

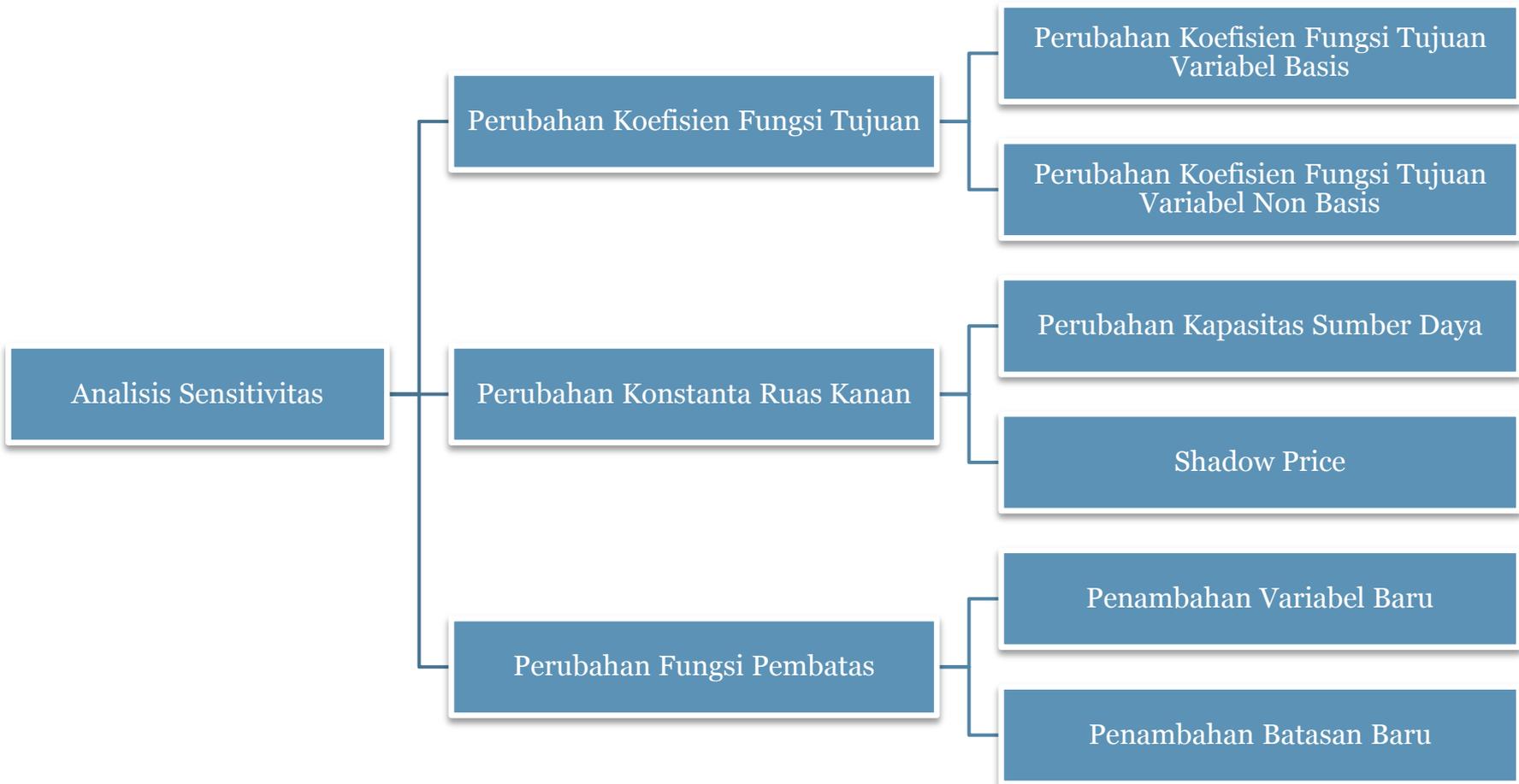


Analisis Sensitivitas

Ayundyah

Analisis Sensitivitas

- Perubahan (ketidakpastian) yang mungkin dihadapi pada analisis sensitifitas adalah :
 - Perubahan Koefisien Fungsi Tujuan
 - Perubahan Konstanta Ruas Kanan
 - Perubahan Fungsi Pembatas
- Pada kasus dengan dimensi $m \times 2$ dapat diselesaikan dengan metode grafis, sedang kasus dengan dimensi $m \times n$ dapat diselesaikan dengan metode simplek



Analisis Sensitivitas dengan Simplek

Perubahan Koefisien Fungsi Tujuan

1. Perubahan koefisien fungsi tujuan variabel basis
2. Perubahan koefisien fungsi tujuan variabel non basis

Perubahan Koefisien Fungsi Tujuan Variabel **Basis**

Contoh Studi Kasus :

Maksimumkan $Z = 200 X_1 + 160 X_2$

X_1 = jumlah produk A yang dibuat

X_2 = jumlah produk B yang dibuat

Dengan batasan :

$$30 X_1 \leq 1500$$

$$40 X_1 + 20 X_2 \leq 2500$$

$$20 X_1 + 25 X_2 \leq 2000$$

$$X_1, X_2 \geq 0$$

Bentuk implisit fungsi tujuan dan bentuk persamaan fungsi batasan persoalan di atas adalah sebagai berikut :

$$\text{Fungsi tujuan : } Z - 200 X_1 - 160 X_2 + 0 S_1 + 0 S_2 + 0 S_3$$

Dengan batasan

$$30 X_1 + S_1 = 1500$$

$$40 X_1 + 20 X_2 + S_2 = 2500$$

$$20 X_1 + 25 X_2 + S_3 = 2000$$

$$X_1, X_2, S_1, S_2, S_3 \geq 0$$

Tabel Optimal

Basis	Z	X1	X2	S1	S2	S3	Solusi
Z	1	0	0	0	3	4	15.500
X1	0	1	0	0	5/120	-4/120	37,5
X2	0	0	1	0	-4/120	8/120	50
S1	0	0	0	1	-150/120	120/120	375

Berdasarkan tabel optimal di samping dapat diketahui bahwa variabel basisnya adalah X1, X2, S1 sedangkan variabel non basisnya adalah selain X1, X2, S1 (atau S2 dan S3). Koefisien fungsi tujuan variabel basis adalah C1, C2 dan C3. Akibat perubahan koefisien fungsi tujuan variabel basis, perlu dianalisis seberapa besar koefisien C1 dan C2 dapat berubah (dinaikkan atau diturunkan) tanpa mempengaruhi solusi optimal, sedangkan C3 tidak perlu dianalisis karena C3 adalah koefisien fungsi tujuan variabel S1 yang besarnya dapat dipastikan 0 (nol)

Untuk menentukan range perubahan koefisien fungsi tujuan variabel basis, digunakan rumus sebagai berikut :

$$\hat{C}_j = C_b \hat{Y}_j - C_j$$

Syarat tabel optimal tetap optimal jika $\hat{C}_j \geq 0$

C_b = koefisien fungsi tujuan variabel basis pada tabel optimal

Y_j = variabel dual dari variabel keputusan/variabel slack

\hat{C}_j = menunjukkan nilai baru atau nilai pada tabel optimal

C_j = Koefisien pada fungsi tujuan

Range C1

$$\hat{C}_4 = C_b \hat{Y}_4 - C_4,$$

dengan

$$C_b = (C_1 \ 160 \ 0)$$

$$\hat{Y}_4 = \begin{pmatrix} 5/120 \\ -4/120 \\ -150/120 \end{pmatrix}$$

$$C_4 = 0$$

$$\hat{C}_4 = (C_1 \ 160 \ 0) \begin{pmatrix} 5/120 \\ -4/120 \\ -150/120 \end{pmatrix} - 0$$

Syarat tabel optimal tetap optimal jika

$$\hat{C}_4 \geq 0$$

$$5/120 C_1 - 16/3 \geq 0$$

$$C_1 \geq 128$$

$$\hat{C}_5 = C_b \hat{Y}_5 - C_5,$$

dengan

$$C_b = (C_1 \ 160 \ 0)$$

$$\hat{Y}_5 = \begin{pmatrix} -4/120 \\ 8/120 \\ -150/120 \end{pmatrix}$$

$$C_5 = 0$$

$$\hat{C}_5 = (C_1 \ 160 \ 0) \begin{pmatrix} -4/120 \\ 8/120 \\ -150/120 \end{pmatrix} - 0$$

Syarat tabel optimal tetap optimal jika

$$\hat{C}_5 \geq 0$$

$$-4/120 C_1 + 32/3 \geq 0$$

$$C_1 \leq 320$$

Jadi range C1 adalah : $128 \leq C_1 \leq 320$

Artinya selama $128 \leq C_1 \leq 320$, maka tabel optimal tetap optimal (berarti nilai X1 dan X2 tetap) dan sebaliknya jika $C_1 < 128$ atau $C_1 > 320$ tabel tidak optimal lagi (berarti nilai X1 dan X2 berubah). Pada batas atas dan batas bawah range akan terjadi Multiple Optimal Solution

Range C2

$$\hat{C}_4 = C_b \hat{Y}_4 - C_4,$$

dengan

$$C_b = (200 \ C_2 \ 0)$$

$$\hat{Y}_4 = \begin{pmatrix} 5/120 \\ -4/120 \\ -150/120 \end{pmatrix}$$

$$C_4 = 0$$

$$\hat{C}_4 = (200 \ C_2 \ 0) \begin{pmatrix} 5/120 \\ -4/120 \\ -150/120 \end{pmatrix} - 0$$

Syarat tabel optimal tetap optimal jika

$$\hat{C}_4 \geq 0$$

$$1000/120 - 4/120 C_2 \geq 0$$

$$C_2 \leq 250$$

$$\hat{C}_5 = C_b \hat{Y}_5 - C_5,$$

dengan

$$C_b = (200 \ C_2 \ 0)$$

$$\hat{Y}_5 = \begin{pmatrix} -4/120 \\ 8/120 \\ -150/120 \end{pmatrix}$$

$$C_5 = 0$$

$$\hat{C}_5 = (200 \ C_2 \ 0) \begin{pmatrix} -4/120 \\ 8/120 \\ -150/120 \end{pmatrix} - 0$$

Syarat tabel optimal tetap optimal jika

$$\hat{C}_5 \geq 0$$

$$-800/120 + 8/120 C_2 \geq 0$$

$$C_2 \geq 100$$

Jadi range C2 adalah : $100 \leq C_2 \leq 250$

Artinya selama $100 \leq C_2 \leq 250$, maka tabel optimal tetap optimal (berarti nilai X_1 dan X_2 tetap) dan sebaliknya jika $C_2 < 100$ atau $C_2 > 250$ tabel tidak optimal lagi (berarti nilai X_1 dan X_2 berubah). Pada batas atas dan batas bawah range akan terjadi Multiple Optimal Solution

Perubahan Koefisien Fungsi Tujuan

Variabel **Non Basis**

Untuk menggambarkan perubahan ini akan dianalisis pada kasus di bawah ini, yang telah diformulasikan dalam bentuk model matematis sebagai berikut :

Maksimumkan

$$Z = 12 X_1 + 18 X_2 + 15 X_3$$

X_1 = jumlah produk A yang dibuat

X_2 = jumlah produk B yang dibuat

X_3 = jumlah produk C yang dibuat

Dengan batasan

$$4 X_1 + 6 X_2 + 5 X_3 \leq 480$$

$$2 X_1 + 5 X_2 + 6 X_3 \leq 360$$

$$3 X_1 + 8 X_2 + 6 X_3 \leq 580$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$

Bentuk implisit fungsi tujuan dan bentuk persamaan fungsi batasan persoalan di atas adalah sebagai berikut :

$$\text{Fungsi tujuan : } Z - 12 X_1 - 18 X_2 - 15 X_3 + 0 S_1 + 0 S_2 + 0 S_3$$

Dengan batasan

$$4 X_1 + 6 X_2 + 5 X_3 + S_1 = 480$$

$$2 X_1 + 5 X_2 + 6 X_3 + S_2 = 360$$

$$3 X_1 + 8 X_2 + 6 X_3 + S_3 = 580$$

$$X_1, X_2, \dots, X_3, S_1, S_2, S_3 \geq 0$$

Basis	Z	X1	X2	X3	S1	S2	S3	Solusi
Z	1	0	0	0	3	0	0	1440
X1	0	1	0	-11/8	5/8	-6/8	0	30
X2	0	0	1	14/8	-2/8	4/8	0	60
S3	0	0	0	31/8	1/8	-14/8	1	10

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa variabel keputusan non basis adalah X_3 , artinya X_3 tidak diproduksi karena tidak cukup ekonomis dengan keuntungan sebesar 15. Apabila C_3 diturunkan berapapun, X_3 tetap tidak ekonomis untuk diproduksi, yang berarti batas bawah $C_3 = -\infty$. Sebaliknya jika C_3 dinaikkan sampai jumlah tertentu, ada kemungkinan X_3 cukup ekonomis untuk diproduksi

$$\hat{C}_3 = C_b \hat{Y}_3 - C_3,$$

$$\text{dengan } C_b = (12 \quad 18 \quad 0); \quad \hat{Y}_3 = \begin{pmatrix} -11/8 \\ 14/8 \\ 31/8 \end{pmatrix}$$

$$\hat{C}_3 = (12 \quad 18 \quad 0) \begin{pmatrix} -11/8 \\ 14/8 \\ 31/8 \end{pmatrix} - C_3$$

Syarat tabel optimal tetap optimal jika $\hat{C}_3 \geq 0$

$$15 - C_3 \geq 0$$

$$C_3 \leq 15$$

Jadi range C_3 adalah : $-\infty \leq C_3 \leq 15$

Dapat disimpulkan bahwa selama : $-\infty \leq C_3 \leq 15$, solusi optimal tidak berubah, yang berarti X_3 tidak ekonomis untuk diproduksi. X_3 akan layak diproduksi jika C_3 diluar range tersebut atau jika C_3 dinaikkan menjadi lebih dari 15.

Perubahan Konstanta Ruas Kanan (Kapasitas Sumber Daya)

Perubahan Konstanta Ruas Kanan (Kapasitas Sumber Daya)

Pengaruh perubahan konstanta ruas kanan terhadap tabel optimal dapat ditentukan dengan menyelidiki perubahan konstanta ruas kanan yang baru pada tabel optimal. Atau dirumuskan sebagai :

$$\hat{\mathbf{b}}_i = \mathbf{B}^{-1} \mathbf{b}_i$$

\mathbf{B}^{-1} = matriks dibawah variabel basis awal pada tabel optimal

\hat{b}_i = menunjukkan nilai baru atau nilai pada tabel optimal

Syarat tabel optimal tetap optimal dan layak jika : $\hat{b}_i \geq 0$

Range b1

Sumber daya 1 dan sumber daya 2 merupakan sumber daya yang ketat, range sumber daya 1 dan 2 dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut :

$$\hat{\mathbf{b}} = \mathbf{B}^{-1} \mathbf{b}$$

$$\hat{\mathbf{b}} = \begin{pmatrix} 5/8 & -6/8 & 0 \\ -2/8 & 4/8 & 0 \\ 1/8 & -14/8 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} b_1 \\ 360 \\ 580 \end{pmatrix}$$

Syarat tabel optimal tetap optimal dan layak jika $\hat{\mathbf{b}} \geq 0$

$$5/8 b_1 - 270 + 0 \geq 0 \quad b_1 \geq 432$$

$$-2/8 b_1 + 180 + 0 \geq 0 \quad b_1 \leq 720$$

$$1/8 b_1 - 630 + 580 \geq 0 \quad b_1 \geq 400$$

Jadi range b1 adalah : $432 \leq b_1 \leq 720$

Dapat disimpulkan bahwa selama $432 \leq b_1 \leq 720$, tabel optimal tetap optimal dan layak yang berarti variabel basisnya tetap X_1 , X_2 dan S_3 dan status sumberdaya 1 dan 2 tetap ketat, yang berubah adalah nilai solusi optimal (nilai variabel basis dan nilai fungsi tujuannya).

Nilai interval solusi optimal dapat ditentukan sebagai berikut :

untuk semua $432 \leq b_1 \leq 720$, solusi optimal adalah,

$$X_1 = 5/8b_1 - 270$$

$$X_2 = -2/8b_1 + 180$$

$$S_3 = 1/8b_1 - 50$$

$$Z = 12(5/8b_1 - 270) + 18(-2/8b_1 + 180) + 15(0)$$

Range b2

$$\hat{\mathbf{b}}_i = \mathbf{B}^{-1} \mathbf{b}_i$$

$$\hat{\mathbf{b}}_i = \begin{pmatrix} 5/8 & -6/8 & 0 \\ -2/8 & 4/8 & 0 \\ 1/8 & -14/8 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} b_1 \\ 360 \\ 580 \end{pmatrix}$$

Syarat tabel optimal tetap optimal dan layak jika $\hat{\mathbf{b}}_i \geq 0$

$$300 - 6/8 b_2 + 0 \geq 0 \quad b_2 \leq 400$$

$$-120 + 4/8 b_2 + 0 \geq 0 \quad b_2 \geq 240$$

$$60 - 14/8 b_2 + 580 \geq 0 \quad b_2 \leq 365$$

Jadi range b2 adalah : $240 \leq b_2 \leq 365$

Dapat disimpulkan bahwa selama $240 \leq b_2 \leq 365$, tabel optimal tetap optimal dan layak yang berarti variabel basisnya tetap X_1 , X_2 dan S_3 dan status sumberdaya 1 dan 2 tetap ketat, yang berubah adalah nilai solusi optimal (nilai variabel basis dan nilai fungsi tujuannya).

Nilai interval solusi optimal dapat ditentukan sebagai berikut :

untuk semua $240 \leq b_2 \leq 365$, solusi optimal adalah,

$$X_1 = 300 - 6/8 b_2$$

$$X_2 = -120 + 4/8 b_2$$

$$S_3 = 640 - 14/8 b_2$$

$$Z = 12(300 - 6/8 b_2) + 18(-120 + 4/8 b_2) + 15(0)$$

Range b3

Sumber daya 3 tersedia 580 unit dan sisa 10 unit, sehingga sumber daya 3 merupakan sumber daya yang longgar, atau batas atasnya adalah ∞ dan batas bawahnya adalah $580 \text{ unit} - 10 \text{ unit} = 570 \text{ unit}$. Range sumber daya 3 juga dapat ditentukan dengan rumus sebagaimana sumber daya yang ketat :

$$\hat{\mathbf{b}}^i = \mathbf{B}^{-1} \mathbf{b}_i$$

$$\hat{\mathbf{b}}^i = \begin{pmatrix} 5/8 & -6/8 & 0 \\ -2/8 & 4/8 & 0 \\ 1/8 & -14/8 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 480 \\ 360 \\ b_3 \end{pmatrix}$$

Syarat tabel optimal tetap optimal dan layak jika $\hat{\mathbf{b}}^i \geq 0$

$$\begin{aligned} 300 - 270 + 0 b_3 &\geq 0 && b_3 \text{ sembarang harga} \\ -120 + 180 + 0 b_3 &\geq 0 && b_3 \text{ sembarang harga} \\ 60 - 630 + b_3 &\geq 0 && \cdot \quad b_3 \geq 570 \end{aligned}$$

Jadi range b3 adalah : $b_3 \geq 570$

Dapat disimpulkan bahwa selama $b_3 \geq 570$, tabel optimal tetap optimal dan layak yang berarti variabel basisnya tetap X_1 , X_2 dan S_3 dan status sumberdaya 1 dan 2 tetap ketat, yang berubah adalah nilai solusi optimal (nilai variabel basis dan nilai fungsi tujuannya).

Nilai interval solusi optimal dapat ditentukan sebagai berikut :

untuk semua $b_3 \geq 570$, solusi optimal adalah,

$$X_1 = 30 + 0b_3$$

$$X_2 = 60 + 0b_3$$

$$S_3 = -570 + b_3$$

$$Z = 12(5/8b_1 - 270) + 18(-2/8b_1 + 180) + 15(0)$$

Shadow Price

Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh perubahan nilai ruas kanan (b_i) selama masih dalam range terhadap nilai Z dapat ditentukan berdasarkan konsep shadow price.

Shadow Price Sumber Daya 1

Sumber daya 1 merupakan sumber daya yang ketat. Jika sumber daya 1 dirubah sepanjang rangenya ($432 \leq b_1 \leq 720$) maka besarnya shadow price dapat dihitung sebagai berikut :

Misal b_1 diturunkan menjadi 440, besarnya nilai ruas kanan pada tabel optimal adalah :

$$X_1 = 5/8 (440) - 270 = 5$$

$$X_2 = -2/8 (440) + 180 = 70$$

$$S_3 = 1/8 (440) - 50 = 5$$

$$Z = 12 (5) + 18 (70) + 15 (0) = 1320$$

Jadi jika b_1 diturunkan sebesar $(480 - 440 = 40)$, Z akan turun sebesar $(1440 - 1320 = 120)$

Misal b_1 dinaikkan menjadi 640, besarnya nilai ruas kanan pada tabel optimal adalah :

$$X_1 = 5/8 (640) - 270 = 130$$

$$X_2 = -2/8 (640) + 180 = 20$$

$$S_3 = 1/8 (640) - 50 = 30$$

$$Z = 12 (130) + 18 (20) + 15 (0) = 1920$$

Jadi jika b_1 dinaikkan sebesar $(640 - 480 = 160)$, Z akan naik sebesar $(1920 - 1440 = 480)$. Besarnya perubahan nilai Z untuk setiap perubahan 1 unit b_1 sampai batas yang diijinkan = $120/40$ atau $480/160 = 3$.

Jadi shadow price sumber daya 1 = 3

Shadow Price Sumber Daya 2

Sumber daya 2 merupakan sumber daya yang ketat. Jika sumber daya 2 dirubah sepanjang rangnya ($240 \leq b_2 \leq 365$) maka besarnya shadow price dapat dihitung sebagai berikut :

Misal b_2 diturunkan menjadi 240, besarnya nilai ruas kanan pada tabel optimal adalah :

$$\begin{aligned} X_1 &= 300 - 6/8 (240) = 120 \\ X_2 &= -120 + 4/8 (240) = 0 \\ S_3 &= 640 - 14/8 (240) = 220 \\ Z &= 12 (120) + 18 (0) + 15 (0) = 1440 \end{aligned}$$

Jadi jika b_2 diturunkan sebesar ($360 - 240 = 120$), Z akan turun sebesar ($1440 - 1440 = 0$).

Misal b_2 dinaikkan menjadi 364, besarnya nilai ruas kanan pada tabel optimal adalah :

$$\begin{aligned} X_1 &= 300 - 6/8 (364) = 27 \\ X_2 &= -120 + 4/8 (364) = 62 \\ S_3 &= 640 - 14/8 (364) = 3 \\ Z &= 12 (27) + 18 (62) + 15 (0) = 1440 \end{aligned}$$

Jadi jika b_2 dinaikkan sebesar ($364 - 360 = 4$), Z akan naik sebesar ($1440 - 1440 = 0$). Besarnya perubahan nilai Z untuk setiap perubahan 1 unit b_1 sampai batas yang diijinkan = $0/120$ atau $0/4 = 0$.

Jadi shadow price sumber daya 2 = 0

Shadow Price Sumber Daya 3

Sumber daya 3 merupakan sumber daya yang longgar, sehingga selama $b_3 \geq 570$ tidak akan mempengaruhi Z atau dengan kata lain setiap penambahan/pengurangan 1 unit sumber daya 1 sampai batas yang diijinkan ($570 \leq b_1 \leq \infty$) tidak akan berpengaruh terhadap Z.

Jadi shadow price sumber daya 3 = 0

Kesimpulan

Berdasarkan shadow price tersebut dapat ditentukan prioritas penambahan/pengurangan sumber daya. Pada kasus maksimasi prioritas sumber daya yang akan ditambah adalah sumber daya yang memiliki pengaruh terhadap Z yang paling besar dan sumber daya yang diprioritaskan untuk dikurangi adalah sumber daya yang memiliki pengaruh terhadap Z yang kecil.

Perubahan Fungsi Pembatas

Perubahan fungsi pembatas meliputi dua hal yaitu :

1. Penambahan **variabel** baru
2. Penambahan **batasan** baru

Penambahan Variabel Baru

Penambahan variabel baru merupakan penambahan kegiatan baru yang menggunakan sumber daya yang sama. Untuk mengetahui bagaimana pengaruh penambahan variabel baru terhadap solusi optimal dapat dilakukan dengan menyelidiki selisih ruas kiri dengan ruas kanan pembatas dual yang baru. Jika selisihnya berharga positif maka penambahan variabel baru tersebut tidak mempengaruhi solusi optimal dan jika berharga negatif akan mempengaruhi solusi optimal.

Sebagai contoh, jika perusahaan merencanakan untuk membuat produk D dimana setiap unit produk D memberikan sumbangan keuntungan 12, membutuhkan 9 unit sumber daya 1, 6 unit sumber daya 2 dan 8 unit sumber daya 3 sehingga formulasi persoalan semula berubah menjadi :

Maksimumkan $Z = 12 X_1 + 18 X_2 + 15 X_3 + 12 X_4$

Dengan pembatas :

$$4 X_1 + 6 X_2 + 5 X_3 + 9 X_4 \leq 480$$

$$2 X_1 + 5 X_2 + 6 X_3 + 6 X_4 \leq 360$$

$$X_1 + 8 X_2 + 6 X_3 + 8 X_4 \leq 580$$

$$X_1, X_2, X_3, X_4 \geq 0$$

Pembatas dual baru persoalan di atas adalah :
 $9 Y_1 + 6 Y_2 + 8 Y_3 \geq 12$

Jadi $\hat{C}_4 = 9 Y_1 + 6 Y_2 + 8 Y_3 - 12$

Simpleks Multiplier (π) :

$$\pi = C_b B^{-1}$$

C_b = koefisien fungsi tujuan variabel basis

B^{-1} = matriks dibawah variabel basis awal pada tabel optimal

$$\pi = (\mathbf{12 \ 18 \ 0}) = \begin{pmatrix} 5/8 & -6/8 & 0 \\ -2/8 & 4/8 & 0 \\ 1/8 & -14/8 & 1 \end{pmatrix} = (\mathbf{3 \ 0 \ 0})$$

$Y_1 = 3, Y_2 = 0$ dan $Y_3 = 0$

$$\text{Jadi } \hat{C}_4 = 9(3) + 6(0) + 8(0) - 12 = 15,$$

karena positif maka tidak mempengaruhi solusi optimal semula. Hal ini menunjukkan bahwa produk D dengan keuntungan/unit 12, tidak layak untuk diproduksi. Supaya mempengaruhi solusi optimal semula atau supaya produk D layak untuk diproduksi maka besarnya keuntungan/unit produk D adalah :

$$\mathbf{9(3) + 6(0) + 8(0) - C_4 < 0 \text{ atau } C_4 > 27.}$$

Penambahan variabel baru ini, akan menyebabkan dua kemungkinan, yaitu jika tidak berpengaruh berarti tidak merubah keputusan maupun besarnya keuntungan dan jika berpengaruh akan merubah keputusan dan bertambahnya keuntungan.

Penambahan Batasan Baru

Penambahan batasan baru terjadi karena perubahan sifat sumber daya yang semula tidak terbatas menjadi terbatas jumlahnya. Penambahan batasan baru akan mempengaruhi solusi optimal apabila sifatnya aktif dan sebaliknya tidak mempengaruhi solusi optimal jika sifatnya pasif. Untuk itu perlu diperiksa apakah batasan baru tersebut melanggar solusi optimal (aktif) atau tidak melanggar solusi optimal (pasif).

Misal batasan baru : $5 X_1 + 6 X_2 + 8 X_3 \leq 550$,

Karena pernyataan $5(30) + 6(60) + 8(0) \leq 550$, (benar), maka solusi optimal tidak berubah. Tetapi jika $5 X_1 + 6 X_2 + 8 X_3 \leq 500$, karena pernyataan $5(30) + 6(60) + 8(0) \leq 550$, (salah), maka batasan baru tersebut akan mempengaruhi solusi optimal. Penambahan batasan baru ini, akan menyebabkan dua kemungkinan, yaitu jika tidak berpengaruh berarti tidak merubah keputusan maupun besarnya keuntungan dan jika berpengaruh akan merubah keputusan dan berkurangnya keuntungan.