

METODE SIMPLEX

Apabila suatu masalah Linear Programming hanya mengandung 2 variabel keputusan saja, maka akan dapat diselesaikan dengan metode grafik. Tetapi bila melibatkan lebih dari 2 variabel, maka metode grafik tidak dapat digunakan lagi, sehingga diperlukan **metode simplex**. Metode simplex merupakan suatu cara yang lazim dipakai untuk menentukan kombinasi optimal dari 3 atau lebih.

Contoh 1 :

Selesaikan dengan metode simplex !

Variabel keputusan :

X1 = Jumlah sepatu KOSOGO yang dibuat setiap hari

X2 = Jumlah sepatu KASAGA yang dibuat setiap hari

Fungsi tujuan :

Kontribusi laba : $Z_{maks} = 3X1 + 5X2$

Kendala :

$2X1 \leq 8$ (batasan mesin-1)

$3X2 \leq 15$ (batasan mesin-2)

$6X1 + 5X2 \leq 30$ (batasan mesin-3)

$X1 \text{ dan } X2 \geq 0$

Jawab :

Langkah 1 : merubah formulasi pada fungsi tujuan dan kendala.

Fungsi tujuan $Z = 3X1 + 5X2 \rightarrow Z - 3X1 - 5X2 = 0$.

Kendala : $2X1 \leq 8 \rightarrow 2X1 + X3 = 8$

$3X2 \leq 15 \rightarrow X2 + X4 = 15$

$6X1 + 5X2 \leq 30 \rightarrow 6X1 + 5X2 + X5 = 30$

Langkah 2 :Menyusun persamaan2 di dalam tabel

Var. Dasar	Z	X1	X2	X3	X4	X5	Nk	Indeks
Z	1	-3	-5	0	0	0	0	
X3	0	2	0	1	0	0	8	$8/0=\infty$
X4	0	0	3	0	1	0	15	$15/3=5$
X5	0	6	5	0	0	1	30	$30/5=6$

Langkah 3 : Menentukan **kolom kunci**, yaitu kolom yang mempunyai nilai pada fungsi tujuan yang bernilai negatif dengan angka nilai terbesar. Dalam hal ini yaitu kolom X2.

Langkah 4 : Memilih **baris kunci**, yaitu baris yang memiliki angka indeks yang terkecil dan bukan negatif.

Perhitungan indeks = Nilai kolom Nk / Nilai kolom kunci

Langkah 5 : Merubah nilai2 baris kunci dengan nilai baris kunci dibagi dengan angka kunci.

$$0/3=0 \quad 3/3=1 \quad 0/3=0 \quad 1/3 \quad 0/3=0 \quad 15/3=5$$

$$[0 \quad 1 \quad 0 \quad 1/3 \quad 0, \quad 5]$$

Dan juga gantilah variabel dasar pada baris kunci (**X4**) dengan variabel yang terdapat di bagian atas kolom kunci (**X2**).

Langkah 6 : merubah nilai2 selain pada baris kunci.

Baris baru = Baris lama – (koefisien pada kolom kunci) * Nilai baru baris kunci.

- Baris pertama (Z) :

$$\begin{array}{r} [-3 \quad -5 \quad 0 \quad 0 \quad 0, \quad 0] \\ -5 [0 \quad 1 \quad 0 \quad 1/3 \quad 0, \quad 5] \\ \hline -3 \quad 0 \quad 0 \quad 5/3 \quad 0, \quad 25 \rightarrow \text{Nilai baru} \end{array}$$

- Baris ke-2 :

$$\begin{array}{r} [2 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0, \quad 8] \\ 0 [0 \quad 1 \quad 0 \quad 1/3 \quad 0, \quad 5] \\ \hline 2 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0, \quad 8 \rightarrow \text{Nilai baru} \end{array}$$

- Baris ke-4 :

$$\begin{array}{r} [6 \quad 5 \quad 0 \quad 0 \quad 1, \quad 30] \\ 5 [0 \quad 1 \quad 0 \quad 1/3 \quad 0, \quad 5] \\ \hline 6 \quad 0 \quad 0 \quad -5/3 \quad 1 \quad 5 \rightarrow \text{Nilai baru} \end{array}$$

Var. Dasar	Z	X1	X2	X3	X4	X5	Nk	Indek
Z	1	-3	-5	0	0	0	0	
X3	0	2	0	1	0	0	8	
X4	0	0	3	0	1	0	15	
X5	0	6	5	0	0	1	30	
Z	1	-3	0	0	5/3	0	25	
X3	0	2	0	1	0	0	8	8/2=4
X2	0	0	1	0	1/3	0	5	5/0=∞
X5	0	6	0	0	-5/3	1	5	5/6

Langkah 7 : ulangi langkah 3 s.d. langkah 6 sehingga baris pertama (Z) tidak ada yang bernilai negatif.

- Baris ke-4 : $6/6 \quad 0/6 \quad 0/0 \quad -5/3/6 \quad 1/6, \quad 5/6$
 $[\quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad -5/18 \quad 1/6, \quad 5/6]$

- Baris ke-1 :
 $[\quad -3 \quad 0 \quad 0 \quad 5/3 \quad 0, \quad 25]$
 $-3 [\quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad -5/18 \quad 1/6, \quad 5/6]$

 $0 \quad 0 \quad 0 \quad 5/6 \quad 1/2, \quad 27\frac{1}{2} \rightarrow$ Nilai baru

- Baris ke-2 :
 $[\quad 2 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0, \quad 8]$
 $2 [\quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad -5/18 \quad 1/6, \quad 5/6]$

 $0 \quad 0 \quad 1 \quad 5/9 \quad -1/3, \quad 6\frac{1}{3} \rightarrow$ Nilai baru

- Baris ke-3 : tidak berubah karena nilai kolom kunci = 0

Var. Dasar	Z	X1	X2	X3	X4	X5	Nk
Z	1	0	0	0	5/6	1/2	27½
X3	0	0	0	1	5/9	-1/3	6⅓
X2	0	0	1	0	1/3	0	5
X1	0	1	0	0	-5/18	1/6	5/6

Jadi $X1=5/6, \quad X2=5, \quad Z_{\text{mak}}=27\frac{1}{2}$

Contoh 2 :

Selesaikan dengan metode Simplek !

$$Z_{\max} = 40X_1 + 30X_2$$

Kendala :

$$2X_1 + 3X_2 \leq 60$$

$$2X_2 \leq 30$$

$$2X_1 + X_2 \leq 40$$

$$X_1, X_2 \geq 0.$$

Jawab :

$$Z_{\max} - 40X_1 + 30X_2 = 0$$

Kendala :

$$2X_1 + 3X_2 + X_3 = 60$$

$$2X_2 + X_4 = 30$$

$$2X_1 + X_2 + X_5 = 40$$

Var. Dasar	Z	X1	X2	X3	X4	X5	Nk	Indeks
Z	1	-40	-30	0	0	0	0	
X3	0	2	3	1	0	0	60	60/2=30
X4	0	0	2	0	1	0	30	30/0=∞
X5	0	2	1	0	0	1	40	40/2=20

- Nilai Baru Baris kunci :

$$\begin{array}{ccccccc}
 2/2 & 1/2 & 0 & 0 & 0 & 1/2 & 40/2 \\
 [1 & 1/2 & 0 & 0 & 1/2 & 20]
 \end{array}$$

- Nilai baru baris ke-2 :

$$\begin{array}{ccccccc}
 [2 & 3 & 1 & 0 & 0, & 60] \\
 2 [1 & 1/2 & 0 & 0 & 1/2, & 20] \\
 \hline
 0 & 2 & 1 & 0 & -1, & 20
 \end{array}$$

- Nilai baru baris ke-3 :

$$\begin{array}{ccccccc}
 [0 & 2 & 0 & 1 & 0, & 30] \\
 0 [1 & 1/2 & 0 & 0 & 1/2, & 20] \\
 \hline
 0 & 2 & 0 & 1 & 0 & 30
 \end{array}$$

- Nilai baru baris ke-1 :

$$\begin{array}{ccccccc}
 [-40 & -30 & 0 & 0 & 0, & 0] \\
 -40 [1 & 1/2 & 0 & 0 & 1/2, & 20] \\
 \hline
 0 & -10 & 0 & 0 & 20, & 800
 \end{array}$$

Var. Dasar	Z	X1	X2	X3	X4	X5	Nk	Indeks
Z	1	-40	-30	0	0	0	0	
X3	0	2	3	1	0	0	60	
X4	0	0	2	0	1	0	30	
X5	0	2	1	0	0	1	40	
Z	1	0	-10	0	0	20	800	
X3	0	0	2	1	0	-1	20	20/2=10
X4	0	0	2	0	1	0	30	30/2=15
X1	0	1	1/2	0	0	1/2	20	20/1/2=40

- Nilai Baru Baris kunci :

$$0/2 \quad 2/2 \quad 1/2 \quad 0/2 \quad -1/2 \quad 20/2$$

$$[0 \quad 1 \quad 1/2 \quad 0 \quad -1/2 \quad 10]$$

- Nilai baru baris ke-1 :

$$\begin{array}{r} [0 \quad -10 \quad 0 \quad 0 \quad 20, \quad 800] \\ -10 [0 \quad 1 \quad 1/2 \quad 0 \quad -1/2, \quad 10] \\ \hline 0 \quad 0 \quad 5 \quad 0 \quad 15, \quad 900 \end{array}$$

- Nilai baru baris ke-3 :

$$\begin{array}{r} [0 \quad 2 \quad 0 \quad 1 \quad 0, \quad 30] \\ 2 [0 \quad 1 \quad 1/2 \quad 0 \quad -1/2, \quad 10] \\ \hline 0 \quad 0 \quad -1 \quad 1 \quad 1, \quad 10 \end{array}$$

- Nilai baru baris ke-4 :

$$\begin{array}{r} [1 \quad 1/2 \quad 0 \quad 0 \quad 1/2, \quad 20] \\ 1/2 [0 \quad 1 \quad 1/2 \quad 0 \quad -1/2, \quad 10] \\ \hline 1 \quad 0 \quad -1/4 \quad 0 \quad 3/4, \quad 15 \end{array}$$

Var. Dasar	Z	X1	X2	X3	X4	X5	Nk
Z	1	0	0	5	0	15	900
X2	0	0	1	1/2	0	-1/2	10
X4	0	0	0	-1	1	1	10
X1	1	1	0	-1/4	0	3/4	15

Jadi $X1 = 15$, $X2 = 10$, $Z = 900$

