

Nama : Mukhtada Billah Nasution

NIM : F1E122037

RISET OPERASI Sistem Informasi Semester 5

SOAL 1

Pt. KEMBANGARUM menghasilkan dua macam barang. Setiap unit barang pertama memerlukan bahan baku A 2 kg dan bahan baku B 2 kg. setiap unit produk kedua memerlukan bahan baku A 1 kg dan bahan baku B 3 kg. jumlah bahan baku A yang bisa disediakan perusahaan sebanyak 6.000 kg dan bahan baku B 9.000 kg. sumbangan terhadap laba dan biaya tetap (yang dihitung dengan harga jual per satuan dikurangi biaya variabel per satuan) setiap unit produk pertama sebesar Rp. 3,- dan setiap unit produk kedua Rp. 4,- Buat alokasi yang optimal dengan metode simpleks !

Jawaban

0) Mengkonversi ke permasalahan program linear.

Memaksimumkan $Z = 3a + 4b$

Terhadap Batasan

- a. $2a + b \leq 6000$
- b. $2a + 3b \leq 9000$

$$a, b \geq 0$$

1) Bentuk Kanonik

Memaksimumkan $Z - 3a - 4b = 0$

Terhadap Batasan

- a. $2a + b + S_1 \leq 6000$
- b. $2a + 3b + S_2 \leq 9000$

$$a, b, S_1, S_2 \geq 0$$

2) Mencari penyelesaian basis awal fisibel

Banyak variable disamadengankan nol, banyak variable – banyak fungsi maka $4 - 2 = 2$ variabel disamadengankan nol. Yaitu $a, b = 0$

$S_1 = 6000, S_2 = 9000$, nilai awal fungsi tujuan $Z = 0$.

3) Menuangkan dalam table simpleks.

Keterangan	Variabel Basis	Z	a	b	S_1	S_2	Nilai Kanan	Rasio
Iterasi awal (0)	Z	1	-3	-4	0	0	0	-
	S_1	0	2	1	1	0	6000	6000
	S_2	0	2	3	0	1	9000	3000

0.1 Menentukan e_v

Entering variable adalah b dengan nilai yang memenuhi syarat -4.

0.2 Menentukan l_v

S_1 memiliki rasio $6000/1 = 6000$, dan S_2 memiliki rasio $9000/3 = 3000$. Elemen pivot adalah S_2 .

0.3 Perbaiki nilai baris

$$\text{Nilai baris pers pivot baru} = \frac{1}{3} \cdot [0 \ 2 \ 3 \ 0 \ 1 \ 9000]$$

$$\text{Nilai baris pers pivot baru} = \left[0 \ \frac{2}{3} \ 1 \ 0 \ \frac{1}{3} \ 3000 \right]$$

0.4 Perbaiki nilai baris fungsi tujuan

$$[1 \ -3 \ -4 \ 0 \ 0 \ 0]$$

$$(-4) \cdot \left[0 \ \frac{2}{3} \ 1 \ 0 \ \frac{1}{3} \ 3000 \right]$$

$$[0 \ -\frac{8}{3} \ -4 \ 0 \ -\frac{4}{3} \ -12,000]$$

$$[1 \ \frac{-1}{3} \ 0 \ 0 \ \frac{4}{3} \ 12,000]$$

0.5 Perbaiki nilai baris fungsi Batasan (1)

$$[0 \ 2 \ 1 \ 1 \ 0 \ 6000]$$

$$[0 \ \frac{2}{3} \ 1 \ 0 \ \frac{1}{3} \ 3000]$$

$$\text{Hasil} = [0 \ \frac{4}{3} \ 0 \ 1 \ -\frac{1}{3} \ 3000]$$

Keterangan	Variabel Basis	Z	a	b	S_1	S_2	Nilai Kanan	Rasio
Iterasi awal (1) ev = a	Z	1	-1/3	0	0	4/3	12000	-
	S_1	0	4/3	0	1	-1/3	3000	2250
	S_2	0	2/3	1	0	1/3	3000	4500

1.1 Menentukan ev

Entering variable adalah a dengan nilai yang memenuhi syarat -1/3.

1.2 Menentukan lv

S_1 memiliki rasio $3000/(4/3) = 2250$, dan S_2 memiliki rasio $3000/(2/3) = 4500$. Elemen pivot adalah S_1 .

1.3 Perbaiki nilai baris

$$\text{Nilai baris pers pivot baru} = \frac{3}{4} \cdot \left[0 \ \frac{4}{3} \ 0 \ 1 \ -\frac{1}{3} \ 3000 \right]$$

$$\text{Nilai baris pers pivot baru} = \left[0 \ 1 \ 0 \ \frac{3}{4} \ -\frac{3}{12} \ 2250 \right]$$

1.4 Perbaiki nilai baris fungsi tujuan

$$\left[1 \ -\frac{1}{3} \ 0 \ 0 \ \frac{4}{3} \ 12000 \right]$$

$$\left(-\frac{1}{3}\right) \cdot \left[0 \ 1 \ 0 \ \frac{3}{4} \ -\frac{3}{12} \ 2250 \right]$$

$$[0 \ -\frac{1}{3} \ 0 \ -\frac{1}{4} \ \frac{1}{12} \ -750]$$

$$[1 \ 0 \ 0 \ \frac{1}{4} \ \frac{5}{4} \ 12,750]$$

1.5 Perbaiki nilai baris fungsi Batasan (1)

$$\left[0 \quad \frac{2}{3} \quad 1 \quad 0 \quad \frac{1}{3} \quad 3000 \right]$$

$$\left(\frac{2}{3} \right) \cdot \left[0 \quad 1 \quad 0 \quad \frac{3}{4} - \frac{3}{12} \quad 2250 \right]$$

$$\left[0 \quad \frac{2}{3} \quad 0 \quad \frac{2}{4} - \frac{1}{6} \quad 1500 \right]$$

$$\left[0 \quad 0 \quad 1 \quad -\frac{2}{4} \quad -\frac{1}{2} \quad 1500 \right]$$

Keterangan	Variabel Basis	Z	a	b	S_1	S_2	Nilai Kanan	Rasio
Iterasi awal (2)	Z	1	0	0	$\frac{1}{4}$	$\frac{5}{4}$	12750	-
	S_1	0	1	0	$\frac{3}{4}$	$-\frac{3}{12}$	2250	
	S_2	0	0	1	$-\frac{2}{4}$	$-\frac{1}{2}$	1500	

Karena pada iterasi (2) semua nilai pada baris fungsi tujuan sudah non negative maka penyelesaian optimal telah tercapai.

$(a, b) = (2.250, 1500)$, dengan $Z_{maks} = 12.750$

SOAL 2

Perusahaan makanan ROYAL merencanakan untuk membuat dua jenis makanan yaitu Royal Bee dan Royal Jelly. Kedua jenis makanan tersebut mengandung vitamin dan protein. Royal Bee paling sedikit diproduksi 2 unit dan Royal Jelly paling sedikit diproduksi 1 unit. Tabel berikut menunjukkan jumlah vitamin dan protein dalam setiap jenis makanan:

Kandungan per unit			Kebutuhan Minum
	Royal Bee	Royal Jelly	
Vitamin	2	1	8
Protein	2	3	12
Biaya per Unit	100	80	

Bagaimana menentukan kombinasi kedua jenis makanan agar meminimumkan biaya produksi menggunakan metode simpleks.

Jawaban

0) Mengkonversi ke permasalahan program linear.

Memaksimumkan $Z = 100a + 80b$

Terhadap Batasan

- a. $2a + b \geq 8$
- b. $2a + 3b \geq 12$
- $a, b \geq 0$

1) Bentuk Kanonik

Memaksimumkan $-Z + 100a + 80b = 0$

Terhadap Batasan

- a. $2a + b + S_1 \geq 8$
- b. $2a + 3b + S_2 \geq 12$
- $a, b, S_1, S_2 \geq 0$

2) Mencari penyelesaian basis awal fisibel

Banyak variable disamadengankan nol, banyak variable – banyak fungsi maka $4 - 2 = 2$ variabel disamadengankan nol. Yaitu $a, b = 0$

$S_1 = 6000, S_2 = 9000$, nilai awal fungsi tujuan $Z = 0$.

3) Menuangkan dalam table simpleks.

Keterangan	Variabel Basis	Z	a	b	S_1	S_2	Nilai Kanan	Rasio
Iterasi awal (0)	Z	-1	100	80	0	0	0	-
	S_1	0	2	1	1	0	8	4
	S_2	0	2	3	0	1	12	6

0.1) Menentukan ev

Entering variable adalah a dengan nilai yang memenuhi syarat 100.

0.2) Menentukan lv

S_1 memiliki rasio $8/2 = 4$, dan S_2 memiliki rasio $12/2 = 6$. Elemen pivot adalah S_1 .

0.3) Pebaiki nilai baris

$$\text{Nilai baris pers pivot baru} = \frac{1}{2} \cdot [0 \ 2 \ 1 \ 1 \ 0 \ 8]$$

$$\text{Nilai baris pers pivot baru} = \left[0 \ 1 \ \frac{1}{2} \ \frac{1}{2} \ 0 \ 4 \right]$$

0.4) Perbaiki nilai baris fungsi tujuan

$$[-1 \ 100 \ 80 \ 0 \ 0 \ 0]$$

$$(100) \left[0 \ 1 \ \frac{1}{2} \ \frac{1}{2} \ 0 \ 4 \right]$$

$$[0 \ 100 \ 50 \ 50 \ 0 \ 400]$$

$$[-1 \ 0 \ 30 \ -50 \ 0 \ -400]$$

0.5) Perbaiki nilai baris fungsi Batasan

$$[0 \ 2 \ 3 \ 0 \ 1 \ 12]$$

$$(2) \left[0 \ 1 \ \frac{1}{2} \ \frac{1}{2} \ 0 \ 4 \right]$$

$$[0 \ 2 \ 1 \ 1 \ 0 \ 8]$$

$$[0 \ 0 \ 2 \ -1 \ 1 \ 4]$$

Keterangan	Variabel Basis	Z	a	b	S_1	S_2	Nilai Kanan	Rasio
Iterasi awal (1)	Z	-1	0	30	-50	0	-400	-
	S_1	0	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	4	8
	S_2	0	0	2	-1	1	4	2

1.1) Menentukan ev

Entering variable adalah b dengan nilai yang memenuhi syarat 30.

1.2) Menentukan lv

S_1 memiliki rasio $4/(1/2) = 8$, dan S_2 memiliki rasio $4/2 = 2$. Elemen pivot adalah S_2 .

1.3) Pebaiki nilai baris

$$\text{Nilai baris pers pivot baru} = \left(\frac{1}{2}\right) \cdot [0 \ 0 \ 2 \ -1 \ 1 \ 4]$$

$$\text{Nilai baris pers pivot baru} = \left[0 \ 0 \ 1 \ -\frac{1}{2} \ \frac{1}{2} \ 2 \right]$$

1.4) Perbaiki nilai baris fungsi tujuan

$$[-1 \ 0 \ 30 \ -50 \ 0 \ -400]$$

$$(30) \left[0 \ 0 \ 1 \ -\frac{1}{2} \ \frac{1}{2} \ 2 \right]$$

$$[0 \ 0 \ 30 \ -15 \ 15 \ 60]$$

$$[-1 \ 0 \ 0 \ -35 \ -15 \ -460]$$

1.5) Perbaiki nilai baris fungsi Batasan

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 0 & 4 \end{bmatrix}$$

$$\left(\frac{1}{2}\right) \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & -\frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 2 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & \frac{1}{2} & -\frac{1}{4} & \frac{1}{4} & 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & \frac{3}{4} & -\frac{1}{4} & 3 \end{bmatrix}$$

Keterangan	Variabel Basis	Z	a	b	S_1	S_2	Nilai Kanan	Rasio
Iterasi awal (1)	Z	-1	0	0	-35	-15	-460	-
	S_1	0	1	0	$\frac{3}{4}$	-1/4	3	-
	S_2	0	0	1	-1/2	$\frac{1}{2}$	2	-

Berdasarkan proses iterasi yang telah dilakukan, maka minimum biaya jelly adapt dicapai jika Royal Bee (a) diproduksi sebanyak 3 dan Royal Jelly (b) diproduksi sebanyak 2. Dengan biaya produksi minimum dapat diperoleh Rp 460.000, 00.

$$(a, b) = (3, 2), -Z_{maks} = 460$$