	1284	m3	423,555	36	11,765	Rp63.534,00	Rp 747.504	Rp 26.910.143
	0,33 Pembantu tukang	1284	m3	423,555	36	11,765	Rp63.534,00	Rp 747.504	Rp 26.910.143
	0,033 Kepala Tukang	1284	m3	42,3555	36	1,177	Rp67.770,00	Rp 79.734	Rp 2.870.432
	0,006 Mandor	1284	m3	7,701	36	0,214	Rp73.064,00	Rp 15.630	Rp 562.666

No	Item Pekerjaan	Volume	Sat	Jumlah Tenaga Kerja (Orang)	Durasi (Hari)	Jumlah Tenaga Kerja (Orang)/hari	Upah (Rp)	Upah Jumlah Tenaga Kerja per/hari (Rp)	Upah Jumlah Tenaga Kerja total (Rp)
a	b	c	d	e = b x c	f	g = e / f	h	i = g x h	j = i x f
<b>F</b>	<b>PEKERJAAN LANTAI</b>								
<b>1</b>	<b>Keramik lantai (40x40) cm</b>								
	0,25 Pekerja	2316	m2	579,1	37	15,651	Rp59.828,00	Rp 936.389	Rp 34.646.395
	0,12 Tukang batu	2316	m2	277,968	37	7,513	Rp63.534,00	Rp 477.309	Rp 17.660.419
	0,012 Kepala Tukang	2316	m2	27,7968	37	0,751	Rp67.770,00	Rp 50.913	Rp 1.883.789
	0,0125 Mandor	2316	m2	28,955	37	0,783	Rp73.064,00	Rp 57.178	Rp 2.115.568
<b>2</b>	<b>Keramik lantai (20x20) cm</b>								
	0,062 Pekerja	496	m2	30,752	35	0,879	Rp59.828,00	Rp 52.567	Rp 1.839.831
	0,35 Tukang batu	496	m2	173,6	35	4,960	Rp63.534,00	Rp 315.129	Rp 11.029.502
	0,035 Kepala Tukang	496	m2	17,36	35	0,496	Rp67.770,00	Rp 33.614	Rp 1.176.487
	0,03 Mandor	496	m2	14,88	35	0,425	Rp73.064,00	Rp 31.063	Rp 1.087.192
<b>G</b>	<b>PEKERJAAN ATAP RANGKA BAJA</b>								
<b>1</b>	<b>Pemasangan Atap Rangka Baja</b>								
	0,003 Pekerja	7933	kg	23,799	12	1,983	Rp59.828,00	Rp 118.654	Rp 1.423.847
	0,006 Tukang besi	7933	kg	47,598	12	3,967	Rp63.534,00	Rp 252.008	Rp 3.024.091
	0,003 Pembantu tukang	7933	kg	23,799	12	1,983	Rp63.534,00	Rp 126.004	Rp 1.512.046
	0,003 Kepala Tukang	7933	kg	23,799	12	1,983	Rp67.770,00	Rp 134.405	Rp 1.612.858
	0,0003 Mandor	7933	kg	2,3799	12	0,198	Rp73.064,00	Rp 14.490	Rp 173.885
<b>2</b>	<b>Pemasangan Genteng Flat</b>								
	0,15 Pekerja	203,3	m2	30,495	7	4,356	Rp59.828,00	Rp 260.636	Rp 1.824.455
	0,06 Tukang besi	203,3	m2	12,198	7	1,743	Rp63.534,00	Rp 110.713	Rp 774.988
	0,006 Kepala Tukang	203,3	m2	1,2198	7	0,174	Rp67.770,00	Rp 11.809	Rp 82.666
	0,008 Mandor	203,3	m2	1,6264	7	0,232	Rp73.064,00	Rp 16.976	Rp 118.831
<b>3</b>	<b>Pemasangan bubungan</b>								
	0,5 Pekerja	50	m2	25,00	5	5,000	Rp59.828,00	Rp 299.140	Rp 1.495.700
	0,06 Tukang besi	50	m2	3,00	5	0,600	Rp63.534,00	Rp 38.120	Rp 190.602
	0,006 Kepala Tukang	50	m2	0,30	5	0,060	Rp67.770,00	Rp 4.066	Rp 20.331
	0,008 Mandor	50	m2	0,40	5	0,080	Rp73.064,00	Rp 5.845	Rp 29.226
<b>4</b>	<b>Pemasangan Talang</b>								
	0,04 Pekerja	116	m	4,64	10	0,464	Rp59.828,00	Rp 27.760	Rp 277.602
	0,4 Tukang kayu	116	m	46,4	10	4,640	Rp63.534,00	Rp 294.798	Rp 2.947.978
	0,025 Kepala Tukang	116	m	2,9	10	0,290	Rp67.770,00	Rp 19.653	Rp 196.533
	0,001 Mandor	116	m	0,116	10	0,012	Rp73.064,00	Rp 848	Rp 8.475



No	Item Pekerjaan	Volume	Sat	Jumlah Tenaga	Durasi	Jumlah Tenaga	Upah	Upah Jumlah Tenaga	Upah Jumlah Tenaga
				Kerja (Orang)		(Hari)			
a	b	c	d	e = b x c	f	g = e / f	h	i = g x h	j = i x f
<b>5</b>	<b>Pemasangan Plafon</b>								
	0,06 Pekerja	2316	m2	138,96	26	5,345	Rp59.828,00	Rp 319.758	Rp 8.313.699
	0,12 Tukang kayu	2316	m2	277,92	26	10,689	Rp63.534,00	Rp 679.130	Rp 17.657.369
	0,012 Kepala Tukang	2316	m2	27,792	26	1,069	Rp67.770,00	Rp 72.441	Rp 1.883.464
	0,003 Mandor	2316	m2	6,948	26	0,267	Rp73.064,00	Rp 19.525	Rp 507.649
<b>H</b>	<b>PEKERJAAN PENGECATAN</b>								
<b>1</b>	<b>Pengecatan Tembok</b>								
	0,0014 Pekerja	38550	m2	53,97	20	2,699	Rp59.828,00	Rp 161.446	Rp 3.228.917
	0,001 Tukang cat	38550	m2	38,55	20	1,928	Rp63.534,00	Rp 122.462	Rp 2.449.236
	0,001 Kepala Tukang	38550	m2	38,55	20	1,928	Rp67.770,00	Rp 130.627	Rp 2.612.534
	0,0010 Mandor	38550	m2	38,55	20	1,928	Rp73.064,00	Rp 140.831	Rp 2.816.617
<b>2</b>	<b>Pengecatan Daun Pintu</b>								
	0,07 Pekerja	313	m2	21,91	8	2,739	Rp59.828,00	Rp 163.854	Rp 1.310.831
	0,009 Tukang cat	313	m2	2,817	8	0,352	Rp63.534,00	Rp 22.372	Rp 178.975
	0,006 Kepala Tukang	313	m2	1,878	8	0,235	Rp67.770,00	Rp 15.909	Rp 127.272
	0,025 Mandor	313	m2	7,825	8	0,978	Rp73.064,00	Rp 71.466	Rp 571.726
<b>3</b>	<b>Pengecatan Kusen Pintu &amp; Jendela</b>								
	0,16 Pekerja	208	m2	33,28	7	4,754	Rp59.828,00	Rp 284.439	Rp 1.991.076
	0,16 Tukang cat	208	m2	33,28	7	4,754	Rp63.534,00	Rp 302.059	Rp 2.114.412
	0,016 Kepala Tukang	208	m2	3,328	7	0,475	Rp67.770,00	Rp 32.220	Rp 225.539
	0,0025 Mandor	208	m2	0,52	7	0,074	Rp73.064,00	Rp 5.428	Rp 37.993
<b>4</b>	<b>Pengecatan Plafon</b>								
	0,06 Pekerja	2316	m2	138,96	13	10,689	Rp59.828,00	Rp 639.515	Rp 8.313.699
	0,03 Tukang cat	2316	m2	69,48	13	5,345	Rp63.534,00	Rp 339.565	Rp 4.414.342
	0,012 Kepala Tukang	2316	m2	27,792	13	2,138	Rp67.770,00	Rp 144.882	Rp 1.883.464
	0,003 Mandor	2316	m2	6,948	13	0,534	Rp73.064,00	Rp 39.050	Rp 507.649
<b>I</b>	<b>PEKERJAAN GANTUNGAN</b>								
<b>1</b>	<b>Pemasangan Engsel Pintu</b>								
	0,3 Pekerja	78	buah	23,4	5	4,680	Rp59.828,00	Rp 279.995	Rp 1.399.975
	0,15 Tukang kayu	78	buah	11,7	5	2,340	Rp63.534,00	Rp 148.670	Rp 743.348
	0,015 Kepala Tukang	78	buah	1,17	5	0,234	Rp67.770,00	Rp 15.858	Rp 79.291
	0,00075 Mandor	78	buah	0,059	5	0,012	Rp73.064,00	Rp 855	Rp 4.274

No	Item Pekerjaan	Volume	Sat	Jumlah Tenaga Kerja (Orang)	Durasi (Hari)	Jumlah Tenaga Kerja (Orang)/hari	Upah (Rp)	Upah Jumlah Tenaga Kerja per/hari (Rp)	Upah Jumlah Tenaga Kerja total (Rp)
a	b	c	d	e = b x c	f	g = e / f	h	i = g x h	j = i x f
<b>2</b>	<b>Pemasangan Kunci Pintu</b>								
	0,8 Pekerja	26	buah	20,8	5	4,160	Rp59.828,00	Rp 248.884	Rp 1.244.422
	0,5 Tukang kayu	26	buah	13	5	2,600	Rp63.534,00	Rp 165.188	Rp 825.942
	0,01 Kepala Tukang	26	buah	0,26	5	0,052	Rp67.770,00	Rp 3.524	Rp 17.620
	0,005 Mandor	26	buah	0,13	5	0,026	Rp73.064,00	Rp 1.900	Rp 9.498
<b>3</b>	<b>Pemasangan Kunci KM/WC</b>								
	1,6 Pekerja	15	buah	24	6	4,000	Rp59.828,00	Rp 239.312	Rp 1.435.872
	0,5 Tukang kayu	15	buah	7,5	6	1,250	Rp63.534,00	Rp 79.418	Rp 476.505
	0,005 Kepala Tukang	15	buah	0,075	6	0,013	Rp67.770,00	Rp 847	Rp 5.083
	0,0025 Mandor	15	buah	0,0375	6	0,006	Rp73.064,00	Rp 457	Rp 2.740
<b>4</b>	<b>Pemasangan Grendel Pintu</b>								
	1,0 Pekerja	26	buah	26	6	4,333	Rp59.828,00	Rp 259.255	Rp 1.555.528
	0,1 Tukang kayu	26	buah	2,6	6	0,433	Rp63.534,00	Rp 27.531	Rp 165.188
	0,01 Kepala Tukang	26	buah	0,26	6	0,043	Rp67.770,00	Rp 2.937	Rp 17.620
	0,001 Mandor	26	buah	0,026	6	0,004	Rp73.064,00	Rp 317	Rp 1.900
<b>5</b>	<b>Pemasangan Pintu Door Holder</b>								
	1,0 Pekerja	26	buah	26	6	4,333	Rp59.828,00	Rp 259.255	Rp 1.555.528
	0,5 Tukang kayu	26	buah	13	6	2,167	Rp63.534,00	Rp 137.657	Rp 825.942
	0,05 Kepala Tukang	26	buah	1,3	6	0,217	Rp67.770,00	Rp 14.684	Rp 88.101
	0,0025 Mandor	26	buah	0,065	6	0,011	Rp73.064,00	Rp 792	Rp 4.749
<b>J</b>	<b>PEKERJAAAN SANITASI &amp; DRAINASE</b>								
<b>1</b>	<b>Pembuatan Septiktank</b>								
	0,08 Pekerja	192	m3	15,36	4	3,840	Rp73.064,00	Rp 280.566	Rp 1.122.263
	0,04 Tukang pipa	192	m3	7,68	4	1,920	Rp73.064,00	Rp 140.283	Rp 561.132
	0,04 Pembantu tukang	192	m3	7,68	4	1,920	Rp73.064,00	Rp 140.283	Rp 561.132
	0,004 Kepala Tukang	192	m3	0,768	4	0,192	Rp73.064,00	Rp 14.028	Rp 56.113
	0,007 Mandor	192	m3	1,344	4	0,336	Rp73.064,00	Rp 24.550	Rp 98.198
<b>2</b>	<b>Pembuatan Sumur Resapan</b>								
	0,28 Pekerja	61	buah	17,08	4	4,270	Rp73.064,00	Rp 311.983	Rp 1.247.933
	0,19 Tukang pipa	61	buah	11,59	4	2,898	Rp73.064,00	Rp 211.703	Rp 846.812
	0,19 Pembantu tukang	61	buah	11,59	4	2,898	Rp73.064,00	Rp 211.703	Rp 846.812
	0,019 Kepala Tukang	61	buah	1,159	4	0,290	Rp73.064,00	Rp 21.170	Rp 84.681
	0,019 Mandor	61	buah	1,159	4	0,290	Rp73.064,00	Rp 21.170	Rp 84.681

No	Item Pekerjaan	Volume	Sat	Jumlah Tenaga	Durasi	Jumlah Tenaga	Upah	Upah Jumlah Tenaga	Upah Jumlah Tenaga
				Kerja (Orang)	(Hari)	Kerja (Orang)/hari	(Rp)	Kerja per/hari (Rp)	Kerja total (Rp)
a	b	c	d	e = b x c	f	g = e / f	h	i = g x h	j = i x f
<b>3</b>	<b>Pemasangan Kloset</b>								
	0,11 Pekerja	30	buah	3,3	5	0,660	Rp73.064,00	Rp 48.222	Rp 241.111
	0,15 Tukang batu	30	buah	4,5	5	0,900	Rp73.064,00	Rp 65.758	Rp 328.788
	0,15 Pembantu tukang	30	buah	4,5	5	0,900	Rp73.064,00	Rp 65.758	Rp 328.788
	0,15 Kepala Tukang	30	buah	4,5	5	0,900	Rp73.064,00	Rp 65.758	Rp 328.788
	0,16 Mandor	30	buah	4,8	5	0,960	Rp73.064,00	Rp 70.141	Rp 350.707
<b>4</b>	<b>Pemasangan Pipa Air</b>								
	0,01 Pekerja	240	m3	2,4	6	0,400	Rp73.064,00	Rp 29.226	Rp 175.354
	0,1 Tukang pipa	240	m3	24	6	4,000	Rp73.064,00	Rp 292.256	Rp 1.753.536
	0,1 Pembantu tukang	240	m3	24	6	4,000	Rp73.064,00	Rp 292.256	Rp 1.753.536
	0,01 Kepala Tukang	240	m3	2,4	6	0,400	Rp73.064,00	Rp 29.226	Rp 175.354
	0,005 Mandor	240	m3	1,2	6	0,200	Rp73.064,00	Rp 14.613	Rp 87.677
<b>5</b>	<b>Pemasangan Pipa PVC</b>								
	0,08 Pekerja	240	m3	19,2	4	4,800	Rp73.064,00	Rp 350.707	Rp 1.402.829
	0,04 Tukang pipa	240	m3	9,6	4	2,400	Rp73.064,00	Rp 175.354	Rp 701.414
	0,04 Pembantu tukang	240	m3	9,6	4	2,400	Rp73.064,00	Rp 175.354	Rp 701.414
	0,004 Kepala Tukang	240	m3	0,96	4	0,240	Rp73.064,00	Rp 17.535	Rp 70.141
	0,007 Mandor	240	m3	1,68	4	0,420	Rp73.064,00	Rp 30.687	Rp 122.748
<b>K</b>	<b>PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK</b>								
<b>1</b>	<b>Pemasangan Generator</b>								
	0,5 Pekerja	1	unit	0,5	1	0,500	Rp59.828,00	Rp 29.914	Rp 29.914
	0,5 Tukang listrik	1	unit	0,5	1	0,500	Rp63.534,00	Rp 31.767	Rp 31.767
	0,5 Pembantu tukang	1	unit	0,5	1	0,500	Rp63.534,00	Rp 31.767	Rp 31.767
	0,05 Kepala Tukang	1	unit	0,05	1	0,050	Rp67.770,00	Rp 3.389	Rp 3.389
	0,05 Mandor	1	unit	0,05	1	0,050	Rp73.064,00	Rp 3.653	Rp 3.653
<b>2</b>	<b>Pemasangan Panel &amp; Arde</b>								
	0,62 Pekerja	1	set	0,62	1	0,620	Rp59.828,00	Rp 37.093	Rp 37.093
	0,62 Tukang listrik	1	set	0,62	1	0,620	Rp63.534,00	Rp 39.391	Rp 39.391
	0,62 Pembantu tukang	1	set	0,62	1	0,620	Rp63.534,00	Rp 39.391	Rp 39.391
	0,6 Kepala Tukang	1	set	0,6	1	0,600	Rp67.770,00	Rp 40.662	Rp 40.662
	0,6 Mandor	1	set	0,6	1	0,600	Rp73.064,00	Rp 43.838	Rp 43.838



No	Item Pekerjaan	Volume	Sat	Jumlah Tenaga Kerja (Orang)	Durasi (Hari)	Jumlah Tenaga Kerja (Orang)/hari	Upah (Rp)	Upah Jumlah Tenaga Kerja per/hari (Rp)	Upah Jumlah Tenaga Kerja total (Rp)
a	b	c	d	e = b x c	f	g = e / f	h	i = g x h	j = i x f
<b>3</b>	<b>Pemasangan Kabel TR Suprame</b>								
	0,25 Pekerja	2	m	0,5	1	0,500	Rp59.828,00	Rp 29.914	Rp 29.914
	0,25 Tukang listrik	2	m	0,5	1	0,500	Rp63.534,00	Rp 31.767	Rp 31.767
	0,25 Pembantu tukang	2	m	0,5	1	0,500	Rp63.534,00	Rp 31.767	Rp 31.767
	0,025 Kepala Tukang	2	m	0,05	1	0,050	Rp67.770,00	Rp 3.389	Rp 3.389
	0,025 Mandor	2	m	0,05	1	0,050	Rp73.064,00	Rp 3.653	Rp 3.653
<b>4</b>	<b>Penerangan &amp; Pengkabelan</b>								
	0,62 Pekerja	2	titik	1,24	1	1,240	Rp59.828,00	Rp 74.187	Rp 74.187
	0,62 Tukang listrik	2	titik	1,24	1	1,240	Rp63.534,00	Rp 78.782	Rp 78.782
	0,62 Pembantu tukang	2	titik	1,24	1	1,240	Rp63.534,00	Rp 78.782	Rp 78.782
	0,06 Kepala Tukang	2	titik	0,12	1	0,120	Rp67.770,00	Rp 8.132	Rp 8.132
	0,06 Mandor	2	titik	0,12	1	0,120	Rp73.064,00	Rp 8.768	Rp 8.768
<b>L</b>	<b>PEKERJAAN LAIN-LAIN</b>								
<b>1</b>	<b>Pemasangan Lift</b>								
	0,62 Pekerja	2	unit	1,24	1	1,240	Rp59.828,00	Rp 74.187	Rp 74.187
	0,62 Tukang listrik	2	unit	1,24	1	1,240	Rp63.534,00	Rp 78.782	Rp 78.782
<b>2</b>	<b>Pemasangan AC &amp; Ventilasi</b>								
	0,62 Pekerja	122	buah	75,64	16	4,728	Rp59.828,00	Rp 282.837	Rp 4.525.390
	0,62 Tukang listrik	122	buah	75,64	16	4,728	Rp63.534,00	Rp 300.357	Rp 4.805.712
<b>3</b>	<b>Pemasangan Penangkal Petir</b>								
	0,62 Pekerja	2	unit	1,256	1	1,256	Rp59.828,00	Rp 75.144	Rp 75.144
	0,62 Tukang listrik	2	unit	1,24	1	1,240	Rp63.534,00	Rp 78.782	Rp 78.782
<b>4</b>	<b>Pemasangan Instalasi Telepon</b>								
	0,62 Pekerja	4	buah	2,48	1	2,480	Rp59.828,00	Rp 148.373	Rp 148.373
	0,62 Tukang listrik	4	buah	2,48	1	2,480	Rp63.534,00	Rp 157.564	Rp 157.564
<b>5</b>	<b>Pemasangan Fire Alarm</b>								
	0,62 Pekerja	4	buah	2,48	1	2,480	Rp59.828,00	Rp 148.373	Rp 148.373
	0,62 Tukang listrik	4	buah	2,48	1	2,480	Rp63.534,00	Rp 157.564	Rp 157.564
<b>6</b>	<b>Pemasangan Sound System</b>								
	0,62 Pekerja	4	buah	2,48	1	2,480	Rp59.828,00	Rp 148.373	Rp 148.373
	0,62 Tukang listrik	4	buah	2,48	1	2,480	Rp63.534,00	Rp 157.564	Rp 157.564
<b>7</b>	<b>Pemasangan Instalasi Plumbing</b>								
	0,62 Pekerja	4	buah	2,48	1	2,480	Rp59.828,00	Rp 148.373	Rp 148.373
	0,62 Tukang pipa	4	buah	2,48	1	2,480	Rp63.534,00	Rp 157.564	Rp 157.564

#### 4.5. Menaksir Waktu Dengan Pasti (*Deterministic*)

Salah satu tujuan utama dari manajemen proyek ialah menentukan jadwal yang memperlihatkan tanggal mulai dan berakhirnya tiap kegiatan. Jumlah waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan satu kegiatan tidak perlu harus tergantung pada jumlah waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan seluruh proyek.

Diketahui : pekerjaan pembersihan lokasi dengan kurun waktu 2 hari

$$\text{Paling awal} \quad \text{Mulai (ES)} = (i - j) + D = (1 - 2) + 40 = 39$$

$$\text{Selesai (EF)} = (ES + D) = (39 + 40) = 79$$

$$\text{Paling akhir} \quad \text{Mulai (LS)} = (EF - D) = (79 - 40) = 39$$

$$\text{Selesai (LF)} = (LS + D) = (39 + 40) = 79$$

$$\text{Total} \quad \text{Float (TF)} = (LS - ES) = (39 - 39) = 0$$

Perhitungan lebih lengkapnya tertera pada

( **Tabel 4.5 Menaksir Waktu Dengan Pasti** )

**TABEL 4.5 JALUR KRITIS DAN FLOAT**

No	Nama	Kegiatan	Kurun	Paling Awal		Paling Akhir		Total
		i - j	Waktu (D)	Mulai (ES)	Selesai (EF)	Mulai (LS)	Selesai (LF)	Float (TF)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>A</b>	<b>PEKERJAAN PERSIAPAN</b>							
a1	Pembersihan lokasi	1 - 2	40	39	79	79	119	40
a2	Pemasangan Bowplank	1 - 3	15	13	28	13	28	0
a3	Pembuatan direksi keet	1 - 4	14	11	25	23	37	12
a4	Pembuatan gudang semen dan alat	2 - 3	8	7	15	15	23	8
a5	Pembuatan bedeng buruh	4 - 6	8	6	14	13	21	7
<b>B</b>	<b>PEKERJAAN TANAH</b>							
b6	Galian Tanah Pondasi	3 - 7	24	20	44	20	44	0
b7	Urugan pasir samping pondasi	6 - 9	6	3	9	7	13	4
b8	Urugan pasir bawah pondasi	7 - 10	6	3	9	3	9	0
<b>C</b>	<b>PEKERJAAN PASANGAN</b>							
c9	Pasangan batu kosong	7 - 8	6	5	11	11	17	6
c10	Pasangan batu kali	8 - 11	9	6	15	13	22	7
c11	Pasangan bata merah (trasram)	10 - 12	6	4	10	4	10	0
c12	Pasangan dinding tembok	11 - 13	39	37	76	74	113	37
c13	Plestaran trasram	12 - 14	5	3	8	3	8	0
c14	Plestaran dinding tembok	13 - 15	39	37	76	75	114	38
<b>D</b>	<b>PEKERJAAN KAYU</b>							
d15	Kusen pintu dan jendela	11 - 12	38	37	75	73	111	36
d16	Pintu dan jendela kaca	15 - 17	17	15	32	32	49	17
d17	Pintu kayu	15 - 16	7	6	13	12	19	6
<b>E</b>	<b>PEKERJAAN BETON</b>							
e18	tiang pancang	9 - 12	19	16	35	33	52	17
e19	Sloof	10 - 11	6	5	11	10	16	5
e20	Ring Balok	14 - 16	6	4	10	9	15	5
e21	Kolom	14 - 20	5	2	7	2	7	0
e22	Balok induk dan balok anak	20 - 21	6	5	11	5	11	0
e23	Tangga	21 - 24	5	2	7	6	11	4
e24	Plat lantai	21 - 19	36	38	74	74	110	36
<b>F</b>	<b>PASANGAN LANTAI</b>							
f25	Pemasangan lantai keramik ruangan	16 - 17	37	36	73	72	109	36
f26	Pemasangan keramik KM/WC	16 - 19	35	32	67	67	102	35

73

No	Nama	Kegiatan i - j	Kurun Waktu (D)	Paling Awal		Paling Akhir		Total Float (TF)
				Mulai (ES)	Selesai (EF)	Mulai (LS)	Selesai (LF)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>G</b>	<b>PEKERJAAN ATAP</b>							
g27	Pemasangan Rangka Baja	21--25	12	8	20	8	20	0
g28	Pemasangan genteng	25--27	7	5	12	5	12	0
g29	Pemasangan bubungan	27--28	5	4	9	4	9	0
g30	Pemasangan talang	28--31	10	7	17	7	17	0
g31	Pemasangan plafon	28--32	26	22	48	46	72	24
<b>H</b>	<b>PEKERJAAN PENGE CETAN</b>							
h32	Pengecetan tembok	17--33	20	4	24	22	42	18
h33	Pengecetan daun pintu	32--34	8	6	14	12	20	6
h34	Pengecetan kusen pintu dan jendela	33--35	7	5	12	10	17	5
h35	Pengecetan plafon	34--36	13	11	24	24	37	13
<b>I</b>	<b>PEKERJAAN GANTUNGAN</b>							
i36	Pemasangan engsel pintu	34--35	5	4	9	8	13	4
i37	Pemasangan kunci pintu	36--38	5	3	8	8	13	5
i38	Pemasangan kunci km / wc	36--39	5	2	7	5	10	3
i39	Pemasangan grendel pintu	38--40	6	4	10	8	14	4
i40	Pemasangan pintu door holder	39--41	6	4	10	10	16	6
<b>J</b>	<b>SANITASI DAN DRAINASE</b>							
j41	Pembuatan septitank	6--7	4	3	7	6	10	3
j42	Pembuatan sumur resapan	9--10	4	3	7	7	11	4
j43	Pasang kloset	25--26	5	4	9	7	12	3
j44	Pemasangan pipa air	2--8	6	1	7	6	12	5
j45	Pasang pipa penyalur pvc	9--20	4	2	6	6	10	4
<b>K</b>	<b>PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK</b>							
k46	Pemasangan generator	24--32	1	2	3	3	4	1
k47	Pemasangan panel + arde	19--34	1	2	3	3	4	1
k48	Pemasangan kabel TR Suprame	35--36	1	2	3	3	4	1
k49	Penerangan dan pengkabelan	26--31	1	2	3	3	4	1
<b>L</b>	<b>PEKERJAAN LAIN - LAIN</b>							
l50	Pemasangan lift	40--48	1	2	3	3	4	1
l51	Pemasangan AC dan Ventilasi	41--48	16	2	18	16	32	14
l52	Pemasangan penangkal petir	32--49	1	2	3	3	4	1
l53	Pemasangan instalasi telephone	31--47	1	2	3	2	3	0
l54	Pemasangan instalasi fire alarm	34--49	1	2	3	3	4	1
l55	Pemasangan instalasi sound system	47--49	1	2	3	2	3	0
l56	Pemasangan instalasi plumbing	48--49	1	2	3	3	4	1

Dari kolom TF diatas dapat terlihat kegiatan kritis adalah kegiatan a2,b6,b8,c11,c13,e21,e22,g27,g28,g29,g30,l53 dan l55 dengan nilai Tl

#### **4.6 Estimasi Biaya Tidak Langsung Pada Proyek**

Biaya yang dimaksud disini adalah biaya tidak langsung seperti biaya untuk kendaraan, listrik dan air minum yang nantinya akan menjadikan berapa besar efisiensi biaya pada proyek beserta percepatan waktu proyek berlangsung. Dalam ( **Tabel 4.6 Estimasi Biaya Tidak Langsung Pada Proyek** ) dijelaskan :  
Diketahui Jumlah Upah/hari dikalikan dengan percepatan waktu proyek yaitu  
 $\text{Rp. } 514.666,67 \times 32 = \text{Rp. } 16.469.333,33$



**TABEL 4.6 ESTIMASI BIAYA TIDAK LANGSUNG PADA PROYEK**

NO	BIAYA TIDAK LANGSUNG	UPAH	
		BULAN	HARI
1	PIMPINAN PROYEK	Rp 10.000.000,00	Rp 333.333,33
2	PELAKSANA	Rp 1.000.000,00	Rp 33.333,33
3	STAFF	Rp 1.500.000,00	Rp 50.000,00
4	KENDARAAN	Rp 200.000,00	Rp 6.666,67
5	KANTOR PEMASARAN	Rp 2.000.000,00	Rp 66.666,67
6	TELEPON	Rp 70.000,00	Rp 2.333,33
7	LISTRIK	Rp 50.000,00	Rp 1.666,67
8	AIR MINUM	Rp 20.000,00	Rp 666,67
9	KEAMANAN	Rp 600.000,00	Rp 20.000,00
	<b>Σ UPAH</b>	<b>Rp 15.440.000,00</b>	<b>Rp 514.666,67</b>
	<b>Σ UPAH/HARI * WAKTU PROYEK</b>		<b>Rp 960,00</b>

Dari tabel diatas, perhitungan estimasi biaya tidak langsung adalah :

Diketahui :

Waktu Rencana (m) 626 hari

Waktu penyelesaian proyek 664 hari

Percepatan Waktu Proyek 38 hari

Penyelesaian :

Jadi efisiensi biaya pada proyek menjadi :

Σ Upah/hari \* percepatan Waktu Proyek = Rp. 514.666,67 \* 38

Rp. 19.557.333,46

#### 4.7 Varians (V) Dan Standar Deviasi (S)

Estimasi kurun waktu kegiatan metode (PERT) memakai proses estimasi kurun waktu kegiatan. Angka yang diperkirakan yaitu waktu optimis (a) dan waktu pesimis (b).

Sebagai contoh untuk pekerjaan pembersihan lokasi :

m = Waktu normal, waktu paling sering terjadi dibanding dengan kegiatan lain,  
selama **= 40 hari**

a = Waktu optimis, waktu tersingkat untuk menyelesaikan proyek bila semua berjalan dengan baik tanpa hambatan, selama **= 37 hari**

b = Waktu pesimis, waktu paling lama untuk menyelesaikan kegiatan,  
Selama **= 41 hari**

te = Kurun waktu yang diharapkan **= 39,67 hari**

S = Deviasi standar **= 0,67 hari**

V(te) = Jumlah varians kegiatan kritis **= 2,67 hari**

a = 37 , b = 41, m = 40 dan te = 39,67

$$S = 1/6 \times ( b - a )$$

$$S = 1/6 \times ( 41 - 37 )$$

$$= 0,67 \text{ hari}$$

$$V (te) = S^2 = [(1/6) \times ( b - a )]^2$$

$$= 0,67 = [(1/6) \times ( 41 - 37 )]^2$$

$$= 2,67 \text{ hari}$$

Untuk perhitungan lebih lengkap bisa dilihat pada ( **Tabel 4.7 Varians (V) Dan Standar Deviasi (S)** )

**TABEL 4.7 VARIANS (V) DAN STANDAR DEVIASI (S)**

NO	Uraian Pekerjaan	DURASI			te	STANDAR DEVIASI	VARIANS
		a	m	b	$te=(a+4m+b)/6$	$S = 1/6 (b-a)$	$V (te) = S^2$
<b>A</b>	<b>PEKERJAAN PERSIAPAN</b>						
1	Pembersihan lokasi	37	40	41	39,67	0,67	2,67
2	Pengukuran luas bangunan dan pemasangan bowplank	13	15	16	14,83	0,50	1,50
3	Pembuatan direksi keet	11	14	16	13,83	0,83	4,17
4	Pembuatan gudang semen dan alat	5	8	9	7,67	0,67	2,67
5	Pembuatan bedeng buruh	5	8	9	7,67	0,67	2,67
<b>B</b>	<b>PEKERJAAN TANAH</b>						
1	Galian Tanah Pondasi	20	24	25	23,50	0,83	4,17
2	Urugan tanah samping pondasi	4	6	7	5,83	0,50	1,50
3	Urugan pasir bawah pondasi	4	6	7	5,83	0,50	1,50
<b>C</b>	<b>PEKERJAAN PASANGAN</b>						
1	Pasangan batu kosong	4	6	7	5,83	0,50	1,50
2	Pasangan batu kali	6	9	10	8,67	0,67	2,67
3	Pasangan bata merah (trasram)	4	6	7	5,83	0,50	1,50
4	Pasangan dinding tembok	36	39	41	38,83	0,83	4,17
5	Plestaran transram	3	5	6	4,83	0,50	1,50
6	Plestaran dinding tembok	36	39	41	38,83	0,83	4,17
<b>D</b>	<b>PEKERJAAN KAYU</b>						
1	Kusen pintu dan jendela	34	38	40	37,67	1,00	6,00
2	Pintu dan jendela kaca	14	17	19	16,83	0,83	4,17
3	Pintu kayu	5	7	8	6,83	0,50	1,50
<b>E</b>	<b>PEKERJAAN BETON</b>						
1	Pembuatan dan pemasangan tiang pancang	15	19	21	18,67	1,00	6,00
2	Sloof	4	6	7	5,83	0,50	1,50
3	Ring Balok	4	6	7	5,83	0,50	1,50
4	Kolom	3	5	6	4,83	0,50	1,50
5	Balok induk dan balok anak	4	6	7	5,83	0,50	1,50
6	Tangga	3	5	6	4,83	0,50	1,50
7	Plat lantai	33	36	38	35,83	0,83	4,17

NO	Uraian Pekerjaan	DURASI			te	STANDAR DEVIASI	VARIANS
		a	m	b	$te=(a+4m+b)/6$	$S = 1/6 (b-a)$	$V (te) = S^2$
<b>F</b>	<b>PASANGAN LANTAI</b>						
1	Pemasangan lantai keramik ruangan	34	37	39	36,83	0,83	4,17
2	Pemasangan lantai keramik kamar mandi / WC	32	35	37	34,83	0,83	4,17
<b>G</b>	<b>PEKERJAAN ATAP</b>						
1	Pemasangan Rangka Baja	10	12	13	11,83	0,50	1,50
2	Pemasangan genteng	4	7	8	6,67	0,67	2,67
3	Pemasangan bubungan	3	5	6	4,83	0,50	1,50
4	Pemasangan talang	7	10	11	9,67	0,67	2,67
5	Pemasangan plafon	22	26	28	25,67	1,00	6,00
<b>H</b>	<b>PEKERJAAN PENGECATAN</b>						0,00
1	Pengecatan tembok	16	20	22	19,67	1,00	6,00
2	Pengecatan daun pintu	5	8	9	7,67	0,67	2,67
3	Pengecatan kusen pintu dan jendela	4	7	8	6,67	0,67	2,67
4	Pengecatan plafon	9	13	15	12,67	1,00	6,00
<b>I</b>	<b>PEKERJAAN GANTUNGAN</b>						
1	Pemasangan engsel pintu	3	5	6	4,83	0,50	1,50
2	Pemasangan kunci pintu	3	5	6	4,83	0,50	1,50
3	Pemasangan kunci km / wc	3	5	6	4,83	0,50	1,50
4	Pemasangan grendel pintu	4	6	7	5,83	0,50	1,50
5	Pemasangan pintu door holder	4	6	7	5,83	0,50	1,50
<b>J</b>	<b>PEKERJAAN SANITASI DAN DRAINASE</b>						
1	Pembuatan septitank	2	4	5	3,83	0,50	1,50
2	Pembuatan sumur resapan	2	4	5	3,83	0,50	1,50
3	Pasang kloset	3	5	6	4,83	0,50	1,50
5	Pemasangan pipa air	4	6	7	5,83	0,50	1,50
6	Pasang pipa penyalur pvc	2	4	5	3,83	0,50	1,50

79

NO	Uraian Pekerjaan	DURASI			te	STANDAR DEVIASI	VARIANS
		a	m	b	$te=(a+4m+b)/6$	$S = 1/6 (b-a)$	$V (te) = S^2$
K	PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK						
1	Pemasangan generator	0,005	1	2	1,00	0,33	0,66
2	Pemasangan panel + arde	0,005	1	2	1,00	0,33	0,66
3	Pemasangan kabel TR Suprame	0,005	1	2	1,00	0,33	0,66
4	Penerangan dan pengkabelan	0,005	1	2	1,00	0,33	0,66
L	PEKERJAAN LAIN - LAIN						
1	Pemasangan lift	0,005	1	2	1,00	0,33	0,66
2	Pemasangan AC dan Ventilasi	12	16	18	15,67	1,00	6,00
3	Pemasangan penangkal petir	0,005	1	2	1,00	0,33	0,66
4	Pemasangan instalasi telephone	0,005	1	2	1,00	0,33	0,66
5	Pemasangan instalasi fire alarm	0,005	1	2	1,00	0,33	0,66
6	Pemasangan instalasi sound system	0,005	1	2	1,00	0,33	0,66
7	Pemasangan instalasi plumbing	0,005	1	2	1,00	0,33	0,66
	JUMLAH				626	33,33	133,30

#### 4.8 Target Jadwal Penyelesaian Proyek T(d) Dari Jalur Kritis

$$(S) = \text{Deviasi Standar} = \sqrt{33,33} = 5,77 \text{ hari}$$

$$(TE) = \text{Jumlah (te) kegiatan-kegiatan kritis} = 626 \text{ hari}$$

$$T(d) = \text{Target waktu penyelesaian proyek} = 664 \text{ hari}$$

$$(Z) = \text{Hubungan antara waktu yang diharapkan (TE) dengan target T(d)}$$

Pada metode Program Evaluation Review Technique (PERT) dinyatakan dengan z dan rumus sebagai berikut :

$$\text{Deviasi z} : \frac{T(d) - TE}{S}$$

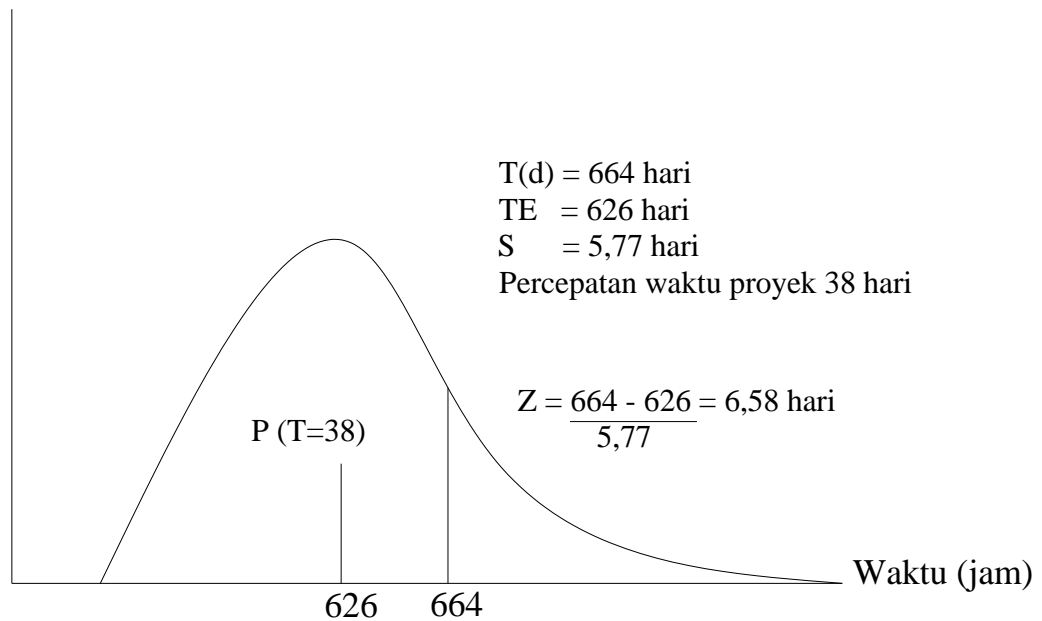
$$: \frac{664 - 626}{5,77}$$

$$: 6,58 \text{ hari}$$

Jadi hubungan antara waktu yang diharapkan (TE) dengan Target T(d) selama 6,58 hari, maka diperoleh angka (distribusi normal komulatif) sebesar 0,9918. Hal ini berarti kemungkinan proyek selesai pada target T(d) = 664 hari, dengan angka (probabilitas) adalah sebesar 99,18%.

Perlu ditekankan disini bahwa dalam menganalisa kemungkinan diatas, di kesampingkan adanya usaha-usaha tambahan guna mempercepat penyelesaian pekerjaan, misalnya dengan penambahan sumber daya.

Frekuensi



**Gambar 4.7 Distribusi Normal Project Evaluation Review Technique (PERT) Waktu Penyelesaian Proyek Dari Jalur Kritis**

#### **4.9 Probabilitas (Kemungkinan Proyek Dapat Selesai 100%)**

$$Z = \frac{664 - 626}{5,77} = 6,58 \text{ hari}$$

Distribusi normal kumulatif =  $(6,58 / 664) \times 100 = 0,9818$  hari

Kemungkinan proyek dapat diselesaikan dalam waktu 664 hari adalah

99,18% . Perhitungan lebih lengkapnya bisa dilihat pada

( **Tabel 4.9 Target Dan Kemungkinan Penyelesaian Proyek** ).

**TABEL 4.9 TARGET DAN KEMUNGKINAN PENYELESAIAN PROYEK**

No	Target Penyelesaian hari	Deviasi z	Distribusi Normal Komulatif	Probabilitas/ kemungkinan Proyek Dapat Selesai 100% %
1	626	0,000	0,0000	0,00
2	627	0,173	0,0276	2,67
3	628	0,347	0,0552	5,52
4	629	0,520	0,0827	8,27
5	630	0,693	0,1100	11,00
6	631	0,867	0,1373	13,73
7	632	1,040	0,1645	16,45
8	633	1,213	0,1917	19,17
9	634	1,386	0,2187	21,87
10	635	1,560	0,2456	24,56
11	636	1,733	0,2725	27,25
12	637	1,906	0,2993	29,93
13	638	2,080	0,3260	32,60
14	639	2,253	0,3526	35,26
15	640	2,426	0,3791	37,91
16	641	2,600	0,4056	40,56
17	642	2,773	0,4319	43,19
18	643	2,946	0,4582	45,82
19	644	3,120	0,4844	48,44
20	645	3,293	0,5105	51,05
21	646	3,466	0,5366	53,66
22	647	3,640	0,5625	56,25
23	648	3,813	0,5884	58,84
24	649	3,986	0,6142	61,42
25	650	4,159	0,6399	63,99
26	651	4,333	0,6656	66,56
27	652	4,506	0,6911	69,11
28	653	4,679	0,7166	71,66
29	654	4,853	0,7420	74,20
30	655	5,026	0,7673	76,73
31	656	5,199	0,7926	79,26
32	657	5,373	0,8177	81,77
33	658	5,546	0,8428	84,28
34	659	5,719	0,8679	86,79
35	660	5,893	0,8928	89,28
36	661	6,066	0,9177	91,77
37	662	6,239	0,9425	94,25
38	663	6,412	0,9672	96,72
39	664	6,586	0,9918	99,18

Dari hasil analisis diatas dapat diketahui bahwa :

1. Kemungkinan proyek dapat diselesaikan dalam waktu 664 hari adalah 99,18 %
2. Percepatan waktu proyek yaitu selama 38 hari



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

1. Lintasan kritis yang dihasilkan adalah kegiatan a2, b6, b8, c11, c13, e21, e22, g27, g28, g29, g30, l53 dan l55 dengan nilai TF = 0
2. Studi Perencanaan waktu dengan menggunakan metode Critical Path Method (CPM) pada proyek menjadi 664 hari.

Dengan demikian output data berupa Gantt Chart dan Network diagram dapat dipakai sebagai pedoman pelaksanaan dan pengontrolan proyek yang sama yang akan datang.

3. Peluang proyek dapat diselesaikan dalam durasi sesuai hasil percepatan adalah 626 hari, sehingga peluang proyek dapat diselesaikan selama  $626+38= 664$  hari dengan angka probabilitas sebesar 99,18%.
4. Besarnya efisiensi biaya pada proyek adalah sebesar Rp. 19.557.333,46 dengan percepatan waktu 38 hari.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan analisa yang sudah dilakukan dalam merencanakan waktu dan biaya masih banyak hal yang harus diperhatikan seperti kesiapan alat, kondisi tenaga kerja dan faktor cuaca, maka dari itu dengan menggunakan metode *Critical Path Method (CPM)* dan *Project Evaluation Review Technique (PERT)* jika memperhatikan hal diatas akan mendapatkan hasil yang optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agung Leo. 2013. *“Kupas Tuntas Microsoft Proyek 2013”* . Andi Yogyakarta, Yogyakarta.
- Ervianto. 2003. *“Manajemen Proyek Konstruksi”* , Edisi Revisi. Andi, Yogyakarta.
- Husen Abrar. 2009. *“Manajemen proyek Perencanaan, Penjadwalan, dan Pengendalian Proyek”*. Andi Yogyakarta, Yogyakarta.
- Lenggogeni. 2013. *“Manajemen Konstruksi”*. PT Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Santosa Budi. 1997. *“Manajemen Proyek”*, Edisi ke-1. PT.Guna Widya, Jakarta.
- Soeharto Iman. 1995. *“Manajemen proyek”*. Dari Konseptual Sampai Operasional. Erlangga, Jakarta.
- Widiasanti Irika. 2013. *“Manajemen Konstruksi”*. PT Remaja Rosdakarya, Bandung.

# LAMPIRAN

## UPAH TENAGA KERJA

NO	UPAH / MATERIAL	SAT	HARGA/UPAH
<b>1</b>	<b>TENAGA KERJA</b>		
	Pekerja	Org/hr	Rp. 59.828,00
	Mandor	Org/hr	Rp. 73.064,00
	Tukang kayu	Org/hr	Rp. 63.534,00
	Tukang batu	Org/hr	Rp. 63.534,00
	Tukang besi	Org/hr	Rp. 63.534,00
	Tukang cat	Org/hr	Rp. 63.534,00
	Tukang listrik	Org/hr	Rp. 63.534,00
	Tukang ledeng	Org/hr	Rp. 63.534,00
	Tukang pipa	Org/hr	Rp. 63.534,00
	Pembantu tukang	Org/hr	Rp. 63.534,00
	Kepala tukang batu	Org/hr	Rp. 67.770,00
	Kepala tukang kayu	Org/hr	Rp. 67.770,00
	Kepala tukang cat	Org/hr	Rp. 67.770,00
	Kepala tukang pipa	Org/hr	Rp. 67.770,00
	Kepala tukang	Org/hr	Rp. 67.770,00
<b>2</b>	<b>MATERIAL</b>		
	Kayu dolken Ø8-10/4 m	btg	Rp. 32.654,00
	Semen PC	kg	Rp. 3.355,00
	Semen PC warna	kg	Rp. 16.774,00
	Pasir beton	m <sup>3</sup>	Rp. 170.649,00
	Pasir pasang	m <sup>3</sup>	Rp. 159.913,00
	Pasir urug	m <sup>3</sup>	Rp. 104.894,00
	Tanah urug	m <sup>3</sup>	Rp. 83.344,00
	Batu kali pecah 15/20 cm	m <sup>3</sup>	Rp. 164.163,00
	Batu kali pecah 3/5 cm	m <sup>3</sup>	Rp. 157.229,00
	Steinlag mesin	m <sup>3</sup>	Rp. 169.642,00
	Kayu meranti	m <sup>3</sup>	Rp. 5.857.587,00
	Papan meranti	m <sup>3</sup>	Rp. 7.823.450,00
	Balok meranti	m <sup>3</sup>	Rp. 6.578.810,00
	Kayu cetakan	m <sup>3</sup>	Rp. 3.354.824,00
	Balok kayu	m <sup>3</sup>	Rp. 3.911.725,00
	Paku	kg	Rp. 15.432,00
	Paku beton	kg	Rp. 43.948,00
	Kawat beton	kg	Rp. 19.570,00
	Besi strip	kg	Rp. 11.742,00
	Besi beton polos	kg	Rp. 11.966,00
	Minyak begisting	ltr	Rp. 3.243,00
	Bata merah kelas 1	bh	Rp. 671,00
	Seng plat BJLS 28 ( 90 x 180 ) cm	lbr	Rp. 94.200,00
	Jendela nako + accesories	set	Rp. 274.698,00
	Kaca polos tebal 8 mm	m <sup>2</sup>	Rp. 274.698,00
	Kaca buram tebal 8 mm	m <sup>2</sup>	Rp. 234.838,00
	Kunci tanam	buah	Rp. 110.486,00

<b>NO</b>	<b>UPAH / MATERIAL</b>	<b>SAT</b>	<b>HARGA/UPAH</b>
	Plywood (60 x 120) cm x 6 mm	lbr	Rp. 145.376,00
	Seng gelombang (180 x 180)	lbr	Rp. 65.643,00
	Hollow block HB.15	buah	Rp. 5.256,00
	Ubin teraso (40 x 40) cm	buah	Rp. 4.809,00
	Keramik lantai putih (20x 20) cm	buah	Rp. 2.237,00
	Porselin warna (20 x 20) cm	buah	Rp. 2.648,00
	Plamir tembok	kg	Rp. 23.372,00
	Plamir kayu	kg	Rp. 25.161,00
	Multiplek 9 mm	m <sup>2</sup>	Rp. 147.676,00
	Besi profil	kg	Rp. 20.500,00
	Kuda-kuda baja profil L 80.80.8	kg	Rp. 20.500,00
	Kuda-kuda baja profil L 70.70.7	kg	Rp. 20.500,00
	Kuda-kuda baja profil L 60.60.6	kg	Rp. 20.500,00
	Kuda-kuda baja profil L.80.80.11	kg	Rp. 20.500,00
	Gording profil C 150.50.20.4,4	kg	Rp. 20.500,00
	Genteng flat	buah	Rp. 5.815,00
	Bubungan	buah	Rp. 9.505,00
	Cat meni besi	kg	Rp. 41.935,00
	Cat meni kayu	kg	Rp. 40.370,00
	Cat tembok	kg	Rp. 35.226,00
	Cat penutup	kg	Rp. 50.500,00
	Asbes akustik (30 x 30) cm	lbr	Rp. 31.535,00
	Paku asbes segala ukuran	buah	Rp. 783,00
	Vernis	ltr	Rp. 67.096,00
	Dempul	kg	Rp. 22.925,00
	Ampelas	lbr	Rp. 20.200,00
	Kuas	buah	Rp. 22.365,00
	Engsel pintu	buah	Rp. 40.146,00
	Kunci pintu kamar mandi	buah	Rp. 107.354,00
	Grendel pintu	buah	Rp. 25.497,00
	Door holder	buah	Rp. 144.257,00
	Pipa PVC RRJ	lonjor	Rp. 182.788,00
	Besi pipa SCH Ø 2"	lonjor	Rp. 257.203,00
	Besi pipa SCH Ø 1, 1/2"	lonjor	Rp. 156.558,00
	Besi pipa SCH Ø 1, 1/4"	lonjor	Rp. 145.376,00
	Besi pipa SCH Ø 1"	lonjor	Rp. 111.827,00
	Besi pipa SCH Ø 1/2"	lonjor	Rp. 89.462,00
	Pipa PVC tipe AW Ø1"	m'	Rp. 21.247,00
	Pipa PVC tipe D Ø 4"	m'	Rp. 44.955,00
	Pipa PVC tipe D Ø 3"	m'	Rp. 36.791,00
	Pipa PVC tipe D Ø 2"	m'	Rp. 14.873,00
	Pipa PVC tipe D Ø 1,5"	m'	Rp. 14.314,00
	Pipa PVC tipe D Ø 1"	m'	Rp. 9.282,00
	Ijuk	m <sup>3</sup>	Rp. 130.150,00

<b>NO</b>	<b>UPAH / MATERIAL</b>	<b>SAT</b>	<b>HARGA/UPAH</b>
	Kerikil	m <sup>3</sup>	Rp. 150.967,00
	Plat beton penutup	m <sup>3</sup>	Rp. 2.300.000,00
	Bak cuci stainless	buah	Rp. 356.282,00
	Pipa kran	set	Rp. 167.518,00
	Mesin las	hari	Rp. 132.851,00
	Mesin bor	hari	Rp. 1.076.250,00
	Crane	hari	Rp. 1.200.000,00
	kran air 1/2"	buah	Rp. 167.518,00
	Kloset jongkok teraso	buah	Rp. 83.871,00
	Seal tape	buah	Rp. 3.000,00
	Pasang baru PLN	ls	Rp. 5.926.856,00
	Pipa arde	m	Rp. 391.396,00
	Kabel NYY	m	Rp. 145.376,00
	Stop kontak	buah	Rp. 3.098,00
	Lampu TL 20 watt	buah	Rp. 72.289,00
	Lampu TL 40 watt	buah	Rp. 145.376,00
	Pagar BRC	unit	Rp. 711.223,00

## ANALISA SATUAN HARGA

No	URAIAN PEKERJAAN	KOEF	SAT	HARGA SAT Rp	JUMLAH Rp	TOTAL Rp
<b>A</b>	<b>PEKERJAAN PERSIAPAN</b>					
<b>1</b>	<b>Pembersihan lokasi / lapangan</b>					
	<b>Tenaga</b>					
	mandor	0,05	oh	73.064	3.653	<b>9.636</b>
	kepala tukang	0	oh	67.770	-	
	tukang kayu	0	oh	63.534	-	
	pekerja	0,1	oh	59.828	5.983	
<b>2</b>	<b>Pengukuran dan pemasangan bouwplank / m3</b>					
	<b>Bahan</b>					
	kayu meranti	0,012	m3	5.857.587	70.291	<b>138.743</b>
	papan meranti	0,007	m3	7.823.450	54.764	
	paku	0,02	kg	15.432	309	
	<b>Tenaga</b>					
	mandor	0,005	oh	73.064	365	
	kepala tukang	0,01	oh	67.770	678	
	tukang kayu	0,1	oh	63.534	6.353	
	pekerja	0,1	oh	59.828	5.983	
<b>3</b>	<b>Pembuatan direksi keet</b>					
	<b>Bahan</b>					
	kayu dolken Ø8 - 10/400 cm	1,25	bt	32.654	40.818	<b>1.755.056</b>
	semen PC	35	kg	3.355	117.425	
	pasir beton	0,1	m3	170.649	17.065	
	pasir pasang	0,15	m3	159.913	23.987	
	steinslag mesin	0,15	m3	169.642	25.446	
	kayu meranti	0,18	m3	5.857.587	1.054.366	
	paku	0,85	kg	15.432	13.117	
	besi strip	1,1	kg	11.742	12.916	
	batu bata merah ( kelas 1 )	30	bh	671	20.130	
	seng plat BJLS 28 ( 90 x 180 ) cm	0,25	lbr	94.200	23.550	
	jendela nako	0,09	m2	274.698	24.723	
	kaca polos tebal 8 mm	0,08	m2	274.698	21.976	
	kunci tanam	0,15	bh	110.486	16.573	
	plywood ( 60 x 120 ) cm x 6 mm	0,06	lbr	145.376	8.723	
	<b>Tenaga</b>					
	mandor	0,05	oh	73.064	3.653	
	kepala tukang	0,3	oh	67.770	20.331	
	tukang kayu	2	oh	63.534	127.068	
	tukang batu	1	oh	63.534	63.534	
	pekerja	2	oh	59.828	119.656	
<b>4</b>	<b>Pembuatan gudang</b>					
	<b>Bahan</b>					
	kayu dolken Ø8 - 10/4 m	1,7	bt	32.654	55.512	<b>1.559.578</b>
	semen PC	10,5	kg	3.355	35.228	
	pasir beton	0,03	m3	170.649	5.119	
	steinslag mesin	0,05	m3	169.642	8.482	
	kayu meranti	0,21	m3	5.857.587	1.230.093	
	paku	0,3	kg	15.432	4.630	
	seng gelombang BJLS ( 180 x 80 )	0,25	lbr	65.643	16.411	

No	URAIAN PEKERJAAN	KOEF	SAT	HARGA SAT Rp	JUMLAH Rp	TOTAL Rp
5	<b>Tenaga</b>					
	mandor	0,05	oh	73.064	3.653	
	kepala tukang	0,2	oh	67.770	13.554	
	tukang kayu	2	oh	63.534	127.068	
	pekerja	1	oh	59.828	59.828	
5	<b>Pembuatan bedeng pekerja</b>					
	<b>Bahan</b>					
	kayu dolken Ø8 - 10/4 m	1,25	bt	32.654	40.818	
	semen PC	18	kg	3.355	60.390	
	pasir beton	0,03	m3	170.649	5.119	
	steinslag mesin	0,05	m3	169.642	8.482	
	kayu meranti	0,186	m3	5.857.587	1.089.511	
	paku	0,3	kg	15.432	4.630	
	seng gelombang BJLS ( 180 x 80 )	1,5	lbr	65.643	98.465	
	plywood ( 60 x 120 ) cm x 6 mm	1,35	lbr	145.376	196.258	
	<b>Tenaga</b>					
mandor	0,05	oh	73.064	3.653		
kepala tukang	0,2	oh	67.770	13.554		
tukang kayu	2	oh	63.534	127.068		
pekerja	1	oh	59.828	59.828		
B	<b>PEKERJAAN TANAH</b>					
1	<b>Galian tanah pondasi ( 2 meter ) / m3</b>					
	<b>Tenaga</b>					
	mandor	0,052	oh	73.064	3.799	
	pekerja	0,526	oh	59.828	31.470	
2	<b>Urugan pasir samping pondasi / m2</b>					
	<b>Bahan</b>					
	pasir urug	1,2	m3	104.894	125.873	
	<b>Tenaga</b>					
	mandor	0,01	org	73.064	731	
	pekerja	0,3	org	59.828	17.948	
3	<b>Urugan pasir bawah pondasi / m2</b>					
	<b>Bahan</b>					
	pasir urug	1,2	m3	104.894	125.873	
	<b>Tenaga</b>					
	mandor	0,01	org	73.064	731	
	pekerja	0,3	org	59.828	17.948	
C	<b>PEKERJAAN PASANGAN</b>					
1	<b>Pekerjaan pasang batu kosong / m3</b>					
	<b>Bahan</b>					
	batu kali pecah 15 / 20 cm	1,2	m3	164.163	196.996	
	pasir urug	0,3	m3	104.894	31.468	
	<b>Tenaga</b>					
	mandor	0,039	oh	73.064	2.849	
	kepala tukang	0,039	oh	67.770	2.643	
	tukang batu	0,39	oh	63.534	24.778	
	pekerja	0,78	oh	59.828	46.666	
2	<b>Pekerjaan pasang batu kali (1 pc : 2 ps) / m3</b>					
	<b>Bahan</b>					
	batu kali pecah 15 / 20 cm	1,1	m3	164.163	180.579	
	semen PC	267	kg	3.355	895.785	
	pasir pasang	0,427	m3	159.913	68.283	

1.707.775

35.269

144.552

144.552

305.400



No	URAIAN PEKERJAAN	KOEF	SAT	HARGA SAT Rp	JUMLAH Rp	TOTAL Rp
3	<b>Tenaga</b>					<b>1.282.056</b>
	mandor	0,075	oh	73.064	5.480	
	kepala tukang	0,06	oh	67.770	4.066	
	tukang batu	0,6	oh	63.534	38.120	
	pekerja	1,5	oh	59.828	89.742	
	<b>Pek. pasang batu merah (trasram)</b>					
	<b>Bahan</b>					
	semen PC	43,5	m3	3.355	145.943	
	pasir pasang	0,08	m3	159.913	12.793	
	<b>Tenaga</b>					
mandor	0,03	oh	73.064	2.192	<b>307.818</b>	
kepala tukang	0,02	oh	67.770	1.355		
tukang batu	0,2	oh	63.534	12.707		
pekerja	0,65	oh	59.828	38.888		
4 <b>Pekerjaan pasang dinding tembok</b>						
<b>Bahan</b>						
semen PC	10,45	kg	3.355	35.060		<b>43.229</b>
pasir pasang	0,038	m3	159.913	6.077		
<b>Tenaga</b>						
mandor	0,015	oh	73.064	1.096		
kepala tukang	0,012	oh	67.770	813		
tukang batu	0,001	oh	63.534	64		
pekerja	0,002	oh	59.828	120		
5 <b>Pekerjaan plesteran trasram</b>						
<b>Bahan</b>						
semen PC	8,52	m3	3.355	28.585	<b>53.874</b>	
pasir pasang	0,017	m3	159.913	2.719		
<b>Tenaga</b>						
mandor	0,01	oh	67.770	678		
kepala tukang	0,015	oh	63.534	953		
tukang batu	0,15	oh	59.828	8.974		
pekerja	0,2	oh	59.828	11.966		
6 <b>Pekerjaan plesteran dinding</b>						
<b>Bahan</b>						
semen PC	8,52	m3	3.355	28.585		<b>33.396</b>
pasir pasang	0,017	m3	159.913	2.719		
<b>Tenaga</b>						
mandor	0,015	oh	73.064	1.096		
kepala tukang	0,012	oh	67.770	813		
tukang batu	0,001	oh	63.534	64		
pekerja	0,002	oh	59.828	120		
D <b>PEKERJAAN KAYU</b>						
1 <b>Pekerjaan pasang kusen pintu dan jendela / m3</b>						
<b>Bahan</b>						
balok meranti	1,2	m3	6.578.810	7.894.572	<b>9.554.611</b>	
<b>Tenaga</b>						
mandor	0,3	oh	73.064	21.919		
kepala tukang	2	oh	67.770	135.540		
tukang kayu	18	oh	63.534	1.143.612		
pekerja	6	oh	59.828	358.968		
2 <b>Pekerjaan pasang pintu dan jendela kaca / m2</b>						
<b>Bahan</b>						
papan meranti	0,035	m3	7.823.450	273.821	<b>258.322</b>	
kaca buram 8 mm	1,1	m2	234.838			

No	URAIAN PEKERJAAN	KOEF	SAT	HARGA SAT Rp	JUMLAH Rp	TOTAL Rp
3	<b>Tenaga</b>					<b>723.550</b>
	mandor	0,04	oh	73.064	2.923	
	kepala tukang kayu	0,2	oh	67.770	13.554	
	tukang kayu	2	oh	63.534	127.068	
	pekerja	0,8	oh	59.828	47.862	
	<b>Pekerjaan pintu klam kayu meranti</b>					<b>378.497</b>
	<b>Bahan</b>					
	papan meranti	0,036	m3	7.823.450	281.644	
	paku	0,05	kg	15.432	772	
	<b>Tenaga</b>					
	mandor	0,018	oh	73.064	1.315	
	kepala tukang kayu	0,105	oh	67.770	7.116	
	tukang kayu	1,05	oh	63.534	66.711	
pekerja	0,35	oh	59.828	20.940		
<b>E</b>	<b>PEKERJAAN BETON</b>					
1	<b>Pembuatan dan pemasangan tiang pancang</b>					<b>2.446.330</b>
	<b>Bahan</b>					
	<i>dimensi 40 x 40 cm</i>					
	pasir urug	0,021	m3	104.894	2.203	
	semen PC	440	kg	3.355	1.476.200	
	pasir beton	0,5	m3	170.649	85.325	
	steinslag mesin	0,163	m3	169.642	27.652	
	besi beton polos	45,06	kg	11.966	539.188	
	kawat beton	0,914	kg	12.500	11.425	
	kayu meranti	0,035	m3	5.857.587	205.016	
	paku beton	0,157	kg	43.948	6.900	
	minyak bekisting	0,118	ltr	3.243	383	
	plamir tembok	0,261	kg	23.372	6.100	
	<b>Tenaga</b>					
	mandor	0,04	oh	73.064	2.923	
	kepala tukang	0,05	oh	67.770	3.389	
	tukang batu	0,5	oh	63.534	31.767	
	pekerja	0,8	oh	59.828	47.862	
	<b>Beton K-275</b>					<b>A</b>
	<b>Bahan</b>					<b>1.990.386</b>
	semen PC	400	kg	3.355	1.342.000	
	pasir beton	0,4	m3	170.649	68.260	
	batu kali pecah 3/5 cm	0,82	m3	157.229	128.928	
<b>Tenaga</b>						
mandor	0,3	oh	73.064	21.919		
kepala tukang	0,1	oh	67.770	6.777		
tukang batu	1	oh	63.534	63.534		
pekerja	6	oh	59.828	358.968		
<b>Pembesian (polos)</b>					<b>B</b>	
<b>Bahan</b>					<b>13.878</b>	
besi beton polos	1,050	kg	11.966	12.564		
kawat beton	0,015	kg	19.570	294		
<b>Tenaga</b>						
mandor	0,002	oh	73.064	110		
kepala tukang	0,001	oh	67.770	47		
tukang besi	0,007	oh	63.534	445		
pekerja	0,007	oh	59.828	419		

No	URAIAN PEKERJAAN	KOEF	SAT	HARGA SAT Rp	JUMLAH Rp	TOTAL Rp	
	<b>Bekisting</b>					<b>C</b>	
	<i>1.bekisting pondasi</i>						
	<b>Bahan</b>						
	kayu cetakan ( untuk bekisting )	0,040	m3	3.354.824	134.193	<b>175.741</b>	
	paku	0,300	kg	15.432	4.630		
	minyak bekisting	0,100	ltr	3.243	324		
	<b>Tenaga</b>						
	mandor	0,005	oh	73.064	365		
	kepala tukang	0,026	oh	67.770	1.762		
	tukang kayu	0,260	oh	63.534	16.519		
	pekerja	0,300	oh	59.828	17.948		
	<i>2.bekisting kolom</i>						
	<b>Bahan</b>						
	kayu cetakan ( untuk bekisting )	0,040	m3	3.354.824	134.193	<b>358.274</b>	
	paku	0,400	kg	15.432	6.173		
	minyak bekisting	0,200	ltr	3.243	649		
	balok kayu	0,015	m3	3.911.725	58.676		
	multipler = 9 mm	0,350	m2	147.676	51.687		
	kayu dolken Ø8 - 10/4 m	2,000	btg	32.654	65.308		
	<b>Tenaga</b>						
	mandor	0,006	oh	73.064	438		
	kepala tukang	0,033	oh	67.770	2.236		
	tukang kayu	0,330	oh	63.534	20.966		
	pekerja	0,300	oh	59.828	17.948		
	<i>3.bekisting sloof</i>						
	<b>Bahan</b>						
	kayu cetakan ( untuk bekisting )	0,045	m3	3.354.824	150.967	<b>192.516</b>	
	paku	0,300	kg	15.432	4.630		
	minyak bekisting	0,100	ltr	3.243	324		
	<b>Tenaga</b>						
	mandor	0,005	oh	73.064	365		
	kepala tukang	0,026	oh	67.770	1.762		
	tukang kayu	0,260	oh	63.534	16.519		
	pekerja	0,300	oh	59.828	17.948		
	<i>4.bekisting balok</i>						
	<b>Bahan</b>						
	kayu cetakan ( untuk bekisting )	0,040	m3	3.354.824	134.193	<b>371.206</b>	
	paku	0,400	kg	15.432	6.173		
	minyak bekisting	0,200	ltr	3.243	649		
	balok kayu	0,018	m3	3.911.725	70.411		
	multipler = 9 mm	0,350	m2	147.676	51.687		
	kayu dolken Ø8 - 10/4 m	2,000	btg	32.654	65.308		
	<b>Tenaga</b>						
	mandor	0,006	oh	73.064	438		
	kepala tukang	0,033	oh	67.770	2.236		
	tukang kayu	0,330	oh	63.534	20.966		
	pekerja	0,320	oh	59.828	19.145		
	<i>5.bekisting lantai</i>						
	<b>Bahan</b>						
	kayu cetakan ( untuk bekisting )	0,040	m3	3.354.824	134.193		
	paku	0,400	kg	15.432	6.173		

No	URAIAN PEKERJAAN	KOEF	SAT	HARGA SAT Rp	JUMLAH Rp	TOTAL Rp
	minyak bekisting	0,200	ltr	3.243	649	490.087
	balok kayu	0,015	m3	3.911.725	58.676	
	multiplex = 9 mm	0,350	m2	147.676	51.687	
	kayu dolken Ø8 - 10/4 m	6,000	btg	32.654	195.924	
	<b>Tenaga</b>					
	mandor	0,006	oh	73.064	438	
	kepala tukang	0,033	oh	67.770	2.236	
	tukang kayu	0,330	oh	63.534	20.966	
	pekerja	0,320	oh	59.828	19.145	
	<b>6.bekisting tangga</b>					
	<b>Bahan</b>					
	kayu cetakan ( untuk bekisting )	0,030	m3	3.354.824	100.645	365.767
	paku	0,400	kg	15.432	6.173	
	minyak bekisting	0,150	ltr	3.243	486	
	balok meranti	0,015	m3	6.578.810	98.682	
	multiplex = 9 mm	0,350	m2	147.676	51.687	
	kayu dolken Ø8 - 10/4 m	2,000	btg	32.654	65.308	
	<b>Tenaga</b>					
	mandor	0,006	oh	73.064	438	
	kepala tukang	0,033	oh	67.770	2.236	
	tukang kayu	0,330	oh	63.534	20.966	
	pekerja	0,320	oh	59.828	19.145	
	<b>Plat lantai dan tangga</b>					<b>D</b>
	menggunakan lantai kerja t = 5 cm 0.05 x A			359.550	17.978	17.978
<b>2</b>	<b>Sloof</b>					
	A + B + C3					2.196.780
<b>3</b>	<b>Ring Balok</b>					
	<b>Bahan</b>					
	kayu meranti	0,003	m3	5.857.587	17.573	94.705
	paku	0,020	kg	15.432	309	
	besi beton	3,600	kg	11.966	43.078	
	kawat beton	0,050	kg	19.570	979	
	semen PC	5,500	kg	3.355	18.453	
	pasir beton	0,009	m3	170.649	1.536	
	batu kali pecah 3/5 cm	0,015	m3	157.229	2.358	
	<b>Tenaga</b>					
	mandor	0,003	oh	73.064	219	
	kepala tukang	0,006	oh	67.770	407	
	tukang batu	0,020	oh	63.534	1.271	
	tukang kayu	0,020	oh	63.534	1.271	
	tukang besi	0,020	oh	63.534	1.271	
	pekerja	0,100	oh	59.828	5.983	
<b>4</b>	<b>Kolom</b>					
	A + B + C2					2.362.538
<b>5</b>	<b>Balok Induk dan Balok anak</b>					
	A + B + C4					2.375.470
<b>6</b>	<b>Tangga</b>					
	A + B + C6 + D					2.388.008
<b>7</b>	<b>Plat lantai</b>					
	A + B + C5 + D					2.512.328

No	URAIAN PEKERJAAN	KOEF	SAT	HARGA SAT Rp	JUMLAH Rp	TOTAL Rp
<b>F</b>	<b>PEKERJAAN PAS. TEGEL ( PENUTUP LANTAI )</b>					
<b>1</b>	<b>Pasang lantai keramik ( ukuran 40 x 40 cm )</b>					
	<b>Bahan</b>					
	keramik lantai warna putih ( 40 x 40 ) cm	6,25	bh	4.809	30.056	<b>102.423</b>
	semen PC	8,8	kg	3.355	29.524	
	pasir pasang	0,0215	m3	159.913	3.438	
	semen PC warna	0,9	kg	16.774	15.097	
	<b>Tenaga</b>					
	mandor	0,0125	oh	73.064	913	
	kepala tukang	0,012	oh	67.770	813	
	tukang batu	0,12	oh	63.534	7.624	
	pekerja	0,25	oh	59.828	14.957	
<b>2</b>	<b>Pasang lantai keramik ( ukuran 20 x 20 cm )</b>					
	<b>Bahan</b>					
	keramik lantai warna putih ( 20 x 20 cm )	25	bh	2.237	55.925	<b>156.492</b>
	semen PC	11,38	kg	3.355	38.180	
	pasir pasang	0,042	m3	159.913	6.716	
	semen PC warna	1,5	kg	16.774	25.161	
	<b>Tenaga</b>					
	mandor	0,03	oh	73.064	2.192	
	kepala tukang	0,035	oh	67.770	2.372	
	tukang batu	0,35	oh	63.534	22.237	
	pekerja	0,062	oh	59.828	3.709	
<b>G</b>	<b>PEKERJAAN RANGKA ATAP / BAJA</b>					
<b>1</b>	<b>Bahan</b>					
	Kuda kuda baja profil L 80.80.8	1,1	kg	20.500	22.550	<b>75.781</b>
	<b>Alat bantu</b>					
	mesin las	0,37	hr	132.851	49.155	
	mesin bor	0,0004	hr	1.076.250	431	
	crane	0,0004	hr	1.200.000	480	
	cat meni besi	0,002	kg	41.935	84	
	<b>Tenaga</b>					
	mandor	0,01	hr	73.064	731	
	tukang besi	0,037	hr	63.534	2.351	
<b>2</b>	<b>Bahan</b>					
	Kuda kuda baja profil L 70.70.7	1,1	kg	20.500	22.550	<b>75.781</b>
	<b>Alat bantu</b>					
	mesin las	0,37	hr	132.851	49.155	
	mesin bor	0,0004	hr	1.076.250	431	
	crane	0,0004	hr	1.200.000	480	
	cat meni besi	0,002	kg	41.935	84	
	<b>Tenaga</b>					
	mandor	0,01	hr	73.064	731	
	tukang besi	0,037	hr	63.534	2.351	
<b>3</b>	<b>Bahan</b>					
	Kuda kuda baja profil L 60.60.6	1,1	kg	20.500	22.550	<b>75.781</b>
	<b>Alat bantu</b>					
	mesin las	0,37	hr	132.851	49.155	
	mesin bor	0,0004	hr	1.076.250	431	
	crane	0,0004	hr	1.200.000	480	
	cat meni besi	0,002	kg	41.935	84	

No	URAIAN PEKERJAAN	KOEF	SAT	HARGA SAT Rp	JUMLAH Rp	TOTAL Rp
4	<b>Tenaga</b>					
	mandor	0,01	hr	73.064	731	
	tukang besi	0,037	hr	63.534	2.351	
	<b>Bahan</b>					
	gording profil C 150.50.20.4,5	1,1	kg	20.500	22.550	
	<b>Alat bantu</b>					
	mesin las	0,37	hr	132.851	49.155	
	mesin bor	0,0004	hr	1.076.250	431	
	mesin potong	0,0004	hr		-	
	crane	0,0004	hr		-	
	cat meni besi	0,002	kg	41.935	84	
	<b>Tenaga</b>					
	mandor	0,01	hr	73.064	731	
	tukang besi	0,037	hr	63.534	2.351	
	angkur dan baut	1,1	bh	26.400	29.040	<b>29.040</b>
	Plat penghubung tebal 10 mm	1,1	kg	9.700	10.670	<b>10.670</b>
	Trekstang besi D 13 mm U-24	1,1	kg	2.300	2.530	<b>2.530</b>
Ikatan angin besi D 10 mm U-24	1,1	kg	12.300	13.530	<b>13.530</b>	
					<b>358.413</b>	
1	<b>Pemasangan atap rangka baja</b>					
	<b>Bahan</b>					
	besi profil	1,1	kg	20.500	22.550	
	meni besi	0,08	kg	41.935	3.355	
	<b>Tenaga</b>					
	mandor	0,0003	oh	73.064	22	
	kepala tukang	0,006	oh	67.770	407	
	tukang besi	0,006	oh	63.534	381	
	pekerja	0,06	oh	59.828	3.590	
						<b>30.304</b>
2	<b>Pekerjaan atap genteng palentong super / besar</b>					
	<b>Bahan</b>					
	genteng flat	12	bh	5.815	69.780	
	<b>Tenaga</b>					
	mandor	0,008	oh	73.064	585	
	kepala tukang	0,006	oh	67.770	407	
	tukang besi	0,06	oh	63.534	3.812	
pekerja	0,15	oh	59.828	8.974		
					<b>83.557</b>	
3	<b>Pemasangan bubung palentong super / besar</b>					
	<b>Bahan</b>					
	bubungan	4	bh	9.505	38.020	
	semen PC	8	kg	3.355	26.840	
	pasir pasang	0,032	m3	159.913	5.117	
	<b>Tenaga</b>					
	mandor	0,002	oh	73.064	146	
	kepala tukang	0,02	oh	67.770	1.355	
tukang besi	0,2	oh	63.534	12.707		
pekerja	0,4	oh	59.828	23.931		
					<b>108.117</b>	
4	<b>Pemasangan talang miring ( seng BJLS 28 ) / m'</b>					
	<b>Bahan</b>					
	seng plat BJLS 28	0,5	lbr	94.200	47.100	
	papan meranti	0,019	m3	7.823.450	148.646	
	paku	0,015	kg	15.432	231	
meni besi	0,3	kg	41.935	12.581		



No	URAIAN PEKERJAAN	KOEF	SAT	HARGA SAT Rp	JUMLAH Rp	TOTAL Rp	
5	<b>Tenaga</b>					<b>238.132</b>	
	mandor	0,001	oh	73.064	73		
	kepala tukang	0,025	oh	67.770	1.694		
	tukang kayu	0,4	oh	63.534	25.414		
	pekerja	0,04	oh	59.828	2.393		
		<b>Pekerjaan plafon akustik / m2</b>					<b>374.938</b>
		<b>Bahan</b>					
		asbes akustik (30 x 30) cm	11,500	lbr	31.535	362.653	
		paku asbes segala ukuran	0,050	kg	783	39	
		<b>Tenaga</b>					
	mandor	0,003	oh	73.064	219		
	kepala tukang	0,012	oh	67.770	813		
	tukang kayu	0,120	oh	63.534	7.624		
	pekerja	0,060	oh	59.828	3.590		
H	<b>PEKERJAAN PENGECETAN</b>						
1	<b>Pengecatan tembok baru / m2</b>					<b>21.180</b>	
		<b>( 1 lapis plamir , 1 lapis cat dasar , 2 lapis cat penutup )</b>					
		<b>Bahan</b>					
		plamir tembok	0,1	kg	23.372		2.337
		cat tembok	0,1	kg	35.226		3.523
		cat penutup 2x	0,26	kg	50.500		13.130
		<b>Tenaga</b>					
		mandor	0,0025	oh	73.064		183
		kepala tukang	0,0063	oh	67.770		427
		tukang cat	0,023	oh	63.534		1.461
	pekerja	0,002	oh	59.828	120		
2	<b>Pengecatan daun pintu</b>					<b>31.971</b>	
		<b>( 1 lapis plamir , 1 lapis cat dasar , 2 lapis cat penutup )</b>					
		<b>Bahan</b>					
		plamir kayu	0,15	kg	25.161		3.774
		cat meni kayu	0,2	kg	40.370		8.074
		cat penutup 2x	0,26	kg	50.500		13.130
		<b>Tenaga</b>					
		mandor	0,025	oh	73.064		1.827
		kepala tukang	0,006	oh	67.770		407
		tukang cat	0,009	oh	63.534		572
	pekerja	0,07	oh	59.828	4.188		
3	<b>Pengecatan kusen pintu dan jendela</b>					<b>34.459</b>	
		<b>Bahan</b>					
		vernis	0,15	ltr	67.096		10.064
		dempul	0,05	kg	22.925		1.146
		ampelas	0,1	lbr	20.200		2.020
		kuas	0,01	bh	22.365		224
		<b>Tenaga</b>					
		mandor	0,0025	oh	73.064		183
		kepala tukang	0,016	oh	67.770		1.084
		tukang cat	0,16	oh	63.534		10.165
	pekerja	0,16	oh	59.828	9.572		
4	<b>Pengecatan plafon akustik / m2</b>						
		<b>Bahan</b>					
		plamir	0,150	lbr	31.535		4.730
		cat penutup 2x	0,260	kg	783		204
		kuas	0,01	bh	22.365		224

No	URAIAN PEKERJAAN	KOEF	SAT	HARGA SAT Rp	JUMLAH Rp	TOTAL Rp
	<b>Tenaga</b>					
	mandor	0,003	oh	73.064	219	
	kepala tukang	0,012	oh	67.770	813	
	tukang cat	0,120	oh	63.534	7.624	<b>17.404</b>
	pekerja	0,060	oh	59.828	3.590	
<b>I</b>	<b>PEKERJAAN GANTUNGAN</b>					
<b>1</b>	<b>Pasang engsel pintu</b>					
	<b>Bahan</b>					
	engsel pintu	1	bh	40.146	40.146	
	<b>Tenaga</b>					
	mandor	0,00075	oh	73.064	55	
	kepala tukang	0,015	oh	67.770	1.017	
	tukang kayu	0,15	oh	63.534	9.530	<b>51.645</b>
	pekerja	0,015	oh	59.828	897	
<b>2</b>	<b>Pasang kunci pintu</b>					
	<b>Bahan</b>					
	kunci pintu	1	bh	110.486	110.486	
	<b>Tenaga</b>					
	mandor	0,005	oh	73.064	365	
	kepala tukang	0,01	oh	67.770	678	
	tukang kayu	0,5	oh	63.534	31.767	
	pekerja	0,01	oh	59.828	598	<b>143.894</b>
<b>3</b>	<b>Pasang kunci kamar mandi / wc</b>					
	<b>Bahan</b>					
	kunci pintu kamar mandi / wc	1	bh	107.354	107.354	
	<b>Tenaga</b>					
	mandor	0,0025	oh	73.064	183	
	kepala tukang	0,005	oh	67.770	339	
	tukang kayu	0,5	oh	63.534	31.767	
	pekerja	0,005	oh	59.828	299	<b>139.942</b>
<b>4</b>	<b>Pasang grendel pintu</b>					
	<b>Bahan</b>					
	grendel pintu	1	bh	25.497	25.497	
	<b>Tenaga</b>					
	mandor	0,001	oh	73.064	73	
	kepala tukang	0,01	oh	67.770	678	
	tukang kayu	0,1	oh	63.534	6.353	
	pekerja	0,01	oh	59.828	598	<b>33.199</b>
<b>5</b>	<b>Pasang pegangan pintu / door holder</b>					
	<b>Bahan</b>					
	door holder	1	bh	144.257	144.257	
	<b>Tenaga</b>					
	mandor	0,0025	oh	73.064	183	
	kepala tukang	0,05	oh	67.770	3.389	
	tukang kayu	0,5	oh	63.534	31.767	
	pekerja	0,05	oh	59.828	2.991	<b>182.587</b>
<b>J</b>	<b>PEKERJAAN SANITASI DAN DRAINASE</b>					
<b>1</b>	<b>Pembuatan septitank</b>					
	<b>Bahan</b>					
	Pipa PVC RRJ	1,6	lonjor	182.778	292.445	
	Semen PC	0,87	kg	3.355	2.919	
	Pasir pasang	0,014	m3	159.913	2.239	
	Pasir urug	0,014	m3	104.894	1.469	



No	URAIAN PEKERJAAN	KOEF	SAT	HARGA SAT Rp	JUMLAH Rp	TOTAL Rp
	<b>Tenaga</b>					<b>307.181</b>
	mandor	0,007	oh	73.064	511	
	kepala tukang	0,004	oh	67.770	271	
	tukang pipa	0,04	oh	63.534	2.541	
	pekerja	0,08	oh	59.828	4.786	
<b>2</b>	<b>Pembuatan sumur resapan</b>					
	<b>Bahan</b>					<b>479.705</b>
	tanah urug	2	m <sup>3</sup>	83.344	166.688	
	ijuk	0,100	m <sup>3</sup>	130.150	13.015	
	pasir urug	0,100	m <sup>3</sup>	104.894	10.489	
	kerikil	0,150	m <sup>3</sup>	150.967	22.645	
	plat beton penutup	0,100	m <sup>3</sup>	2.300.000	230.000	
	batu bata	8,000	bh	671	5.368	
	<b>Tenaga</b>					
	mandor	0,019	oh	73.064	1.388	
	kepala tukang	0,019	oh	67.770	1.288	
	tukang gali tanah	0,190	oh	63.534	12.071	
	pekerja	0,280	oh	59.828	16.752	
<b>3</b>	<b>Pasang kloset duduk jongkok porselen</b>					
	<b>Bahan</b>					<b>143.567</b>
	ldoset jongkok teraso	1	bh	83.871	83.871	
	semen PC	6,000	kg	3.355	20.130	
	pasir pasang	0,010	m <sup>3</sup>	159.913	1.599	
	<b>Tenaga</b>					
	mandor	0,160	oh	73.064	11.690	
	kepala tukang	0,2	oh	67.770	10.166	
	tukang batu	0,2	oh	63.534	9.530	
	pekerja	0,1	oh	59.828	6.581	
<b>4</b>	<b>Pasang kran air 1/2"</b>					
	<b>Bahan</b>					<b>175.588</b>
	Kran air 1/2"	1	bh	167.518	167.518	
	Seal tape	0,025	bh	3.000	75	
	<b>Tenaga</b>					
	Mandor	0,005	oh	73.064	365	
	Kepala tukang	0,010	oh	67.770	678	
	Tukang pipa	0,100	oh	63.534	6.353	
	Pekerja	0,010	oh	59.828	598	
<b>5</b>	<b>Pasang PIPA PVC tipe AW diameter 1"</b>					
	<b>Bahan</b>					<b>40.233</b>
	Pipa PVC AW Ø 1"	1,2	m'	21.247	25.496	
	Semen PC	0,870	kg	3.355	2.919	
	Pasir pasang	0,014	m <sup>3</sup>	159.913	2.239	
	Pasir urug	0,014	m <sup>3</sup>	104.894	1.469	
	<b>Tenaga</b>					
	Mandor	0,007	oh	73.064	511	
	Kepala tukang	0,004	oh	67.770	271	
	Tukang pipa	0,040	oh	63.534	2.541	
	Pekerja	0,080	oh	59.828	4.786	

No	URAIAN PEKERJAAN	KOEF	SAT	HARGA SAT Rp	JUMLAH Rp	TOTAL Rp
K 1	<b>PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK</b>					
	<b>Pekerjaan generator</b>					
	<b>Bahan</b>					
	Generator set MITSUBISHI					
	kapasitas = 200 kVa					
	type = stand by					
	putaran = 1500 rpm					
	voltage = 220-380 v /3ph/50 Hz	1	unit	97.563.000	97.563.000	
	Pemasangan tangki mingguan 6000 ltr	1	unit	24.935.000	24.935.000	
	Tangki bahan bakar harian kapasitas					
	200 ltr lengkap dengan					
	kedudukan dan kerangka	1	unit	1.632.000	1.632.000	131.279.579
	pentanahan generator maximum 3 ohm	1	ls	1.154.000	1.154.000	
	pasang baru PLN	1	ls	5.926.856	5.926.856	
	<b>Tenaga</b>					
Mandor	0,050	oh	73.064	3.653		
Kepala tukang	0,050	oh	67.770	3.389		
Tukang pipa	0,500	oh	63.534	31.767		
Pekerja	0,500	oh	59.828	29.914		
2	<b>Pemasangan panel + arde produk ESI</b>					
	<b>Bahan</b>					
	panel utama (MDP) lengkap AMI dan AIS	1	set	167.834.500	167.834.500	
	panel lantai 1 (DP 1) dan arde	2	set	20.514.000	41.028.000	
	panel lantai 2-4 (DP2-4) dan arde	8	set	19.208.300	153.666.400	
	panel AC untuk lantai 1-4 dan arde	10	set	9.462.300	94.623.000	
	panel komputer	1	set	9.875.600	9.875.600	
	panel pompa hidran dan arde	1	set	23.978.500	23.978.500	
	panel lampu halaman dan arde	1	set	7.052.300	7.052.300	
	<b>Tenaga</b>					
	Mandor	0,060	oh	73.064	4.384	498.143.234
	Kepala tukang	0,060	oh	67.770	4.066	
	Tukang pipa	0,620	oh	63.534	39.391	
	Pekerja	0,620	oh	59.828	37.093	
3	<b>Pengadaan dan pemasangan kabel TR produk Suprame, kabelindo, Tranka, Kmetal</b>					
	<b>Bahan</b>					
	MDP ke DP 1 NYY 4 x 10	40	m	44.400	1.776.000	
	MDP ke DP 2 NYY 4 x 10	50	m	44.400	2.220.000	
	MDP ke DP 3 NYY 4 x 10	50	m	44.400	2.220.000	
	MDP ke DP 4 NYY 4 x 10	50	m	44.400	2.220.000	
	MDP ke panel AC1-4 NYY 4 x 25	400	m	112.300	44.920.000	
	UPS ke panel komputer NYY 4 x 6	150	m	26.400	3.960.000	
	MDP ke panel pompa NYFGbY 4 x 25	100	m	132.500	13.250.000	
	MDP ke panel lp halaman NYFGbY 4 x 25	60	m	46.500	2.790.000	
	<b>Tenaga</b>					
	Mandor	0,025	oh	73.064	1.827	73.390.361
	Kepala tukang	0,025	oh	67.770	1.694	
	Tukang pipa	0,250	oh	63.534	15.884	
	Pekerja	0,250	oh	59.828	14.957	

No	URAIAN PEKERJAAN	KOEF	SATUAN	HARGA SAT Rp	JUMLAH Rp	TOTAL Rp
4	<b>Pemasangan instalasi penerangan dan pengkabelan lantai 1-4 produk ESSAY</b>					
	<b>Bahan</b>					
	CCB 32 Krs Ufo + ring	155	set	413.500	64.092.500	<b>512.198.801</b>
	lampu down light osiwa	144	set	24.500	3.528.000	
	RM 300,4 x 18 ALML Mirror	156	set	1.235.000	192.660.000	
	Exit lamp PHILIP	10	set	1.765.000	17.650.000	
	Wall lamp Foster + pl 9 w PHILIP	70	set	423.500	29.645.000	
	Instalasi lampu + saklar	661	titik	80.000	52.880.000	
	Instalasi stopkontak + outlet	661	titik	80.000	52.880.000	
	stopkontak ganda merk broco	100	buah	15.900	1.590.000	
	stopkontak merk broco	144	buah	10.400	1.497.600	
	stopkontak AC	230	buah	91.150	20.964.500	
	lampu TL 20 Watt	539	buah	72.289	38.963.771	
	lampu TL 40 Watt	246	buah	145.376	35.762.496	
	<b>Tenaga</b>					
	Mandor	0,060	oh	73.064	4.384	
	Kepala tukang	0,060	oh	67.770	4.066	
	Tukang pipa	0,620	oh	63.534	39.391	
	Pekerja	0,620	oh	59.828	37.093	
	<b>1 + 2 + 3 + 4</b>					<b>1.215.011.976</b>
<b>L</b>	<b>PEKERJAAN LAIN-LAIN</b>					
<b>L1</b>	<b>PEKERJAAN LIFT</b>					
	<b>Bahan</b>					
<b>1</b>	<b>Lift</b> (Lift lokal) + interior, kapasitas 8 orang	2	Lift	320.000.000	640.000.000	<b>640.076.484</b>
	<b>Tenaga</b>					
	Tukang listrik	0,620	oh	63.534	39.391	
	Pekerja	0,620	oh	59.828	37.093	
<b>L2</b>	<b>PEKERJAAN AC DAN VENTILASI</b>					
<b>2</b>	<b>AC Lantai 1-4</b>					
	<b>Bahan</b>					
	Air Conditioning merk Nasional	122	unit	1.000.000	122.000.000	<b>122.076.484</b>
	Type = wall mounted					
	model = R60 + ft 60 G					
	Cooling cap = 21800 BTU / H					
	Power cons = 2410 watt					
	<b>Tenaga</b>					
	Tukang listrik	0,620	oh	63.534	39.391	
	Pekerja	0,620	oh	59.828	37.093	
<b>L3</b>	<b>PEKERJAAN PENANGKAL PETIR</b>					
<b>3</b>	<b>Bahan</b>					
	Air Rod (splitzen) 1" sesuai dgn gambar	3	unit	524.600	1.573.800	<b>21.563.584</b>
	Down Conducto rBC 50 dengan klem penyangga	250	m	43.800	10.950.000	
	Grounding max 1.5 ohm/ttk dgn kontrol 30 x 30 x 30 cm	5	unit	1.235.500	6.177.500	
	Penyelesaian gambar	1	set	2.785.800	2.785.800	
	<b>Tenaga</b>					
	Tukang listrik	0,620	oh	63.534	39.391	
	Pekerja	0,620	oh	59.828	37.093	

No	URAIAN PEKERJAAN	KOEF	SATUAN	HARGA SAT Rp	JUMLAH Rp	TOTAL Rp	
L4	<b>PEKERJAAN INSTALASI TELEPHONE</b>						
	<b>Bahan</b>						
4	Fully Digital ISDN PABX, port kapasitas terpasang setara sopho IS 3010 Eks, Philips : a. 8 saluran PT Telkom dilengkapi materai pulse b. 64 saluran pesawat cabang dilengkapi message waiting lengkap dengan 1) 1 unit Telephone Management System SSM 600 Accounting Manajer" 2) 1 unit PC dan printer untuk TMS 3) 1 unit MOF Box + LSA 2x setara KRONE type soldeless dilengkapi lighting arrester pada saluran PTT Pesawat telepon standart dengan Massage Lamp	1	set	45.635.000	45.635.000	<b>200.799.834</b>	
	Instalasi	6	set	1.125.600	6.753.600		
	Instalasi	8	set	927.500	7.420.000		
	DP lantai 1	2	set	927.500	1.855.000		
	DP lantai 2	2	set	927.500	1.855.000		
	DP lantai 3	2	set	927.500	1.855.000		
	DP lantai 4	2	set	927.500	1.855.000		
	kabel dan MDP ke DP	115	titik	1.152.400	132.526.000		
	instalasi outlet grounding	1	ls	968.750	968.750		
	<b>Tenaga</b>						
	Tukang listrik	0,620	oh	63.534	39.391		
	Pekerja	0,620	oh	59.828	37.093		
L5	<b>PEKERJAAN FIRE ALARM</b>						
	<b>Bahan</b>						
5	MCFA ( 1997) merk ESI kapasitas 30 zone lengkap dgn: UPS komputer + printer terminasi dengan : lift, annunciation	1	unit	54.352.500	54.352.500	<b>55.302.500</b>	
	Alarm bell testing dan commisiong	1	lonjor	950.000	950.000		
	Pengadaan dan pemasangan detektor lantai 1						
	detektor panas (ROR)	9	buah	258.900	2.330.100	<b>183.765.400</b>	
	detektor asap	45	buah	592.100	26.644.500		
	alarm lampu	4	buah	124.500	498.000		
	alarm bell	4	buah	446.700	1.786.800		
	manual Break Glass	4	buah	426.400	1.705.600		
	fire Extinguisher 1,2 kg	20	titik	121.100	2.422.000		
	<b>lantai 2 - 4</b>						
	detektor panas (ROR)	80	buah	663.900	53.112.000		
	detektor asap	80	buah	258.900	20.712.000		
	alarm lampu	72	buah	592.100	42.631.200		
	alarm bell	32	buah	124.500	3.984.000		
	manual Break Glass	32	buah	446.700	14.294.400		
	fire Extinguisher 1,2 kg	32	titik	426.400	13.644.800		

No	URAIAN PEKERJAAN	KOEF	SATUAN	HARGA SAT Rp	JUMLAH Rp	TOTAL Rp	
	Fire Extinguisher 1,2 kg, Pengkabelan :						
	MCFA ke PI - BSNYA 3 x 1 x 2,5 mm2	55	m	3.630	199.650	<b>1.502.280</b>	
	MCFA ke PI - 1 Twished Shieldet 2 x 1 x 2,5 mm2	20	m	3.630	72.600		
	MCFA ke PI - 2 Twished Shieldet 2 x 1 x 2,5 mm2	52	m	3.630	188.760		
	MCFA ke PI - 3 Twished Shieldet 2 x 1 x 2,5 mm2	52	m	3.630	188.760		
	MCFA ke PI - 4 Twished Shieldet 2 x 1 x 2,5 mm2	52	m	3.630	188.760		
	FFTC ke jack telephone -1 ITC 4 x 2 x 0,6 mm2 + Conduit	30	m	2.950	88.500		
	FFTC ke jack telephone -2 ITC 4 x 2 x 0,6 mm2 + Conduit	65	m	2.950	191.750		
	FFTC ke jack telephone -3 ITC 4 x 2 x 0,6 mm2 + Conduit	65	m	2.950	191.750		
	FFTC ke jack telephone -4 ITC 4 x 2 x 0,6 mm2 + Conduit	65	m	2.950	191.750		
	<b>Tenaga</b>						
	Tukang listrik	0,620	oh	63.534	39.391		<b>76.484</b>
	Pekerja	0,620	oh	59.828	37.093		
	<b>1+2+3+4</b>					<b>240.646.664</b>	
<b>L6</b>	<b>PEKERJAAN SOUND SYSTEM</b>						
<b>6</b>	<b>Bahan</b>						
	<b>Back ground sound system product philips&lt; TOA Lantai 1</b>						
	Ceiling speker daya 5 watt impeamsi 100v/2kohm fred, response 100-1200 hz	30	set	382.500	11.475.000		
	Attenuator 6w - 30w	24	set	1.293.100	31.034.400		
	Instalasi speaker	40	set	141.600	5.664.000		
	Terminal box	2	set	407.700	815.400		
	<b>Lantai 2 - 3</b>						
	mixer amplifier 120w input mic 1-3, 600 ohm, Auk 1-20 kohm. output : 100v/38ohm, 70v/42ohm, 22v/4ohm freq response 100-10000 hz. distronson tess than 1% at 1 khz	10	set	5.280.300	52.803.000		
	pagging mic	4	set	2.038.700	8.154.800		
	horn speaker 25w	15	set	1.164.600	17.469.000		
	ceiling speker daya 5 watt impeamse 100v/2kohm fred, response 100-1200hz	20	set	382.500	7.650.000		
	attenuator 6w - 30w	25	set	1.293.100	32.327.500		
	instalasi speaker	120	set	141.600	16.992.000		
	terminal box	5	set	407.700	2.038.500		
	<b>Lantai 4</b>						
	mixer amplifier 60w input : mic 1-3, 600 ohm, Auk 1-2, 10 kohm. out put :100v/83ohm, 70v/42ohm, 22v/4ohm. Freq response 100-10000 hz. distronson tess than 1% at 1 khz	2	set	4.077.500	8.155.000		



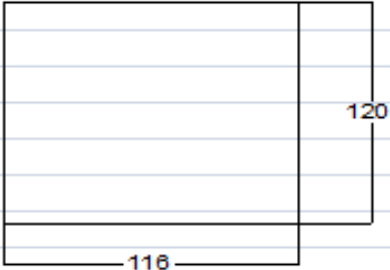


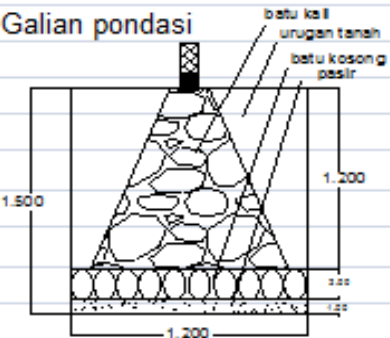
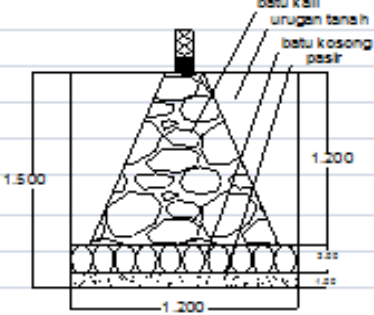
No	URAIAN PEKERJAAN	KOEF	SATUAN	HARGA SAT Rp	JUMLAH Rp	TOTAL Rp
	pagging mic	1	set	2.038.700	2.038.700	<b>329.614.000</b>
	ceiling speker daya 5 watt impeansi 100v/2kohm fred, response 100-1200hz	15	set	382.500	5.737.500	
	attenuator 6w - 30w	5	set	1.293.100	6.465.500	
	instalasi speaker	15	set	141.600	2.124.000	
	terminal box	3	set	407.700	1.223.100	
	sound sistem					
	coulumn speaker LBC 304/52	5	set	1.633.900	8.169.500	
	direksi speaker LBC 3411/02	3	set	5.533.700	16.601.100	
	mixer amplifier LBB 1914/xx	2	set	4.852.200	9.704.400	
	microphone + tiang	2	set	1.226.600	2.453.200	
	VHF multi chanel diversity LBC2701	2	set	6.288.000	12.576.000	
	VHF Handle mic LBC 2702	2	set	2.871.700	5.743.400	
	<b>Lain lain</b>					
	Kabel Tay untuk arus lemah 30 cm	1	ls	6.990.000	6.990.000	
	Power supply unit, type LBB 3310/00	1	set	15.348.800	15.348.800	
	Extension cable dan conecctor 10 m	3	set	1.272.400	3.817.200	
	Cassette deck dobleplayer,Denon/stereo	1	unit	2.621.200	2.621.200	
	Biaya set-up conference system	1	ls	4.077.500	4.077.500	
	Vidio system:product Philip, TOA, tel view	1	set	4.220.200	4.220.200	
	Senquential switcher vidiogain : unity band wuth 12 MHz min input 2 caneras. Output 1 monitor	1	set	485.200	485.200	
	power supley	1	set	7.572.500	7.572.500	
	Instalation	1	buah	4.118.900	4.118.900	
	Distribution amplifier	1	buah	12.947.500	12.947.500	
	<b>Pengkabelan</b>					
	Rack system ke MDF-SS NYM NY 8(3 x 2,5) mm2	30	m	39.840	1.195.200	<b>5.038.200</b>
	MDF-SS ke tbs-1 NYM NY 2(3 x 2,5) mm2 + conduit	50	m	12.600	630.000	
	MDF-SS ke tbs-2 NYM NY 2(3 x 2,5) mm2 + conduit	85	m	12.600	1.071.000	
	MDF-SS ke tbs - 3 NYM NY 2(3 x 2,5) mm2 + conduit	85	m	12.600	1.071.000	
	MDF-SS ke tbs - 4 NYM NY 2(3 x 2,5) mm2 + conduit	85	m	12.600	1.071.000	
	<b>Tenaga</b>					
	Tukang listrik	0,620	oh	63.534	39.391	<b>76.484</b>
	Pekerja	0,620	oh	59.828	37.093	
	<b>1 + 2 + 3</b>					<b>334.728.684</b>
<b>L7</b>	<b>PEKERJAAN INSTALASI PLUMBING</b>					
<b>7</b>	<b>Bahan</b>					
	Pompa air bersih kap. 50 liter/mnt Elead = 50 m PRODUCT STREAMLINE	2	set	7.281.200	14.562.400	
	Sump pump - ruang pompa					
	kapasitas=2 m3 /jam Product: GROUNDFOST					
	head=15 m	1	unit	3.500.000	3.500.000	
	putaran=2900 rpm					
	daya=2 kw					
	electricity=380 v / 3ph /50 Hz					

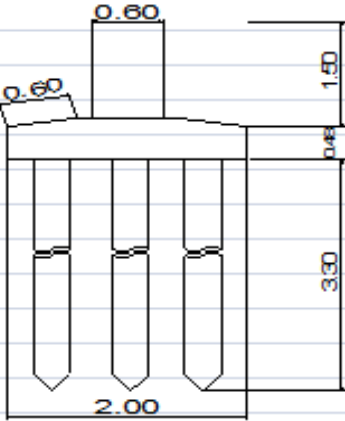
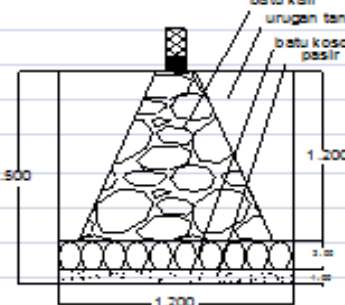
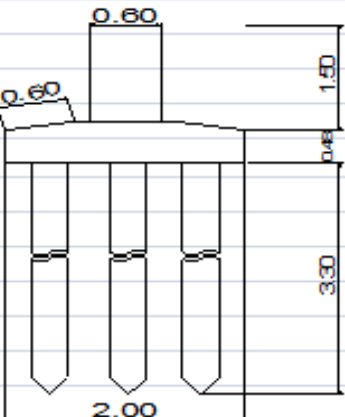
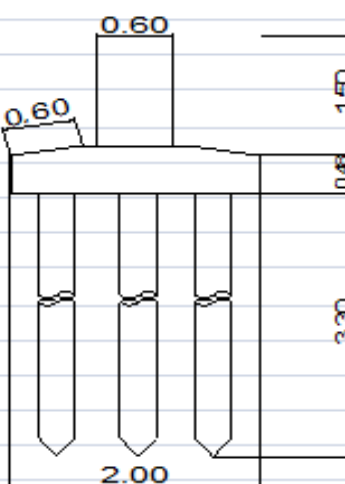
No	URAIAN PEKERJAAN	KOEF	SATUAN	HARGA SAT Rp	JUMLAH Rp	TOTAL Rp
	Sump pump halaman					
	kapasitas=4 m3 / jam Product: GROUNDFOST					
	head=15m					
	putaran=2900rpm	2	unit	3.500.000	7.000.000	
	daya=3 kw					
	electricity=380 v / 3ph /50 Hz					
	type=Sumersible pump					
	Instalasi - ruang pompa	2	unit	600.000	1.200.000	
	a panel kontrol	2	unit	60.000	120.000	
	b pressure	2	unit	37.000	74.000	
	c pressure gauge lengkap dgn valve	2	unit	50.000	100.000	
	d header	5	set	130.800	654.000	
	e gate valve 1"	2	set	81.300	162.600	
	f gate valve 1/2"	2	set	147.400	294.800	
	g check valve 1"	2	set	204.400	408.800	
	h toot valve 1"	2	set	192.200	384.400	
	I strainer 1"	1	lonjor	1.872.900	1.872.900	
	j fitting	2	set	990.200	1.980.400	
	<b>Instalasi lantai 1</b>					
	Pemipaan air bersih lengkap dgn support dll PRUDOCT	55	m	38.300	2.106.500	
	Pia GIP 1 (medium klass)	152	m	27.500	4.180.000	
	Pia GIP 3/4 (medium klass)	5	set	130.800	654.000	
	gate valve 1"	2	lonjor	1.456.200	2.912.400	
	<b>Instalasi lantai 2-4</b>					
	Pemipaan air bersih lengkap dgn support dll PRUDOCT	155	m	38.300	5.936.500	
	Pia GIP 1 (medium klass)	256	m	27.500	7.040.000	
	Pia GIP 3/4 (medium klass)	10	set	130.800	1.308.000	
	gate valve 1"	2	lonjor	1.456.200	2.912.400	
	Pia GIP 3/4 (medium klass)	4	set	130.800	523.200	
	gate valve 1"	1	lonjor	1.456.200	1.456.200	
	fitting,sealtape					
	<b>instalasi lantai 1</b>					
	instalasi air kotor,buangan lengkap venting Prudoct : PRUDOCT CLIPSAL	25	m	84.400	2.110.000	
	PVC klas D, dia 4"	24	m'	44.995	1.079.880	
	PVC klas D, dia 3"	30	m'	36.791	1.103.730	
	PVC klas D, dia 2"	25	m'	14.873	371.825	
	PVC klas D, dia 1,5"	65	m'	14.314	930.410	
	PVC klas D, dia 1"	1	m'	9.282	9.282	
	fitting,sealtape,dll					
	<b>instalasi lantai 2-4</b>					
	instalasi air kotor,buangan lengkap venting Prudoct : PRUDOCT CLIPSAL	25	m	84.400	2.110.000	
	PVC klas D, dia 4"	23	m	44.995	1.034.885	
	PVC klas D, dia 3"	35	m	36.791	1.287.685	
	PVC klas D, dia 2"	35	m	14.873	520.555	
	PVC klas D, dia 1,5"	20	m	14.314	286.280	
	PVC klas D, dia 1"	1	lonjor	9.282	9.282	
						<b>32.314.300</b>
						<b>29.029.200</b>
						<b>10.853.814</b>

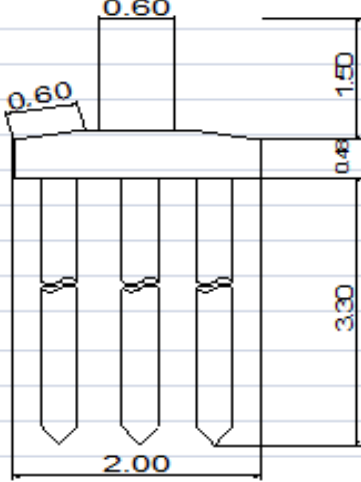
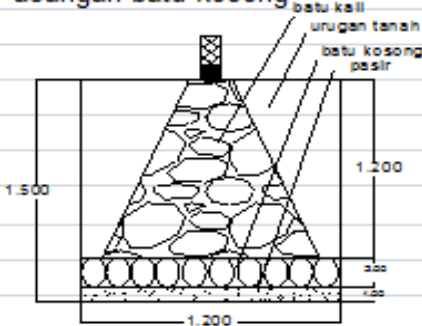
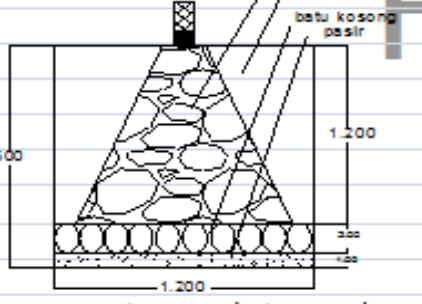
No	URAIAN PEKERJAAN	KOEF	SATUAN	HARGA SAT Rp	JUMLAH Rp	TOTAL Rp
	<b>fitting,sealtape,dll</b>					
	Instalasi lantai - atap	2	set	3.669.700	7.339.400	<b>30.558.680</b>
	Roof tank,tangki fiber kapasitas 1100 liter	1	buah	1.402.500	1.402.500	
	Motor valve dia 65 mm	1	unit	350.000	350.000	
	Flow meter	4	unit	182.490	729.960	
	Header dia 150 mm	125	m	38.300	4.787.500	
	Pipa GIP 1 (medium kelas)	2	buah	241.930	483.860	
	Strainer dia 65 mm	2	buah	147.730	295.460	
	Flexible joint 65 mm					
	Instalasi talang hujan	125	m	93.400	11.675.000	
	Roof drain, beton besi cor	2	ps	1.747.500	3.495.000	
	<b>Pekerjaan instalasi pipa</b>					
	<b>Lantai 1</b>					
	Pipa refrigerant lengkap dgn isolasi					<b>199.516.210</b>
	Dia 4"	125	m	44.995	5.624.375	
	Dia 3"	50	m	36.791	1.839.550	
	Dia 2"	65	m	14.873	966.745	
	Dia 1"	90	m	9.282	835.380	
	Pipa drain	1	lonjor	1.747.500	1.747.500	
	Kabel kontrol outdoor indoor NYM 3 x 1.5 mm2	250	m	5.400	1.350.000	
	Penambahan peron	1	lot	2.330.000	2.330.000	
	Material bantu	1	lot	1.747.500	1.747.500	
	Ducting Exhaust tanpa isolasi	2	m	143.800	287.600	
	10" x 10"	1,2	m	139.300	167.160	
	9" x 9"	6,5	m	137.800	895.700	
	8" x 6"	15	m	113.500	1.702.500	
	Pipa PVC klas D dia 5" utk Exhaust	17	m	54.100	919.700	
	EAG Bahan Aluminium 6" x 6"	5	buah	143.800	719.000	
	<b>Lantai 2-4</b>					
	Pipa refrigerant lengkap dgn isolasi					
	Dia 1/4"	1234	m	43.600	53.802.400	
	Dia 3/8"	200	m	51.800	10.360.000	
	Dia 5/8"	236	m	72.800	17.180.800	
	Pipa drain	1	lonjor	1.747.500	1.747.500	
	Kabel kontrol outdoor indoor NYM 3 x 1.5 mm2	1652	m	5.400	8.920.800	
	Penambahan peron	1	set	2.330.000	2.330.000	
	Material bantu	1	set	1.747.500	1.747.500	
	Ducting Exhaust tanpa isolasi					
	15" x 15"	12	m	227.100	2.725.200	
	14" x 12"	50	m	212.000	10.600.000	
	11" x 11"	16	m	154.400	2.470.400	
	10" x 10"	68	m	143.800	9.778.400	
	10" x 9"	15	m	143.800	2.157.000	
	9" x 9"	35	m	113.500	3.972.500	
	8" x 8"	20	m	137.800	2.756.000	
	8" x 7"	225	m	137.800	31.005.000	
	6" x 5"	50	m	113.500	5.675.000	
	Pipa PVC klas D dia 5" utk Exhaust	60	m	54.100	3.246.000	
	EAG Bahan Aluminium 6" x 6"	55	buah	143.800	7.909.000	
	<b>Tenaga</b>					
	Tukang listrik	0,620	oh	63.534	39.391	<b>76.484</b>
	Pekerja	0,620	oh	59.828	37.093	
	<b>1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6</b>					<b>302.348.688</b>

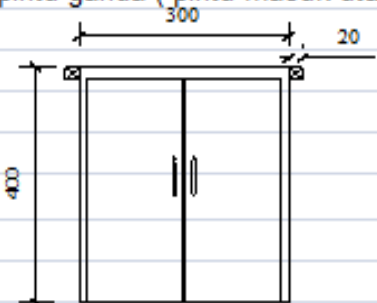
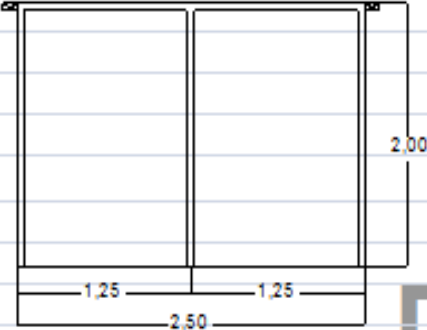
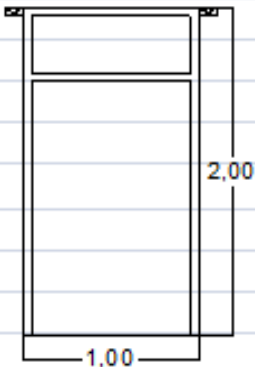
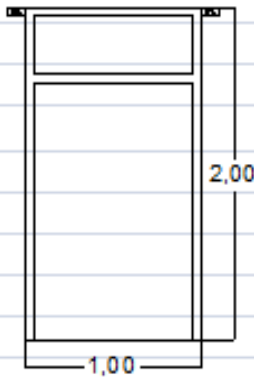


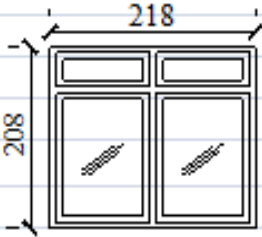
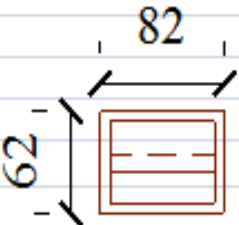
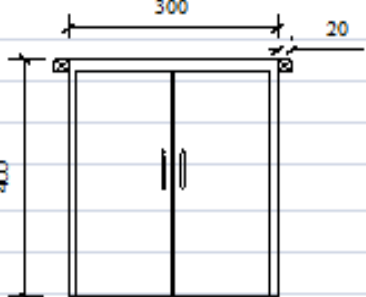
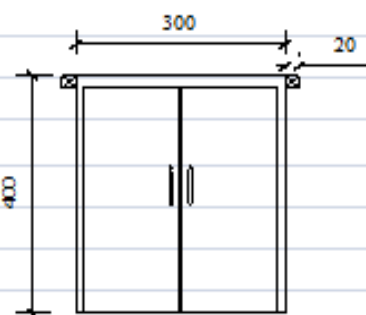
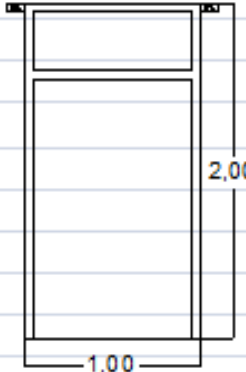
## PERHITUNGAN VOLUME PEKERJAAN

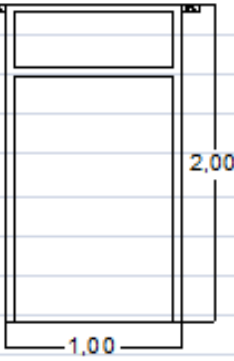
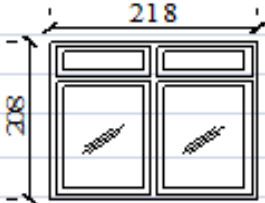
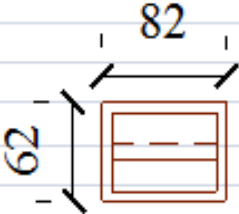
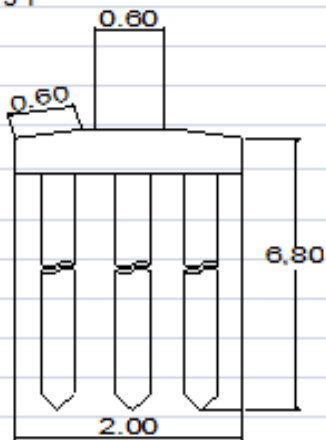
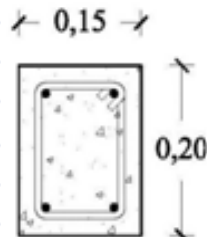
NO	URAIAN PEKERJAAN	PERHITUNGAN	JUMLAH	TOTAL	SATUAN
1	<b>PEKERJAAN PERSIAPAN</b>				
	a. Pembersihan lokasi	 <p>panjang = 116 m lebar = 120 m <math>L = 116 \times 120</math> <math>= 13068</math></p>	1	13068	m <sup>2</sup>
	b. Pemasangan Bowplank	$L = (240 \times 2) + (60 \times 2)$ $= 600$	1	600	m <sup>2</sup>
	c. Direksi Keet	 <p>panjang = 8 m lebar = 5 m <math>L = 8 \times 5</math> <math>= 40</math></p>	1	40	m <sup>2</sup>
	d. Gudang semen dan alat	 <p>panjang = 4 m lebar = 4 m <math>L = 4 \times 4</math> <math>= 16</math></p>	1	16	m <sup>2</sup>
2	<b>PEKERJAAN TANAH</b>				
	a. Galian pondasi	 <p>panjang galian tanah pondasi 125,93 m' Luas penampang galian <math>1,2 \times 1,5 = 1,8</math> volume galian <math>1,8 \times 125,93 = 226,674 \text{ m}^3</math></p>	1	226,674	m <sup>3</sup>
	b. Urugan tanah samping pondasi	 <p>panjang pondasi = 125,93 m'</p> <p>luas urugan <math>L = 1,5 \times ((0,4 + 0,5) / 2)</math> <math>= 0,675 \text{ m}^2</math> volume urugan <math>V = 0,675 \times 125,93</math> <math>= 85,003 \text{ m}^3</math></p>	2	85,003	m <sup>3</sup>

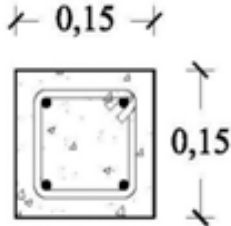
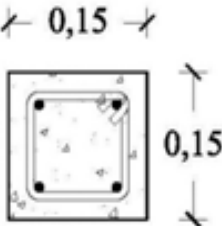
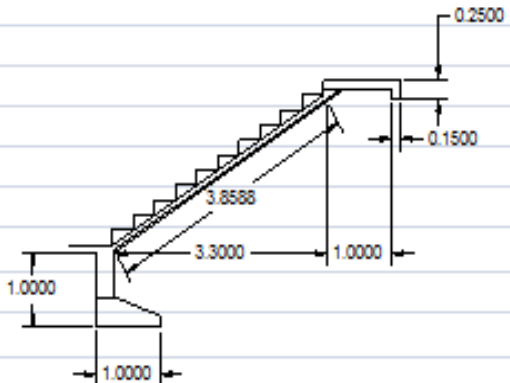
NO	URAIAN PEKERJAAN	PERHITUNGAN	JUMLAH	TOTAL	SATUAN
	<p>c. Pondasi tiang pancang</p> 	<p>jumlah tiang tiap poer = 4  jumlah poer = 20  jumlah tiang = <math>20 \times 4</math>  = 80 buah</p>	1	80	buah
	<p>d. Urugan pasir bawah pondasi</p> 	<p>panjang pondasi = 125,93 m'  lebar urugan pondasi = 1,2 m  tebal urugan = 0,1 m  <math>V = 1,2 \times 0,1 \times 125,93</math>  = 15,112 m<sup>3</sup></p>	1	15,112	m <sup>3</sup>
	<p>e. Galian poer tiang pancang</p> 	<p>luas galian  <math>3,3 \times 2 = 6,6</math> m  volume galian  <math>6,6 \times 3,3 = 21,78</math> m</p>	19	21,78	m <sup>3</sup>
	<p>f. Perhitungan poer</p> 	<p>luas poer (1)  <math>L1 = ((0,6 + 2) / 2) \times 0,1</math>  = 0,13 m<sup>2</sup>  volume satu poer  <math>0,13 \times 2 = 0,26</math> m<sup>3</sup></p> <p>luas poer (2)  <math>L1 = ((0,4 + 1,5) / 2) \times 0,1</math>  = 0,095 m<sup>2</sup>  volume satu poer  <math>0,095 \times 1,5 = 0,142</math> m<sup>3</sup></p>	19	0,260	m <sup>3</sup>

NO	URAIAN PEKERJAAN	PERHITUNGAN	JUMLAH	TOTAL	SATUAN
	g. Urugan pada tiang pancang 	panjang tiang pancang = 125,93 m' Luas urugan $L = 3,3 \times (2 + 0,6) / 2$ $= 4,29 \text{ m}^2$ Volume urugan $V = 4,29 \times 125,93$ $= 540,240 \text{ m}^3$	20	540,240	m <sup>3</sup>
3	<b>PEKERJAAN PASANGAN</b>				
	a. Pasangan batu kosong 	tinggi pasangan = 0,2 m lebar pasangan = 1,2 m panjang pasangan = 125,93 m' volume pasangan $V = 0,2 \times 1,2 \times 125,93$ $= 30,223 \text{ m}^3$	1	30,223	m <sup>3</sup>
	b. Pasangan batu kali 	lebar sirtu = 0,30 m tinggi pasangan = 1,2 m lebar pasangan = 1,2 m panjang pasangan = 125,93 m' volume pasangan $V = (1,2 + 0,3) / 2 \times 1,2 \times 125,93$ $= 113,337 \text{ m}^3$	1	113,337	m <sup>3</sup>
	c. pasangan trasram bata merah lantai dasar	tinggi trasram KM/WC = 1,5 m panjang tembok KM/WC = 72 m' tebal tembok KM/WC = 0,15 m $V = 1,5 \times 0,15 \times 72$ $= 16,2 \text{ m}^3$	1	16,2	m <sup>3</sup>
	d. Pasangan dinding tembok 1. lantai 1	tinggi dinding tembok = 5 m L dinding tembok = 9002,6	1	9002,6	m <sup>2</sup>
	2. lantai 2 - 3	tinggi dinding tembok = 4 m L dinding tembok lantai 2 = 6214,7 L dinding tembok lantai 3 = 2001,2 Luas tembok lantai 2 dan 3 = 8215,9	1	8215,9	m <sup>2</sup>
	3. lantai 4	tinggi dinding tembok = 4 m L dinding tembok = 2056,4	1	2056,4	m <sup>2</sup>

NO	URAIAN PEKERJAAN	PERHITUNGAN	JUMLAH	TOTAL	SATUAN
	e. Plesteran trasram	luas trasram $L = 16,2 \text{ m}^2$	1	16,2	$\text{m}^2$
	f. Plesteran dinding	luas dinding $L = 19247,9 \text{ m}^2$	1	19274,9	$\text{m}^2$
<b>4</b>	<b>PEKERJAAN KAYU</b>				
	a. Daun pintu				
	1. pintu ganda (pintu masuk utama)				
		lebar = 3 m tinggi = 4 m tebal = 0,05 m $V = 4 \times 3 \times 0,05$ $= 0,6 \text{ m}^3$	3	1,8	$\text{m}^3$
	2. pintu ganda				
		lebar = 2,50 m tinggi = 2 m tebal = 0,05 m $V = 2 \times 2,50 \times 0,05$ $= 0,25 \text{ m}^3$	2	0,50	$\text{m}^3$
	3. pintu tunggal				
		lebar = 1 m tinggi = 2 m tebal = 0,05 m $V = 2 \times 1 \times 0,05$ $= 0,1 \text{ m}^3$	26	2,6	$\text{m}^3$
	4. pintu KM/WC				
		lebar = 1 m tinggi = 2 m tebal = 0,05 m $V = 2 \times 1 \times 0,05$ $= 0,1 \text{ m}^3$	16	1,3	$\text{m}^3$
				6,20	

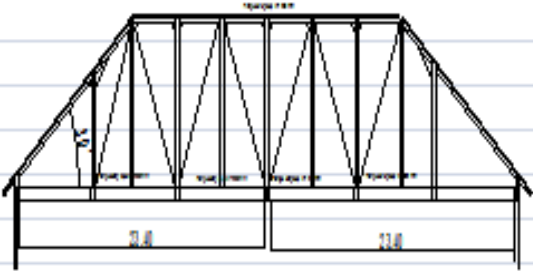
NO	URAIAN PEKERJAAN	PERHITUNGAN	JUMLAH	TOTAL	SATUAN
b. Kaca jendela	1. jendela ganda( lantai 1 - 4 )	 <p>lebar = 2,18 m tinggi = 2,08 m tebal = 0,03 m <math>V = 2,18 \times 2,08 \times 0,03</math> <math>= 0,136 \text{ m}^3</math></p>	16	2,176	m <sup>3</sup>
	2. jendela KM/WC( lantai 1- 4)	 <p>lebar = 0,82 m tinggi = 0,62 m tebal = 0,03 m <math>V = 0,82 \times 0,62 \times 0,03</math> <math>= 0,0152 \text{ m}^3</math></p>	15	0,228	m <sup>3</sup>
c. Kusen pintu	1. pintu ganda ( pintu masuk utama )	 <p>lebar = 4 m panjang = 3 m tebal = 0,15 m <math>V = 4 \times 3 \times 0,15</math> <math>= 1,8 \text{ m}^3</math></p>	3	5,4	m <sup>3</sup>
	2. pintu ganda	 <p>lebar = 4 m panjang = 3 m tebal = 0,15 m <math>V = 4 \times 3 \times 0,15</math> <math>= 1,8 \text{ m}^3</math></p>	2	3,6	m <sup>3</sup>
	3. pintu tunggal	 <p>lebar = 2 m panjang = 1 m tebal = 0,15 m <math>V = 2 \times 1 \times 0,15</math> <math>= 0,3 \text{ m}^3</math></p>	26	7,80	m <sup>3</sup>

NO	URAIAN PEKERJAAN	PERHITUNGAN	JUMLAH	TOTAL	SATUAN
4.	pintu KM/WC 	lebar = 2 m panjang = 1 m tebal = 0,15 m $V = 2 \times 1 \times 0,15$ $= 0,3 \text{ m}^3$	16	4,80	$\text{m}^3$
				<b>24,004</b>	
d.	Kusen jendela				
	1. jendela ganda( lantai 1 - 4 ) 	lebar = 2,08 m panjang = 2,18 m tebal = 0,15 m $V = 2,08 \times 2,18 \times 0,15$ $= 0,680 \text{ m}^3$	16	10,88	$\text{m}^3$
	2. jendela KM/WC( lantai 1- 4 ) 	lebar = 0,62 m panjang = 0,82 m tebal = 0,15 m $V = 0,62 \times 0,82 \times 0,15$ $= 0,0763 \text{ m}^3$	15	1,145	$\text{m}^3$
				<b>12,02</b>	
5	PEKERJAAN BETON				
	a. tiang poer 	panjang = 2 m lebar = 0,6 m tinggi = 6,8 m $V = 2 \times 0,6 \times 6,8$ $= 8,16 \text{ m}^3$	20	163	$\text{m}^3$
	b. sloof 	panjang = 757 lebar = 0,15 m tinggi = 0,20 m $V = 0,2 \times 0,15 \times 757$ $= 22,71 \text{ m}^3$	1	22,71	$\text{m}^3$

NO	URAIAN PEKERJAAN	PERHITUNGAN	JUMLAH	TOTAL	SATUAN	
	c. kolom					
		jumlah kolom = 20 buah tinggi kolom = 5 m'  lebar = 0,15 m tinggi = 0,15 m $V = 0,15 \times 0,15 \times 20 \times 5$ $= 2,25 \text{ m}^3$	20	45	$\text{m}^3$	
	d. balok induk	panjang = 200 m lebar = 0,60 m tinggi = 0,60 m $V = 0,6 \times 0,6 \times 200$ $= 72 \text{ m}^3$	10	720	$\text{m}^3$	
	e. ring balok	panjang = 200 m lebar = 0,60 m tinggi = 0,60 m $V = 0,60 \times 0,60 \times 200$ $= 72 \text{ m}^3$	1	72	$\text{m}^3$	
	f. balok anak		panjang = 70 m lebar = 0,15 m tinggi = 0,15 m $V = 0,15 \times 0,15 \times 70$ $= 1,575 \text{ m}^3$	10	15,75	$\text{m}^3$
	g. tangga		tinggi tangga = 5 m tebal plat = 0,12 m lebar tangga = 1,8 m jumlah anak tangga = 10 buah lebar anak tangga = 0,33 m tinggi anak tangga = 0,2 m $V \text{ plat tangga} = 0,12 \times 1,8 \times 3,8588$ $= 0,8335 \text{ m}^3$  $V \text{ bordes + balok bordes}$ $= (0,15 \times 0,25 \times 5) + (0,12 \times 3,8 \times 1)$ $= 0,64 \text{ m}^3$  volume anak tangga ( lantai 1 - 4 ) $V = (0,5 \times 0,2 \times 0,33 \times 1,8 \times 10)$ $= 0,60 \text{ m}^3$	22	18	$\text{m}^3$
			11	7,04	$\text{m}^3$	
			22	13,2	$\text{m}^3$	
				735,75		

NO	URAIAN PEKERJAAN	PERHITUNGAN	JUMLAH	TOTAL	SATUAN
		pondasi tangga lebar pondasi = 1 m panjang pondasi = 1,8 m tinggi pondasi = 1 m  volume pondasi tangga $V = 0,5 \times 0,7 (0,15+0,25) +$ $1,8 + 0,3 \times 1 \times 1,8$ $= 1,112\text{m}^3$	1	1,12 39,697	$\text{m}^3$
	h. Plat lantai	tebal plat = 0,12 m luas lantai 10696,3 m <sup>2</sup> $V = 0,12 \times 10696,3$ $= 1283,5$	1	1283,5	$\text{m}^3$
<b>6</b>	<b>PASANGAN TEGEL</b>				
	a. Lantai keramik 40 x 40 cm				
	1. lantai dasar	luas lantai $L = \text{luas lantai keseluruhan} -$ $\text{luas lantai KM/WC}$ $L = 532 - 49,6$ $= 482,4$	1	482,4	$\text{m}^2$
	2. lantai 1 - 3	luas lantai $L = \text{luas lantai keseluruhan} -$ $\text{luas lantai KM/WC}$ $L = 1107,8 - 49,6$ $= 1058,2$	1	1058,2	$\text{m}^2$
	3. lantai 4	luas lantai $L = \text{luas lantai keseluruhan} -$ $\text{luas lantai KM/WC}$ $L = 825,4 - 49,6$ $= 775,8$	1	775,8	$\text{m}^2$
				2316,4	
	b. Lantai keramik 20 x 20 cm ( lantai 1 - 4 )	luas lantai $L = (6 \times 2,3) + (6 \times 2,3) + (11 \times 2)$ $= 49,6$	1	496	$\text{m}^2$



NO	URAIAN PEKERJAAN	PERHITUNGAN	JUMLAH	TOTAL	SATUAN
7	<b>PEKERJAAN ATAP</b>				
	a. Pemasangan kuda-kuda 	kaki kuda-kuda penuh profil WF 200 Berat Jenis 7380 Kg/m <sup>3</sup> panjang = ( 23,4 x 2 ) = 46,8 m tinggi = 7,66 m lebar = 0,30 m volume = 46,8 x 0,30 x 7,66 = 107,5 m <sup>3</sup> berat = 107,5 x 7380 = 79335 kg	1	7.933	ton
	b. Pemasangan usuk & reng	panjang = 46,8 m lebar = 7,66 m L = 46,8 x 7,66 = 358,48 m <sup>2</sup>	1	358	m <sup>2</sup>
	c. Pemasangan genting	panjang = 46,8 m lebar = 7,66 m L = 46,8 x 7,66 = 358,48 m <sup>2</sup>	1	203	m <sup>2</sup>
	d. Pemasangan bumbungan	panjang = 50 m	1	50	m <sup>2</sup>
	e. Pemasangan talang	panjang = 40 lebar = 18 keliling = ( 40 + 18 ) x 2 = 116	1	116	m
	f. Pemasangan plafon ( lantai 1-4 )	luas = 2316,4	1	2316,4	m <sup>2</sup>

NO	URAIAN PEKERJAAN	PERHITUNGAN	JUMLAH	TOTAL	SATUAN
<b>8</b>	<b>PEKERJAAN PENGECATAN</b>				
	a. Pengecatan tembok	$L = 19274,9$	2	38549,8	$m^2$
	b. Pengecatan daun pintu				
	1. daun pintu ganda (pintu masuk)	panjang = 3 m lebar = 4 m $L = 4 \times 3 = 12 m^2$	3	36	$m^2$
	2. daun pintu tunggal	panjang = 1 m lebar = 2 m $L = 1 \times 2 = 2 m^2$	26	52	$m^2$
	3. daun pintu tunggal (WC)	panjang = 1 m lebar = 2 m $L = 1 \times 2 = 2 m^2$	15	225	$m^2$
				<b>313</b>	
	d. Pengecatan kusen pintu				
	1. pintu ganda( pintu masuk )	panjang = 3 m lebar = 4 m $L = 4 \times 3 = 12 m^2$	3	36	$m^2$
	2. kusen pintu ganda	panjang = 2,5 m lebar = 2 m $L = 2,5 \times 2 = 5 m^2$	2	10	$m^2$
	3. kusen pintu tunggal	panjang = 1 m lebar = 2 m $L = 1 \times 2 = 2 m^2$	26	52	$m^2$
	4. kusen pintu tunggal(WC)	panjang = 1 m lebar = 2 m $L = 1 \times 2 = 2 m^2$	15	30	$m^2$
	e. Pengecatan kusen jendela				
	1. kusen jendela ganda	panjang = 2,5 m lebar = 2 m $L = 2,5 \times 2 = 5 m^2$	16	80	$m^2$
				<b>208</b>	
	f. Pengecatan plafon	$L = 2316,4$	1	2316,4	$m^2$
<b>9</b>	<b>PEKERJAAN GANTUNGAN</b>				
	a. Pemasangan engsel pintu	tiap daun pintu 3 engsel	26	78	buah
	b. Pemasangan kunci pintu	tiap pintu 1 kunci	26	26	buah
	c. Pemasangan kunci pintu KM/WC	tiap pintu 1 kunci	15	15	buah
	d. Pemasangan grendel pintu dan jendela	tiap pintu dan jendela 1 grendel	26	26	buah
	e. Pemasangan pintu door holder	tiap pintu 1 door holder	26	26	buah
<b>10</b>	<b>PEKERJAAN SANITASI &amp; DRAINASE</b>				
	a. Pembuatan septictank	panjang = 4 m lebar = 2 m tinggi = 4 m $V = 4 \times 2 \times 4$ $= 32 m^3$	6	192	$m^3$

NO	URAIAN PEKERJAAN	PERHITUNGAN	JUMLAH	TOTAL	SATUAN
	b. Pembuatan sumur resapan	dalam sumur resapan = 8 m jumlah 1 buah	1	1	buah
		1 buah tiap KM/WC	60	60	buah
				<b>61</b>	
	c. Pemasangan kloset	1 buah tiap KM/WC	30	30	buah
	e. Pemasangan pipa air	8 m tiap lantai	30	240	m <sup>3</sup>
	f. Pemasangan pipa PVC	8 m tiap lantai	30	240	m <sup>3</sup>
<b>11</b>	<b>PEMASANGAN INSTALASI LISTRIK</b>				
	a. Pemasangan generator	1 unit	1	1	unit
	b. Pemasangan panel + arde	10 set	1	1	set
	c. Pemasangan kabel TR Suprame	400 m	2	2	m
	d. Pemasangan penerangan & pengkabelan	246 titik	2	2	titik
<b>12</b>	<b>PEKERJAAN LAIN - LAIN</b>				
	a. Pemasangan lift	2 unit	2	2	unit
	b. Pemasangan AC dan ventilasi	122 titik	122	122	buah
	c. Pemasangan penangkal petir	2 unit untuk 1 bubungan	1	2	unit
	d. Pemasangan instalasi telephone	4 buah	4	4	buah
	e. Pemasangan Instalasi Fire Alarm	1 unit tiap lantai	4	4	unit
	f. Pemasangan sound system	1 unit tiap lantai	4	4	unit
	g. Pemasangan plumbing	1 unit tiap lantai	4	4	unit

## RENCANAAN ANGGARAN BIAYA

No	URAIAN PEKERJAAN	Volume	SAT	HARGA SAT Rp	JUMLAH Rp	TOTAL Rp
<b>A</b>	<b>PEKERJAAN PERSIAPAN</b>					
1	Pembersihan lokasi	13068	m2	9.636,00	125.923.248,00	<b>331.648.967,07</b>
2	Pengukuran luas bangunan dan pemasangan bowplank	600	m2	138.743,05	83.245.832,40	
3	Pembuatan direksi keet	40	m2	1.755.056,03	70.202.241,20	
4	Pembuatan gudang semen dan alat	16	m2	1.559.577,69	24.953.243,04	
5	Pembuatan bedeng buruh	16	m2	1.707.775,15	27.324.402,43	
<b>B</b>	<b>PEKERJAAN TANAH</b>					
1	Galian Tanah Pondasi	226,674	m3	35.268,86	7.994.532,66	<b>22.466.340,13</b>
2	Urugan tanah samping pondasi	85,003	m3	144.551,84	12.287.340,06	
3	Urugan pasir bawah pondasi	15,11	m3	144.551,84	2.184.467,41	
<b>C</b>	<b>PEKERJAAN PASANGAN</b>					
1	Pasangan batu kosong	30,22	m3	305.400,43	9.230.117,07	<b>1.637.320.436,65</b>
2	Pasangan batu kali	113,34	m3	1.282.055,55	145.304.329,98	
3	Pasangan bata merah (trasram)	16,20	m3	307.817,86	4.986.649,33	
4	Pasangan dinding tembok	19274,9	m3	43.228,83	833.231.452,5	
5	Plestaran transram	16,20	m2	53.873,63	872.752,82	
6	Plestaran dinding tembok	19274,9	m2	33.395,51	643.695.134,97	
<b>D</b>	<b>PEKERJAAN KAYU</b>					
1	Kusen pintu dan jendela	6,2	m3	9.554.611	59.238.589,44	<b>81.157.912,69</b>
2	Pintu dan jendela kaca	24,00	m3	723.549,51	17.368.082,44	
3	Pintu kayu	12,02	m3	378.497,30	4.551.240,81	
<b>E</b>	<b>PEKERJAAN BETON</b>					
1	Pembuatan dan pemasangan tiang pancang	163,2	m3	2.446.330,49	399.241.135,48	<b>5.629.385.159,86</b>
2	Sloof	22,71	m3	2.196.779,56	49.888.863,78	
3	Ring Balok	72	m3	94.704,93	6.818.754,89	
4	Kolom	45	m3	2.362.538,25	106.314.221,16	
5	Balok induk dan balok anak	735,75	m3	2.375.469,98	1.747.752.039,99	
6	Tangga	39,697	m3	2.388.008,19	94.796.761,24	
7	Plat lantai	1283,5	m3	2.512.328,31	3.224.573.383,32	
<b>F</b>	<b>PASANGAN TEGEL</b>					
1	Pemasangan lantai keramik (40 x 40)	2316,4	m2	102.422,60	237.251.709,5	<b>314.871.916,07</b>
2	Pemasangan lantai keramik (20 x 20) kamar mandi / WC	496	m2	156.492,35	77.620.206,59	
<b>G</b>	<b>PEKERJAAN RANGKA ATAP BAJA</b>					
1	Pemasangan kuda - kuda	7933	kg	388.716,78	3.083.690.177,66	<b>4.002.210.836,07</b>
2	Pemasangan genteng palentong	203,28	m2	83.557,37	16.985.542,58	
3	Pemasangan bubungan palentong	50	m2	108.116,74	5.405.837,20	
4	Pemasangan talang	116	m	238.131,56	27.623.261,42	
5	Pemasangan plafon	2316,4	m2	374.937,84	868.506.017,21	

No	URAIAN PEKERJAAN	Volume	SAT	HARGA SAT Rp	JUMLAH Rp	TOTAL Rp
<b>H</b>	<b>PEKERJAAN PENGECATAN</b>					
1	Pengecatan tembok	38550	m2	21.180,35	816.498.217,88	873.986.562,87
2	Pengecatan daun pintu	313	m2	31.971,14	10.006.965,57	
3	Pengecatan kusen pintu dan jendela	208	m2	34.459,20	7.167.513,60	
4	Pengecatan plafon	2316,4	m2	17.403,67	40.313.865,82	
<b>I</b>	<b>PEKERJAAN GANTUNGAN</b>					
1	Pemasangan engsel pintu	78	buah	51.644,87	4.028.299,70	15.479.112,36
2	Pemasangan kunci pintu	26	buah	143.894,30	3.741.251,80	
3	Pemasangan kunci km / wc	15	buah	139.941,65	2.099.124,75	
4	Pemasangan grendel pintu	26	buah	33.199,44	863.185,54	
5	Pemasangan pintu door holder	26	buah	182.586,6	4.747.250,56	
<b>J</b>	<b>PEKERJAAN SANITASI DAN DRAINASE</b>					
1	Pembuatan septitank	192	m3	307.181,08	58.978.766,59	144.344.648,69
2	Pembuatan sumur resapan	61	buah	479.704,60	29.261.980,36	
3	Pasang kloset	30	buah	143.567,05	4.307.011,50	
4	Pemasangan pipa air	240	m3	175.587,70	42.141.048,00	
5	Pemasangan pipa PVC	240	m3	40.232,68	9.655.842,24	
<b>K</b>	<b>PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK</b>					
1	Pemasangan generator	1	unit	131.279.578,70	131.279.578,70	1.800.601.138,84
2	Pemasangan panel + arde	1	set	498.143.234,48	498.143.234,48	
3	Pemasangan kabel TR Suprame	2	m	73.390.361,35	146.780.722,70	
4	Penerangan dan pengkabelan	2	titik	512.198.801,48	1.024.397.602,96	
<b>L</b>	<b>PEKERJAAN LAIN - LAIN</b>					
1	Pemasangan lift	2	unit	640.076.484,4	1.280.152.968,88	2.523.880.493,96
2	Pemasangan AC dan Ventilasi	122	buah	122.076.484,4	122.076.484,44	
3	Pemasangan penangkal petir	2	unit	21.563.584,4	43.127.168,88	
4	Pemasangan instalasi telephone	4	buah	200.799.834,4	200.799.834,44	
5	Pemasangan instalasi fire alarm	4	buah	240.646.664,4	240.646.664,44	
6	Pemasangan sound sytem	4	buah	334.728.684,4	334.728.684,44	
7	Pemasangan instalasi plumbing	4	buah	302.348.688,4	302.348.688,44	
<b>TOTAL BIAYA PEKERJAAN</b>						<b>17.377.353.525,26</b>



## REKAPITULASI HARGA BANGUNAN

NO	URAIAN PEKERJAAN	BIAYA	PROSENTASE %
A	PEKERJAAN PERSIAPAN	Rp 331.648.967,07	1,908512517
B	PEKERJAAN TANAH	Rp 22.466.340,13	0,129285165
C	PEKERJAAN PASANGAN	Rp 1.637.320.436,65	9,422150699
D	PEKERJAAN KAYU	Rp 81.157.912,69	0,467032639
E	PEKERJAAN BETON	Rp 5.629.385.159,86	32,394951
F	PEKERJAAN PASANGAN TEGEL	Rp 314.871.916,07	1,811967027
G	PEKERJAAN ATAP	Rp 4.002.210.836,07	23,03118729
H	PEKERJAAN PENGE CETAN	Rp 873.986.562,87	5,029457228
I	PEKERJAAN GANTUNGAN	Rp 15.479.112,36	0,089076351
J	PEKERJAAN SANITASI DAN DRAINASE	Rp 144.344.648,69	0,830648053
K	PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK	Rp 1.800.601.138,84	10,36176847
L	PEKERJAAN LAIN - LAIN		
L1	PEMASANGAN LIFT	Rp 1.280.152.968,88	7,366789005
L2	PEMASANGAN AC DAN VENTILASI	Rp 122.076.484,44	0,702503314
L3	PEMASANGAN PENANGKAL PETIR	Rp 43.127.168,88	0,248180304
L4	PEMASANGAN INSTALASI TELEPHONE	Rp 200.799.834,44	1,155525979
L5	PEMASANGAN FIRE ALARM	Rp 240.646.664,44	1,384829192
L6	PEMASANGAN SOUND SYESTEM	Rp 334.728.684,44	1,926235108
L7	PEMASANGAN INSTALASI HYDRAN	Rp 302.348.688,44	1,739900659
	TOTAL BIAYA PEKERJAAN	Rp 17.377.353.525,26	100 %
	PAJAK 10 %	Rp 1.737.735.352,53	
	TOTAL BIAYA	Rp 19.115.088.877,79	
	LUAS TOTAL BANGUNAN	5461 m2	
	HARGA BANGUNAN PER M2	Rp 3.500.290,95 /m2	



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Nomor : ITN-0611.01/21/B/TA/I/Gjl 2014-2015

06 November 2014

Lampiran : -

Perihal : **Bimbingan Skripsi**

Kepada Yth : **Bpk/ Ibu. Ir. Tiong Iskandar, MT.**  
Dosen Institut Teknologi Nasional Malang

Di -

**MALANG**

Dengan Hormat,

Bersama ini kami beritahukan, bahwa sesuai dengan kesediaan saudara/i. atas permohonan dari Mahasiswa :

Nama : **Alan Duta Prayogi**

Nim : **1221914**

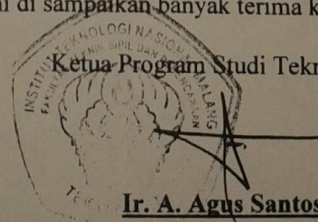
Prodi : **Teknik Sipil ( S-1 )**

Untuk dapat Membimbing Skripsi dan mendampingi Seminar Skripsi dengan judul :  
**"Studi Perencanaan Penjadwalan dan Biaya pada Pembangunan Perumahan dengan Menggunakan Metode Critical Path Method dan Program Evaluation Review Technique (PERT) "**.

Maka dengan ini kami menugaskan Saudara sebagai dosen pembimbing Skripsi. Waktu penyelesaian skripsi tersebut selama 6 (Enam) bulan terhitung mulai tanggal : **06 November 2014** s/d **06 April 2015**. Apabila melebihi batas waktu yang telah di tentukan tetapi belum selesai, maka mahasiswa yang bersangkutan wajib memperpanjang masa bimbingannya.

Demikian atas perhatiannya kami di sampaikan banyak terima kasih.

Ketua Program Studi Teknik Sipil (S-1)



**Ir. A. Agus Santosa, MT**

NIP. Y. 101 87 00 155

Tembusan Kepada Yth :

1. Wakil Dekan I FTSP.
2. Arsip.





PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Nomor : ITN-0611.01/21/B/TA/I/Gjl 2014-2015  
Lampiran : -  
Perihal : **Bimbingan Skripsi**

06 November 2014

Kepada Yth : **Bpk/ Ibu. Lila Ayu Ratna W, ST, MT.**  
Dosen Institut Teknologi Nasional Malang

Di -

MALANG

Dengan Hormat,

Bersama ini kami beritahukan, bahwa sesuai dengan kesediaan saudara/i. atas permohonan dari Mahasiswa :

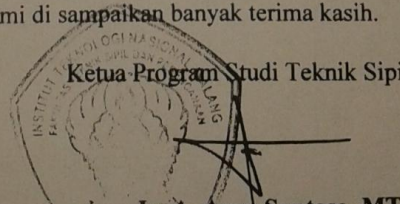
Nama : **Alan Duta Prayogi**  
Nim : **1221914**  
Prodi : **Teknik Sipil ( S-1 )**

Untuk dapat Membimbing Skripsi dan mendampingi Seminar Skripsi dengan judul : **"Studi Perencanaan Penjadwalan dan Biaya pada Pembangunan Perumahan dengan Menggunakan Metode Critical Path Method dan Program Evaluation Review Technique (PERT)"**.

Maka dengan ini kami menugaskan Saudara sebagai dosen pembimbing Skripsi. Waktu penyelesaian skripsi tersebut selama 6 (Enam) bulan terhitung mulai tanggal : **06 November 2014** s.d **06 April 2015**. Apabila melebihi batas waktu yang telah di tentukan tetapi belum selesai, maka mahasiswa yang bersangkutan wajib memperpanjang masa bimbingannya.

Demikian atas perhatiannya kami di sampaikan banyak terima kasih.

Ketua Program Studi Teknik Sipil (S-1)

  
**Ir. A. Agus Santosa, MT**  
NIP. Y. 101 87 00 155

Tembusan Kepada Yth :

1. Wakil Dekan I FTSP.
2. Arsip.





PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Nomor : ITN -004/III.TA/1/2015 15 Januari 2015  
Lampiran :  
Perihal : Permohonan Data dan Informasi.

Kepada Yth : **Pimpinan PT. CITRA GADING ASRITAMA**  
Pembangunan dan Pengolaan Kawasan Pasar Terpadu Dinoyo

di -

**MALANG.**

Dengan hormat

Bersama ini kami mohon kebijaksanaan Bapak/Ibu, agar mahasiswa kami Program Studi : Teknik Sipil ( S-1) Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang dapat diijinkan untuk *Memperoleh data dan informasi yang diperlukan pada PT.Citra Gading Asritama. Guna menyusun Laporan Tugas Akhir / Skripsi. Judul Skripsi : Evaluasi Penjadwalan dan Biaya Pada Pembangunan Gedung Dengan Menggunakan Metode Critical Path (CPM) dan Program Evaluation Review Technique (PERT).*

Adapun mahasiswa tersebut adalah :

Nama : Alan Duta Prayogi

Nim : 12.21.914.

Demikian agar maklum, dan atas perhatian serta kerjasamanya kami sampaikan banyak terima kasih.

a.n. REKTOR

Dekan

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Institut Teknologi Nasional Malang



**Dr. Ir. Kustamar, MT.**

NIP. 196402022991031002..



PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Nomor : ITN -774/III.TA/1/2014  
Lampiran :  
Perihal : **Permohonan Data dan Informasi.**

02 Oktober 2014

Kepada Yth : **Kepala Bakesbang dan Pol Pemerintah**  
Kota Malang  
di -

**MALANG.**

Dengan hormat

Bersama ini kami mohon kebijaksanaan Bapak/Tbu, agar mahasiswa kami Program Studi : Teknik Sipil ( S-1) Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang dapat diijinkan untuk *Memperoleh data tentang analisa rencana dan pengendalian penggunaan anggaran biaya pada pelaksanaan proyek di kantor PU Malang, guna menyusun Laporan Tugas Akhir /Skripsi.*

Adapun mahasiswa tersebut adalah :

*Nico Umbu Keba Mawu* NIM : 10.21.911.  
*Alan Duta Prayogi.* NIM : 12.21.914

Demikian agar maklum, dan atas perhatian serta kerjasamanya kami sampaikan banyak terima kasih.

a.n. REKTOR  
Dekan

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Institut Teknologi Nasional Malang



**Dr. Ar. Kustamar, MT.**  
DEKAN NIP 196402022991031002..





PEMERINTAH KOTA MALANG  
**BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK**  
Jl. A. Yani No. 98 Telp. ( 0341 ) 491180 Fax. 474254 M A L A NG

Kode Pos 65125

**REKOMENDASI PELAKSANAAN PENELITIAN**  
**NOMOR : 072/83.09 P/35.73.405/2014**

Berdasarkan pemenuhan ketentuan persyaratan sebagaimana ditetapkan dalam Peraturan Walikota Malang, Nomor 24 Tahun 2011 Tentang Pelayanan Pemberian Rekomendasi Pelaksanaan Penelitian dan Praktek Kerja Lapangan di Lingkungan Pemerintah Kota Malang Oleh Badan Kesatuan Bangsa, dan Politik Kota Malang, serta menunjuk surat Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang Nomor. ITN-774/III.TA/1/2014 tanggal 28 Sepetember 2014, Perihal : Rekomendasi Penelitian/ Survey/ Kegiatan , kepada pihak sebagaimana disebut di bawah ini:

No.	Nama	NIP	Ket.
1.	NICO UMBU KEBA MAWU	10.21.911	-
2.	ALAN DUTA PRAYOGI	12.21.914	-

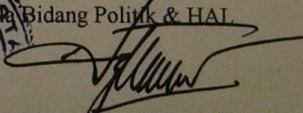
Tema : Analisis Rencana Dan Pengendalian Penggunaan Anggaran Biaya pada Pelaksanaan Proyek

dinyatakan memenuhi persyaratan untuk mengajukan permohonan melaksanakan studi pendahuluan & pengambilan data awal penelitian yang berlokasi di :

- Dinas Pekerjaan Umum, Perumahan Dan Pengawasan Bangunan Kota Malang
- Sepanjang yang bersangkutan memenuhi ketentuan sebagai berikut :
- a. Tidak melakukan penelitian yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul, maksud dan tujuan penelitian;
  - b. Mentaati ketentuan peraturan perundang-undangan .
  - c. Menjaga perilaku dan mentaati tata tertib yang berlaku pada Lokasi tersebut di atas;

Demikian rekomendasi ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya, dan masa berlaku rekomendasi ini adalah sejak tanggal ditetapkan *s/d 29 Oktober* 2014.

Malang, 29 September 2014

KEPALA BAKESBANGPOL  
KOTA MALANG  
Kepala Bidang Politik & HAL  
  
**BAMBANG SUGIHARTONO, SE., Msi.**  
Pembina  
NIP. 19600613 199703 1 001

Tembusan :  
Yth. Sdr. - Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang  
- Mahasiswa Ybs.



**FORM REVISI / PERBAIKAN**  
**BIDANG \_\_\_\_\_**

Nama : Alan Puta P.  
 NIM : 12.21. 914  
 Hari / tanggal : \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Perbaikan materi Skripsi meliputi :

- \* Tugaskan pustaka yg relevan  
 bila bila proyek yg sudah  
 di lakukan sesuai dan terfokus
- \* Perlebaran = <sup>Densitas</sup> ~~lebar~~ <sup>lebar</sup>  
 Densitas yg diperlebar
- \* Pelaf proyek got di <sup>Densitas</sup> ~~lebar~~ <sup>lebar</sup>  
 sesuai <sup>Densitas</sup> ~~lebar~~ <sup>lebar</sup> pucupatan = ?  
 di PEROT

Perbaikan Skripsi harus diselesaikan selambatnya 14 hari terhitung sejak pelaksanaan Ujian dilaksanakan. Bila melebihi masa 14 hari, maka tidak dapat diikuti Yudisium.

Tugas Akhir telah diperbaiki dan disetujui :

Malang, 9/3 / 2015  
 Dosen Penguji

Malang, \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_  
 Dosen Penguji

[Signature]  
 ( Alan P. )

[Signature]  
 ( \_\_\_\_\_ )





**FORM REVISI / PERBAIKAN  
BIDANG \_\_\_\_\_**

Nama : \_\_\_\_\_

NIM : \_\_\_\_\_

Hari / tanggal : \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Perbaikan materi Seminar Hasil Tugas Akhir meliputi :

\* *Perbaikan Waku dan Waku peminis dan Waku Waku pd PERI.*

\* *Perbaikan beberapa fungsi lagi*

\* *tabel 3 fungsi 2.1 dan 2.2*

Perbaikan Seminar Hasil Skripsi harus diselesaikan **selambatnya 14 hari** terhitung sejak pelaksanaan Seminar. **Bila melebihi 14 hari, maka tidak dapat diikuti Ujian Skripsi.**

*Pengumpulan berkas untuk ujian skripsi dengan menyertakan lembar pengesahan dari dosen pembahas dan kaprodi*

**Skripsi telah diperbaiki dan disetujui :**

Malang, \_\_\_\_\_ 20

Dosen Pembahas

*[Signature]*  
( \_\_\_\_\_ )

Malang, \_\_\_\_\_ 20

Dosen Pembahas

*[Signature]*  
( \_\_\_\_\_ )



**FORM REVISI / PERBAIKAN**  
**BIDANG** MR

Nama : ALAN DICHA S

NIM : 12.21.014

Hari / tanggal : 16 SEMIN 116 - 2 - 2015

Perbaikan materi Skripsi meliputi :

+ Buat kelebihan a halaman Borchort.

+ perhitungan ban-rumus

+ rumus? ban pengelasan dan adaly. } ~~2~~

Perbaikan Skripsi harus diselesaikan **selambatnya 14 hari** terhitung sejak pelaksanaan Ujian dilaksanakan. **Bila melebihi** masa 14 hari, maka **tidak dapat diikuti Yudisium**.

**Tugas Akhir telah diperbaiki dan disetujui :**

Malang, 2 - 3 - 2015  
Dosen Penguji

Malang, 16 - 2 - 2015  
Dosen Penguji





INSTITUT TEKNOLOGI  
NASIONAL  
Jl. Hendunggi Sigura-gura 2  
Jl. Raya Karanglo Km. 2  
Malang

# SEMINAR HASIL SKRIPSI PRODI TEKNIK SIPIL S-1

## FORM REVISI / PERBAIKAN BIDANG           MK

Nama : ALAN DUTA P

NIM : 12.01.915

Hari / tanggal : SEKIN 19 - 2 - 2015

Perbaikan materi Seminar Hasil Tugas Akhir meliputi :

- ✓ → dofter pustaka.
- ✓ → kumus sam katerangan
- ✓ → tampiran bar namer dan teruh pa bagian belohang
- ✓ → tampiran (suat) H W P
- Kuteag jumlah teraga larya.
- ✓ →

Perbaikan Seminar Hasil Skripsi harus diselesaikan selambatnya 14 hari terhitung sejak pelaksanaan Seminar. Bila melebihi 14 hari, maka tidak dapat diikutkan Ujian Skripsi.

*Pengumpulan berkas untuk ujian skripsi dengan menyertakan lembar pengesahan dari dosen pembahas dan kaprodi*

**Skripsi telah diperbaiki dan disetujui :**

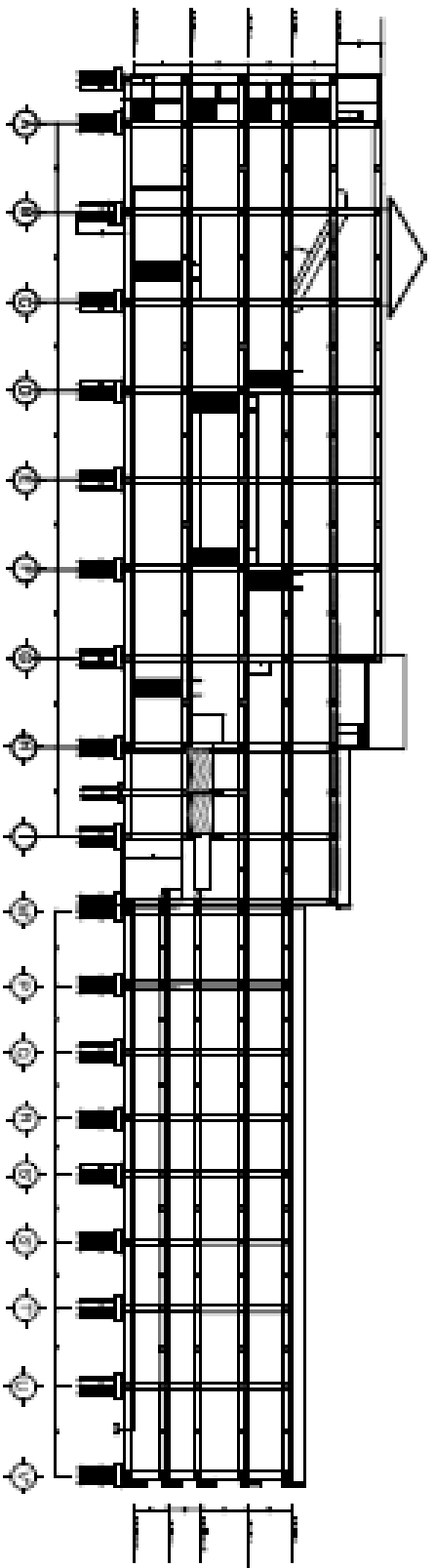
Malang, 2 - 3 2015  
Dosen Pembahas

Malang, 9 - 2 2015  
Dosen Pembahas

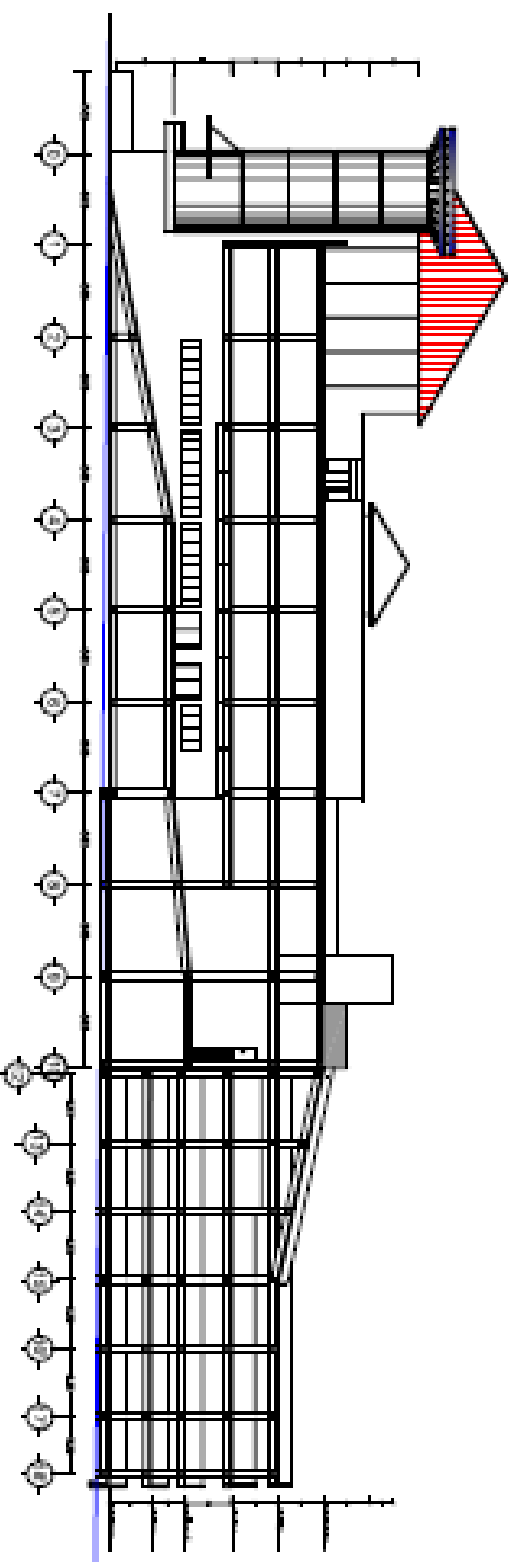








POTONGAN B - B  
SKALA 1 : 500



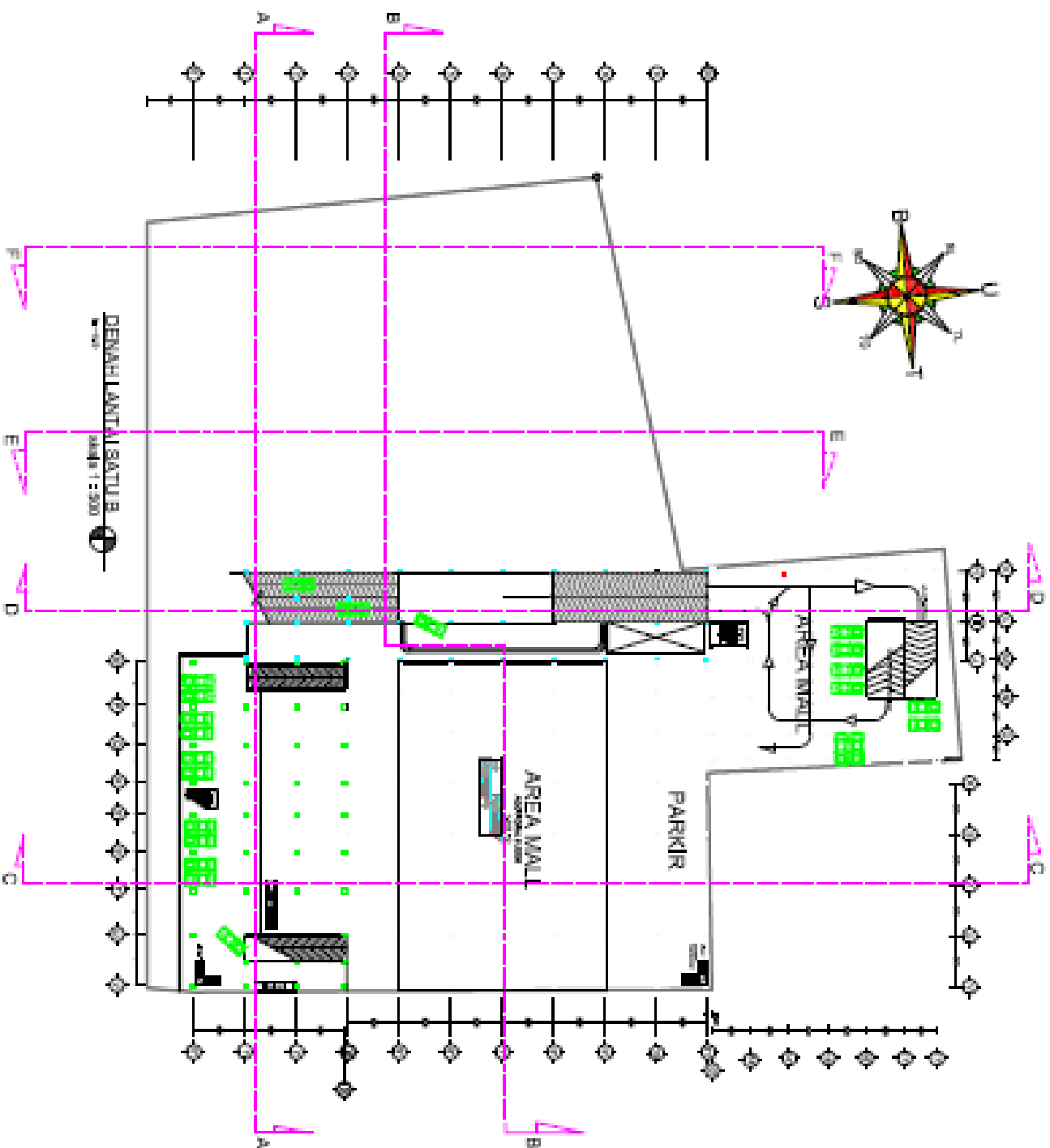
POTONGAN C - C  
SKALA 1 : 500












  
**PT. SANGGARAH BANGUNAN**  
 JALAN P. A. SIVIR

**PERENCANAAN DAN PERCONTOHAN**  
 ARSITEKTUR, INSINYUR  
 DAN PERENCANAAN LAINNYA





PT. SANGGARAH BANGUNAN  
 JALAN P. A. SIVIR

NO. 11

PERENCANAAN DAN PERCONTOHAN

**YUSUF HANIK**

PERENCANAAN DAN PERCONTOHAN

**YUSUF HANIK**

PERENCANAAN DAN PERCONTOHAN

**YUSUF HANIK**

PERENCANAAN DAN PERCONTOHAN

**YUSUF HANIK**

PERENCANAAN DAN PERCONTOHAN

**YUSUF HANIK**

PERENCANAAN DAN PERCONTOHAN

**YUSUF HANIK**

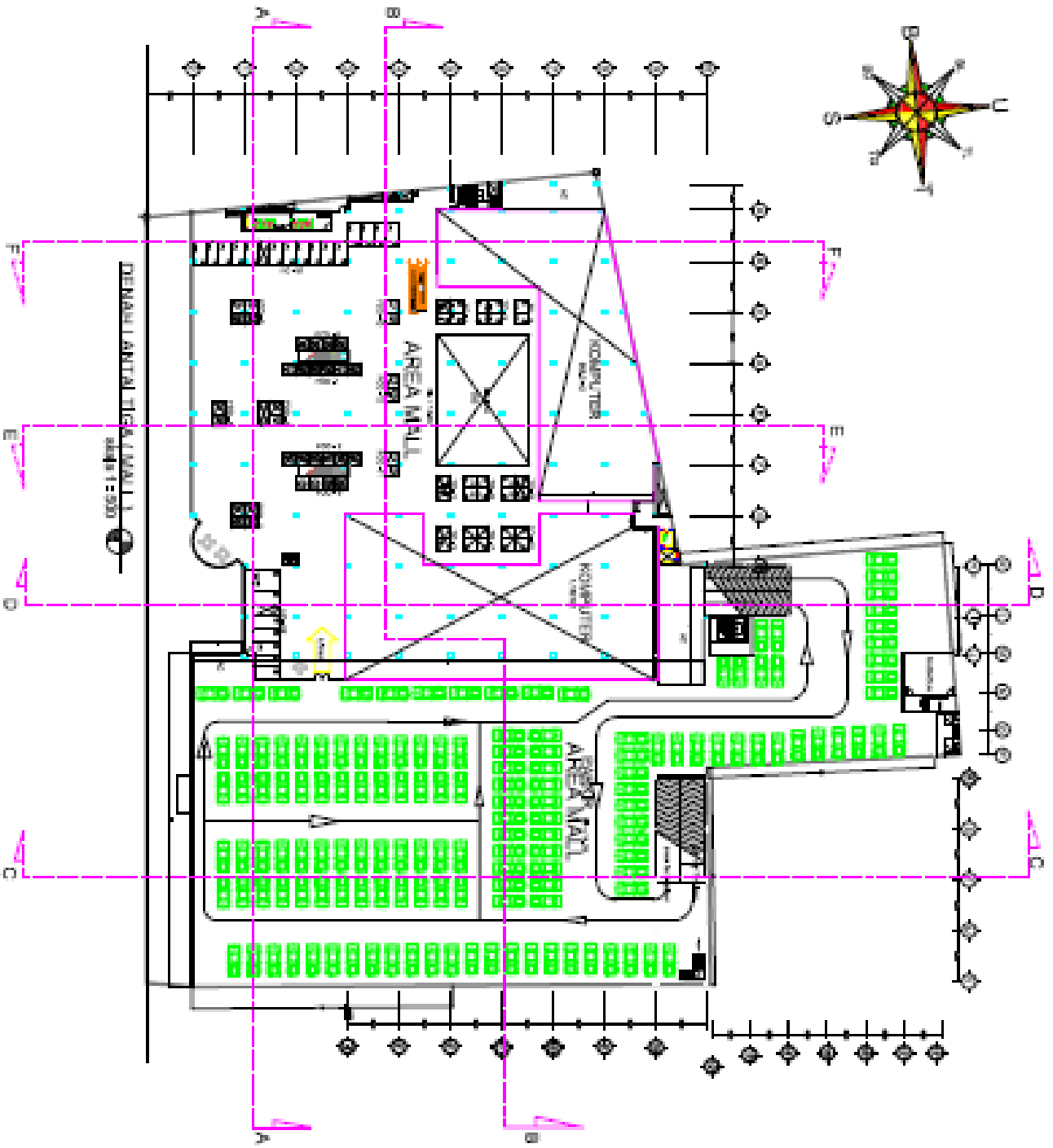
PERENCANAAN DAN PERCONTOHAN

**YUSUF HANIK**

PERENCANAAN DAN PERCONTOHAN







PT. SUDIRTA BANGUNAN

PT. SUDIRTA BANGUNAN  
 ARSITEK DAN KONSTRUKSI

INDONESIA



PT. SUDIRTA BANGUNAN

PT. SUDIRTA BANGUNAN

PT. SUDIRTA BANGUNAN

PT. SUDIRTA BANGUNAN

PT. SUDIRTA BANGUNAN

PT. SUDIRTA BANGUNAN

PT. SUDIRTA BANGUNAN

PT. SUDIRTA BANGUNAN

PT. SUDIRTA BANGUNAN

PT. SUDIRTA BANGUNAN

PT. SUDIRTA BANGUNAN

PT. SUDIRTA BANGUNAN

PT. SUDIRTA BANGUNAN

PT. SUDIRTA BANGUNAN

PT. SUDIRTA BANGUNAN

PT. SUDIRTA BANGUNAN

PT. SUDIRTA BANGUNAN

PT. SUDIRTA BANGUNAN

PT. SUDIRTA BANGUNAN

PT. SUDIRTA BANGUNAN

PT. SUDIRTA BANGUNAN

PT. SUDIRTA BANGUNAN

PT. SUDIRTA BANGUNAN

PT. SUDIRTA BANGUNAN

