

2. METODE SIMPLEKS PRIMAL

Maksimumkan : $Z = 40X_1 + 30X_2 + 50X_3$

Batasan : 1. $6X_1 + 4X_2 + X_3 \leq 32000$

2. $6X_1 + 7X_2 + 3X_3 \leq 16000$

3. $4X_1 + 5X_2 + 12X_3 \leq 24000$

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

Langkah-langkah penyelesaian dengan metode simpleks primal:

1. Merubah model matematika menjadi bentuk baku simpleks dengan cara menambahkan batasan dengan variable slack pada pertidaksamaan lebih kecil sama dengan atau mengurangi dengan variable surplus pada pertidaksamaan lebih besar sama dengan.

+ variable slack pada batasan \leq

- Variable surplus pada batasan \geq

Bentuk baku simpleks:

Maksimumkan : $Z - 40X_1 - 30X_2 - 50X_3 - 0S_1 - 0S_2 - 0S_3 = 0$

Batasan : 1. $6X_1 + 4X_2 + X_3 + S_1 = 32000$

2. $6X_1 + 7X_2 + 3X_3 + S_2 = 16000$

3. $4X_1 + 5X_2 + 12X_3 + S_3 = 24000$

2. Buat tabel awal simpleks:

Dasar	Z	X ₁	X ₂	X ₃	S ₁	S ₂	S ₃	Pemecahan	Rasio
Z	1	-40	-30	-50	0	0	0	0	0
S ₁	0	6	4	1	1	0	0	32000	32000
S ₂	0	6	7	3	0	1	0	16000	5333
S ₃	0	4	5	12	0	0	1	24000	2000

3. Tentukan kolom masuk.

Pada kasus maksimalisasi, kolom masuk merupakan nilai negatif terbesar pada persamaan Z atau baris Z pada tabel simpleks, sehingga X₃ merupakan kolom masuk.

4. Tentukan kolom keluar atau persamaan pivot.

Merupakan nilai positif terkecil dari rasio antara pemecahan dengan elemen pada kolom masuk, sehingga:

Pemecahan	Kolom masuk (X ₃)	Rasio
32000	1	32000/1 = 32000
16000	3	16000/3 = 5333
24000	12	24000/12 = 2000

Variable nondasar X₃ akan menggantikan variable dasar S₃ pada tabel simpleks iterasi pertama.

5. Tentukan elemen pivot.

Merupakan angka pada perpotongan kolom masuk dan kolom keluar, sehingga elemen pivot = 12.

6. Mencari persamaan pivot baru.

Persamaan pivot baru = persamaan pivot lama / elemen pivot

Persamaan pivot baru =

Persamaan Pivot lama (a)	0	4	5	12	0	0	1	24000
Elemen pivot (b)	12	12	12	12	12	12	12	12
Persamaan pivot baru (a/b)	0	1/3	5/12	1	0	0	1/12	2000

7. Mencari persamaan variable dasar baru.

Pada kasus diatas yang merupakan variable dasar adalah Z, S₁, dan S₂.

Variable dasar baru = variable dasar lama – (elemen kolom masuk x persamaan pivot baru).

a. Persamaan Z baru:

Persamaan Z lama (a)	1	-40	-30	-50	0	0	0	0
Elemen kolom masuk pada variable dasar Z (b)	-50	-50	-50	-50	-50	-50	-50	-50
Persamaan pivot baru (c)	0	1/3	5/12	1	0	0	1/12	2000
b x c = (d)	0	-50/3	-250/12	-50	0	0	-50/12	-100000
Persamaan Z baru (a-d)	1	-70/3	-55/6	0	0	0	25/6	100000

b. Persamaan S₁ baru:

Persamaan S ₁ lama (a)	0	6	4	1	1	0	0	32000
Elemen kolom masuk pada variable dasar S ₁ (b)	1	1	1	1	1	1	1	1
Persamaan pivot baru (c)	0	1/3	5/12	1	0	0	1/12	2000
b x c = (d)	0	1/3	5/12	1	0	0	1/12	2000
Persamaan S ₁ baru (a-d)	0	17/3	43/12	0	1	0	-1/12	30000

c. Persamaan S_2 baru:

Persamaan S_2 lama (a)	0	6	7	3	0	1	0	16000
Elemen kolom masuk pada variable dasar S_2 (b)	3	3	3	3	3	3	3	3
Persamaan pivot baru (c)	0	1/3	5/12	1	0	0	1/12	2000
$b \times c =$ (d)	0	1	5/4	3	0	0	1/4	6000
Persamaan S_2 baru (a-d)	0	5	23/4	0	0	1	-1/4	10000

8. Table simpleks iterasi pertama:

Dasar	Z	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	S_3	Pemecahan	Rasio
Z	1	-70/3	-55/6	0	0	0	25/6	100000	
S_1	0	17/3	43/12	0	1	0	-1/12	30000	5294
S_2	0	5	23/4	0	0	1	-1/4	10000	2000
X_3	0	1/3	5/12	1	0	0	1/12	2000	6000

9. Kondisi optimum pada kasus maksimalisasi diperoleh ketika persamaan Z atau baris Z tidak memiliki angka yang bernilai negative. Apabila kondisi optimum belum diperoleh maka kembali ke langkah 3.

Pemecahan	Kolom masuk (X_3)	Rasio
30000	17/3	5294
10000	5	2000
2000	1/3	6000

10. Elemen pivot = 5

11. Persamaan pivot baru

Persamaan Pivot lama (a)	0	5	23/4	0	0	1	-1/4	10000
Elemen pivot (b)	5	5	5	5	5	5	5	5
Persamaan pivot baru (a/b)	0	1	23/20	0	0	1/5	-1/20	2000

12. Persamaan variable dasar baru.

a. Persamaan Z baru

Persamaan Z lama (a)	1	-70/3	-55/6	0	0	0	25/6	100000
Elemen kolom masuk pada variable dasar Z (b)	-70/3	-70/3	-70/3	-70/3	-70/3	-70/3	-70/3	-70/3
Persamaan pivot baru (c)	0	1	23/20	0	0	1/5	-1/20	2000
b x c = (d)	0	-70/3	-161/6	0	0	-14/3	7/6	-140000/3
Persamaan Z baru (a-d)	1	0	53/3	0	0	14/3	3	440000/3

b. Persamaan S₁ baru

Persamaan S ₁ lama (a)	0	17/3	43/12	0	1	0	-1/12	30000
Elemen kolom masuk pada variable dasar S ₁ (b)	17/3	17/3	17/3	17/3	17/3	17/3	17/3	17/3
Persamaan pivot baru (c)	0	1	23/20	0	0	1/5	-1/20	2000
b x c = (d)	0	17/3	391/60	0	0	17/15	-17/60	34000/3
Persamaan S ₁ baru (a-d)	0	0	-44/15	0	1	-17/15	1/5	56000/3

c. Persamaan X₃ baru

Persamaan X ₃ lama (a)	0	1/3	5/12	1	0	0	1/12	2000
Elemen kolom masuk pada variable dasar X ₃ (b)	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3
Persamaan pivot baru (c)	0	1	23/20	0	0	1/5	-1/20	2000
b x c = (d)	0	1/3	23/60	0	0	1/15	-1/60	2000/3
Persamaan X ₃ baru (a-d)	0	0	1/30	1	0	-1/15	1/10	4000/3

13. Table simpleks iterasi kedua - optimum

Dasar	Z	X ₁	X ₂	X ₃	S ₁	S ₂	S ₃	Pemecahan
Z	1	0	53/3	0	0	14/3	3	440000/3
S ₁	0	0	-44/15	0	1	-17/15	1/5	56000/3
X ₁	0	1	23/20	0	0	1/5	-1/20	2000
X ₃	0	0	1/30	1	0	-1/15	1/10	4000/3

14. Table simplek iterasi kedua diatas sudah optimum karena variable nondasar pada persamaan Z sudah bernilai positif, sehingga:

$$X_1 = 2000$$

$$X_3 = 4000/3$$

$$Z = 440000/3$$

15. Pada table optimum S_2 dan $S_3 = 0$. Artinya persediaan sumber daya kedua dan ketiga habis digunakan, tetapi masih memiliki sumber daya pertama (S_1) sebesar $56000/3$ karena tidak digunakan.

REFERENSI

1. Sri Mulyono, *Riset Operasi*, Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi UI, 2002
2. Taha, Hamdy A., *Riset Operasi – Jilid 1*, Jakarta: Binarupa Aksara, 1996