PROGRAM LINEAR

Contoh :

Seorang produsen Kue membuat 2 model Kue menggunakan 2 bahan yang berbeda. Komposisi model pertama terdiri dari 200 gr bahan pertama dan 150 gr bahan kedua. Sedangkan komposisi model kedua terdiri dari 180 gr bahan pertama dan 170 gr bahan kedua. Persediaan di gudang bahan pertama 76 kg dan bahan kedua 64 kg. Harga model pertama adalah Rp. 5000,00 dan model kedua Rp. 4000,00. Buatlah model matematika dan penyelesaian dari masalah diatas.

misa

Latihan Soal

1. Seorang penjahit membuat dua jenis pakaian. Pakaian jenis A memerlukan kain katun 1m dan kain sutera 2m, sedangkan pakaian jenis B memerlukan kain katun 2,5m dan kain sutera 1,5m. Bahan Katun yang tersedia 70m dan kain sutera 84m. Pakaian Jenis A dijual dengan Laba Rp. 50.000/buah, sedangkan pakaian Jenis B dijual dengan laba Rp. 60.000/ buah. Agar penjahit memperoleh laba maksimum banyak pakaian jenis A dan Jenis B yang terjual adalah...
2. Suatu perusahaan akan mengangkut barang-barang yang terdiri dari 480 kardus dan 352 peti dengan menyewa 2 kendaraan yaitu mobil bak dan truk. Mobil bak paling banyak dapat mengangkut 40 kardus dan 16 peti, truk dapat mengangkut paling banyak 30 kardus dan 32 peti, jika biaya untuk sewa mobil bak Rp.100.000,00 dan truk Rp. 150.000,00 sekali jalan, biaya minimum untuk mengangkut barang-barang tersebut adalah

3. Setiap hari seorang pengrajin tas memproduksi dua jenis tas. Modal untuk tas model I adalah Rp20.000,00 dengan keuntungan 40%. Modal untuk tas model II adalah Rp30.000,00 dengan keuntungan 30%. Jika modal yang tersedia setiap harinya adalah Rp1.000.000,00 dan paling banyak hanya dapat memproduksi 40 tas, keuntungan terbesar yang dapat dicapai pengrajin tas tersebut adalah ....
4. Anak usia balita dianjurkan dokter untuk mengkonsumsi kalsium dan zat besi sedikitnya 60 g dan 30 g. Sebuah kapsul mengandung 5 g kalsium dan 2 g zat besi, sedangkan sebuah tablet mengandung 2 g kalsium dan 2 g zat besi. Jika harga sebuah kapsul Rp1.000,00 dan harga sebuah tablet Rp800,00, maka biaya minimum yang harus dikeluarkan untuk memenuhi kebutuhan anak balita tersebut adalah ....

5. Seorang pedagang sepeda ingin membeli 25 sepeda untuk persediaan. Ia ingin membeli sepeda gunung dengan harga Rp1.500.000,00 per buah dan sepeda balap dengan harga Rp2.000.000,00 per buah. Ia merencanakan tidak akan mengeluarkan uang lebih dari Rp42.000.000,00. Jika keuntungan sebuah sepeda gunung Rp 500.000,00 dan sebuah sepeda balap Rp600.000,00, maka keuntungan maksimum yang diterima pedagang adalah
6. Seorang ibu hendak membuat dua jenis kue. Kue jenis I memerlukan 40 gram tepung dan 30 gram gula. Kue jenis II memerlukan 20 gram tepung dan 10 gram gula. Ibu hanya memiliki persediaan tepung sebanyak 6 kg dan gula 4 kg. Jika kue jenis I dijual dengan harga Rp4.000,00 dan kue jenis II dijual dengan harga Rp1.600,00, maka pendapatan maksimum yang diperoleh ibu adalah ….

7. Seorang anak diharuskan minum dua jenis tablet setiap hari. Tablet jenis I mengandung 5 unit vitamin A dan 3 unit vitamin B. Tablet jenis II mengandung 10 unit vitamin A dan 1 unit vitamin B. Dalam 1 hari anak tersebut memerlukan 25 unit vitamin A dan 5 unit vitamin B. Jika harga tablet I Rp4000,00 per biji dan tablet II Rp8000,00 per biji, pengeluaran minimum untuk pembelian tablet per hari adalah ....
8. Suatu perusahaan memproduksi barang dengan 2 model yang dikerjakan dengan dua mesin yaitu mesin A dan mesin B. Produk model I dikerjakan dengan mesin A selama 2 jam dan mesin B selama 1 jam. Produk model II dikerjakan dengan mesin A selama 1 jam dan mesin B selama 5 jam. Waktu kerja mesin A dan B berturut-turut 12 jam per hari dan 15 jam per hari. Keuntungan penjualan produk model I sebesar Rp40.000,00 per unit dan model II Rp10.000,00 per unit. Keuntungan maksimum yang dapat diperoleh perusahaan tersebut adalah ....

9. Menjelang hari raya Idul Adha. Pak Mahmud hendak berjualan sapi dan kerbau. Harga seekor sapi dan kerbau di Jawa Tengah berturut-turut Rp9.000.000,00 dan Rp. 8.000.000,00. Modal yang ia miliki adalah Rp124.000.000,00. Pak Mahmud menjual sapi dan kerbau di Jakarta dengan harga berturut-turut Rp10.300.000,00 dan Rp 9.200.000,00. Kandang yang ia miliki hanya dapat menampung tidak lebih dari 15 ekor. Agar mencapai keuntungan yang maksimum, maka banyak sapi dan kerbau yang harus dibeli Pak Mahmud adalah ....

10. Seorang pembuat kue mempunyai 4 kg gula sdan 9 kg tepung. Untuk membuah sebuah kue jenis *A* dibutuhkan 20 gram gula dan 60 gram tepung, sedangkan untuk membuat kue jenis *B* dibutuhkan 20 gram gula dan 40 gram tepung. Jika kue *A* dijual dengan harga Rp 4.000,00/buah dan ke *B* dijual dengan harga Rp3.000,00/buah, maka pendapatan maksimum yang dapat diperoleh pembuat kue tersebut adalah .... api dan kerbau yang harus dibeli Pak Mahmud adalah ....

11. Seorang pedagang menjual buah mangga dan pisang dengan menggunakan gerobak. Pedagang tersebut membeli mangga dengan harga Rp8.000,00/kg dan pisang Rp6.000,00/kg. Modal yang tersedia Rp1.200.000,00 dan gerobaknya hanya dapat memuat mangga dan pisang sebanyak 180 kg. Jika harga jual mangga Rp 9.200,00/kg dan pisang Rp7.000,00/kg, maka laba maksimum yang diperoleh adalah....

12. Sebuah pabrik menggunakan bahan *A*, *B*, dan *C* untuk memproduksi 2 jenis barang, yaitu barang jenis I dan barang jenis II. Sebuah barang jenis I memerlukan 1 kg bahan *A*, 3 kg bahan *B*, dan 2 kg bahan *C*. Sedangkan barang jenis II memerlukan 3 kg bahan *A*, 4 kg bahan *B*, dan 1 kg bahan *C*. Bahan baku yang tersedia 480 kg bahan *A*, 720 kg bahan *B*, dan 360 kg bahan *C*. Harga barang jenis I adalah Rp40.000,00 dan harga barang jenis II Rp60.000,00. Pendapatan maksimum yang diperoleh adalah ....

TERIMA KASIH

PEMPROGRAMAN LINEAR PERTEMUAN KE-3

Nur Fitriyani Sahamony,S.Pd., M.Si

ANALISA SENSITIVITAS: PENGERTIAN

Dalam PL, parameter (data input) dari model dapat diubah dalam batasan tertentu, tanpa mengubah solusi optimal. Hal ini ditinjau dalam *analisa sensitivitas*.

Pendekatan analisa sensitivitas:

1. secara grafis
2. secara aljabar (metode simpleks)

ANALISA SENSITIVITAS: PENGERTIAN

Dalam PL, parameter (data input) dari model dapat diubah dalam batasan tertentu, tanpa mengubah solusi optimal. Hal ini ditinjau dalam *analisa sensitivitas*.

Pendekatan analisa sensitivitas:

1. secara grafis
2. secara aljabar (metode simpleks)

DUA HAL YANG DITINJAU DALAM ANALISA SENSITIVITAS:

1. Sensitivitas dari solusi optimal terhadap ketersediaan sumber daya (ruas kanan kendala)
2. Sensitivitas dari solusi optimal terhadap perubahan profit/biaya (koefisien fungsi objektif)

Contoh

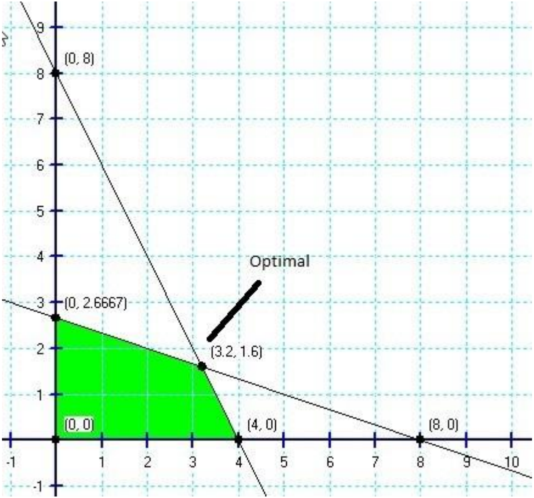
JOBCO memproduksi dua produk dengan menggunakan dua mesin. Satu unit produk 1 membutuhkan 2 jam proses pada mesin A dan 1 jam pada mesin B. Untuk satu unit produk 2, dibutuhkan 1 jam proses pada mesin A dan 3 jam pada mesin B. Keuntungan per unit produk 1 dan produk 2 masing-masing adalah $30 dan $20. Ketersediaan jam kerja harian untuk kedua mesin masing-masing adalah 8 jam.

Tentukan keuntungan harian maksimal untuk JOBCO, dengan menggunakan metode grafis.

Variabel keputusan:
x_1: banyaknya produk 1 yang diproduksi per hari (unit)
x_2: banyaknya produk 2 yang diproduksi per hari (unit)

Maks $Z = 30x_1 + 20x_2$

Dengan kendala:
$2x_1 + x_2 \leq 8$ (mesin A) $x_1 + 3x_2 \leq 8$ (mesin B) $x_1, x_2 \geq 0$



Solusi

$x_1 = 3,2; x_2 = 1,6; Z = 128$

Pertanyaan:

Jika kapasitas mesin A ditingkatkan dari 8 jam/hari menjadi 9 jam/hari, berapakah peningkatan keuntungannya?

Model PL menjadi:

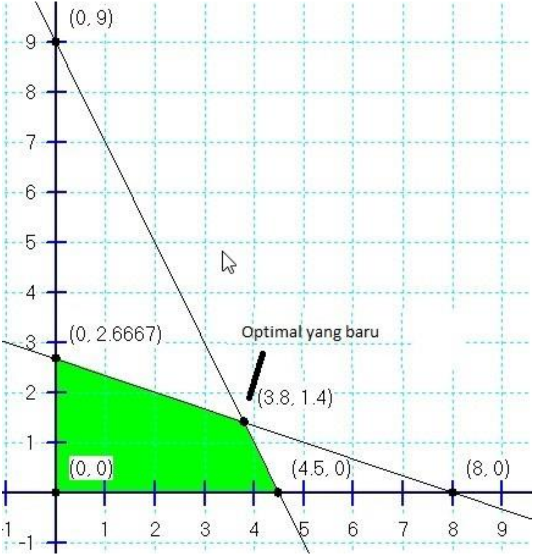
Maks $Z = 30x_1 + 20x_2$

Dengan kendala:

$2x_1 + x_2 \leq 9$ (mesin A)

$x_1 + 3x_2 \leq 8$ (mesin B)

$x_1, x_2 \geq 0$



Solusi

$x_1 = 3,8;\ x_2 = 1,4;\ Z = 142$

DUAL PRICE

$$\text{Dual price} = \frac{z_{akhir} - z_{awal}}{\text{kapasitas akhir} - \text{kapasitas awal}}$$

$$\text{Dual price mesin A} = \frac{142 - 128}{9 - 8} = 14$$

yang berarti: setiap penambahan [pengurangan] satu satuan kapasitas mesin A akan menambah [mengurangi] fungsi objektif sebesar dual price-nya.

Istilah lain: shadow price

DUAL PRICE

$$\text{Dual price} = \frac{z_{akhir} - z_{awal}}{\text{kapasitas akhir} - \text{kapasitas awal}}$$

$$\text{Dual price mesin A} = \frac{142 - 128}{9 - 8} = 14$$

yang berarti: setiap penambahan [pengurangan] satu satuan kapasitas mesin A akan menambah [mengurangi] fungsi objektif sebesar dual price-nya.

Istilah lain: shadow price

Dengan dual price $14 untuk mesin A, perubahan kapasitas mesin A menyebabkan perubahan pada nilai fungsi objektif sbb:

Kapasitas mesin A (jam)	Nilai fungsi objektif ($)	
:	:	
6	100	
7	114	
8	128	solusi dari problem awal
9	142	
10	156	
:	:	

Pertanyaan: Dengan dual price $14, berapakah kapasitas minimum dan maksimum dari mesin A?


(0, 8)
Pergeseran terkiri untuk
kendala 1 (mesin A)
Optimal awal
(0, 2.6667)
Pergeseran terkanan
untuk kendala 1 (mesin
A)
(3.2, 1.6)
(0, 0)
(4, 0)
(8, 0)
kendala 1
kendala 2

FEASIBILITY RANGE KAPASITAS MESIN A

Dalam model, kendala yang berasal dari mesin A direpresentasikan oleh kendala 1, yaitu:

$2x_1 + x_2 \leq 8$

Dan telah diketahui bahwa dual price dari kapasitas mesin A adalah $14/jam.

Pertanyaan: Dengan dual price $14, berapakahkapasitas minimumdan maksimumdari mesin A?

FEASIBILITY RANGE KAPASITAS MESIN A

Titik terkiri kendala 1: x_1 = 0; x_2 = 2.67
Kapasitas minimum mesin A = $2 \times 0 + 1 \times 2,67 = 2,67$ jam

Titik terkanan kendala 1: x_1 = 8; x_2 = 0
Kapasitas maksimum mesin A = $2 \times 8 + 1 \times 0 = 16$ jam

Jadi, untuk dual price $14, *feasibility range* dari kapasitas mesin A adalah:

$$2,67 \text{ jam} \leq \text{kapasitas mesin A} \leq 16 \text{jam}$$

Tentukan *dual price* dan *feasibility range* untuk kapasitas mesin B!

PERTANYAAN 1:

1 - Jika JOBCO dapat meningkatkan kapasitas mesin A dan B, mesin manakah yang mendapat prioritas tertinggi?

2 - Disarankan untuk meningkatkan kapasitas mesin A dan B dengan biaya tambahan $10/jam. Apakah saran ini dapatditerima?

3 - Jika kapasitas mesin A ditingkatkan dari 8 jam/hari menjadi 13 jam/hari, berapakah nilai keuntungan optimal yang diperoleh?

4 - Miaslkan kapasitas mesin A ditingkatkan menjadi 20 jam/hari. Berapakah nilai keuntungan optimal yang diperoleh?

PERTANYAAN 1:

1 - Jika JOBCO dapat meningkatkan kapasitas mesin A dan B, mesin manakah yang mendapat prioritas tertinggi?
2 - Disarankan untuk meningkatkan kapasitas mesin A dan B dengan biaya tambahan $10/jam. Apakah saran ini dapatditerima?
3 - Jika kapasitas mesin A ditingkatkan dari 8 jam/hari menjadi 13 jam/hari, berapakah nilai keuntungan optimal yang diperoleh?
4 - Miaslkan kapasitas mesin A ditingkatkan menjadi 20 jam/hari. Berapakah nilai keuntungan optimal yang diperoleh?

PERTANYAAN 1:

1 - Jika JOBCO dapat meningkatkan kapasitas mesin A dan B, mesin manakah yang mendapat prioritas tertinggi?
2 - Disarankan untuk meningkatkan kapasitas mesin A dan B dengan biaya tambahan $10/jam. Apakah saran ini dapatditerima?
3 - Jika kapasitas mesin A ditingkatkan dari 8 jam/hari menjadi 13 jam/hari, berapakah nilai keuntungan optimal yang diperoleh?
4 - Miaslkan kapasitas mesin A ditingkatkan menjadi 20 jam/hari. Berapakah nilai keuntungan optimal yang diperoleh?

PERTANYAAN 1:

1 - Jika JOBCO dapat meningkatkan kapasitas mesin A dan B, mesin manakah yang mendapat prioritas tertinggi?
2 - Disarankan untuk meningkatkan kapasitas mesin A dan B dengan biaya tambahan \$10/jam. Apakah saran ini dapatditerima?
3 - Jika kapasitas mesin A ditingkatkan dari 8 jam/hari menjadi 13 jam/hari, berapakah nilai keuntungan optimal yang diperoleh?
4 - Miaslkan kapasitas mesin A ditingkatkan menjadi 20 jam/hari. Berapakah nilai keuntungan optimal yang diperoleh?

- METODE SIMPLEKS

METODE SIMPLEKS

- Definisi :
- Suatu Metode yang secara sistemmatis di mulai dari suatu pemecahan dasar yang fleksibel ke pemecahan dasar yang fisibel lainnya dan ini dilakukakn berulang-ulang (dengan jumlah ulangan yang terbatas) sehingga tercapai sesuatu pemecahan dasar yang optimum dan pada setiap step menghasilkan suatu nilai dari fungsi tujuan yang selalu lebih besar atau sama dari step-step sebelumnya

MACAM-MACAM METODE SIMPLEKS

1. Simpleks Dengan Operasi Baris
2. Simpleks Dengan Tabel Berkolom Variabel Dasar
3. Simpleks dengan Tabel Berbasis $C_j - Z_j$
4. Variabel Buatan dan Masalah Minimisasi
5. Metode M Charnes
6. Metode Simpleks satu fase
7. Metode Simpleks 2 Fase

SIMPLEKS DENGAN OPERASI BARIS

- Langkah-langkah

1. Fungsi Objektif /Fungsi Tujuan dimisalkan f atau z kemudian dipindah ruaskan.
2. Fungsi Kendala ditambah variabel Slack
3. Setelah Selesai Kemudian Mencari Kolom Kunci dengan cara mencari fungsi Objektif yang paling kecil
4. Kemudian di cari baris pivot
5. Kemudian di cari angka Kunci
6. Kemudian menggunakan OBE
7. Sampai Fungsi Objektif tidak negatif lagi

SIMPLEKS DENGAN OPERASI BARIS

- Contoh :
- Maks: $f: 4000x_1 + 3000x_2$
- $100x_1 + 200x_2 \leq 9000$
- $400x_1 + 200x_2 \leq 12000$
- $x_1, x_2 \geq 0$

SIMPLEKS DENGAN OPERASI BARIS

- Contoh :

$$f - 4000x_1 - 3000x_2$$
$$100x_1 + 200x_2 + S_1 \leq 9000$$
$$400x_1 + 200x_2 + S_2 \leq 12000$$

- $x_1, x_2 \geq 0$

x_1	x_2	s_1	s_2	C^*
100	200	1	0	9000
400	200	0	1	12000
-4000	-3000	0	0	0

x_1	x_2	s_1	s_2	C^*
100	200	1	0	9000
400	200	0	1	12000
-4000	-3000	0	0	0

x_1	x_2	s_1	s_2	C^*	Ket
100	200	1	0	9000	90
400	200	0	1	12000	30
-4000	-3000	0	0	0	0

x_1	x_2	s_1	s_2	C^*	Ket
100	200	1	0	9000	90
400	200	0	1	12000	30
-4000	-3000	0	0	0	0

x_1	x_2	s_1	s_2	C^*	Ket
100	200	1	0	9000	90
400	200	0	1	12000	30
-4000	-3000	0	0	0	0

- $\begin{bmatrix} 100 & 200 & 1 & 0 & 9000 \\ \mathbf{400} & 200 & 0 & 1 & 12000 \\ -4000 & -3000 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$

- $$\begin{bmatrix} 100 & 200 & 1 & 0 & 9000 \\ \mathbf{400} & 200 & 0 & 1 & 12000 \\ -4000 & -3000 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \rightarrow b_2 \mathrm{x} \frac{1}{400}$$

- $$\begin{bmatrix} 100 & 200 & 1 & 0 & 9000 \\ 1 & \frac{1}{2} & 0 & \frac{1}{400} & 30 \\ -4000 & -3000 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

- $$\begin{bmatrix} 100 & 200 & 1 & 0 & 9000 \\ 1 & \frac{1}{2} & 0 & \frac{1}{400} & 30 \\ -4000 & -3000 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{array}{l} \to b_1 - 100b_2 \\ \\ \to b_3 + 4000b_2 \end{array}$$

- $$\begin{bmatrix} 100 & 200 & 1 & 0 & 9000 \\ 1 & \frac{1}{2} & 0 & \frac{1}{400} & 30 \\ -4000 & -3000 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{array}{l} \to b_1 - 100b_2 \\ \\ \to b_3 + 4000b_2 \end{array}$$

- $$\begin{bmatrix} 0 & 150 & 1 & -\frac{1}{4} & 6000 \\ 1 & \frac{1}{2} & 0 & \frac{1}{400} & 30 \\ 0 & -1000 & 0 & 10 & 120000 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 0 & 150 & 1 & -\frac{1}{4} & 6000 \\ 1 & \frac{1}{2} & 0 & \frac{1}{400} & 30 \\ 0 & -1000 & 0 & 10 & 120000 \end{bmatrix}$$ → masih dicari lagi sd Fungsi Objektif Positif

x_1	x_2	s_1	s_2	C^*
0	150	1	$-\frac{1}{4}$	6000
1	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{400}$	30
0	-1000	0	100	120000

x_1	x_2	s_1	s_2	C^*
0	150	1	$-\frac{1}{4}$	6000
1	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{400}$	30
0	-1000	0	100	120000

x_1	x_2	s_1	s_2	C^*	**Ket**
0	150	1	$-\frac{1}{4}$	6000	40
1	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{400}$	30	60
0	-1000	0	100	120000	120

x_1	x_2	s_1	s_2	C^*	**Ket**
0	150	1	$-\frac{1}{4}$	6000	40
1	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{400}$	30	60
0	-1000	0	100	120000	120

x_1	x_2	s_1	s_2	C^*	**Ket**
0	**150**	1	$-\frac{1}{4}$	6000	40
1	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{400}$	30	60
0	-1000	0	100	120000	120

$$\begin{bmatrix} 0 & 150 & 1 & -\frac{1}{4} & 6000 \\ 1 & \frac{1}{2} & 0 & \frac{1}{400} & 30 \\ 0 & -1000 & 0 & 10 & 120000 \end{bmatrix} \rightarrow x\,\frac{1}{150}$$

- $$\begin{bmatrix} 0 & 1 & \frac{1}{150} & -\frac{1}{600} & 40 \\ 1 & \frac{1}{2} & 0 & \frac{1}{400} & 30 \\ 0 & -1000 & 0 & 10 & 120000 \end{bmatrix}$$

- $$\begin{bmatrix} 0 & 1 & \frac{1}{150} & -\frac{1}{600} & 40 \\ 1 & \frac{1}{2} & 0 & \frac{1}{400} & 30 \\ 0 & -1000 & 0 & 10 & 120000 \end{bmatrix} \begin{matrix} \\ \rightarrow b_2 - \frac{1}{2} b_1 \\ \rightarrow b_3 + 1000 b_1 \end{matrix}$$

- $$\begin{bmatrix} 0 & 1 & \frac{1}{150} & -\frac{1}{600} & 40 \\ 1 & 0 & -\frac{1}{300} & \frac{1}{300} & 10 \\ 0 & 0 & \frac{20}{3} & \frac{25}{3} & 160000 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & \frac{1}{150} & -\frac{1}{600} & 40 \\ 1 & 0 & -\frac{1}{300} & \frac{1}{300} & 10 \\ 0 & 0 & \frac{20}{3} & \frac{25}{3} & 160000 \end{bmatrix}$$

Maka di dapat persamaannya

$$x_1(0) + x_2(1) + S_1\left(\frac{1}{150}\right) + S_2\left(-\frac{1}{600}\right) = 40$$

$$x_1(1) + x_2(0) + S_1\left(-\frac{1}{300}\right) + S_2\left(\frac{1}{300}\right) = 10$$

Anggap S_1 dan $S_2 = 0$

Maka di dapat

$x_1 = 10$ dan $x_2 = 40$

Nilai Maksimum 160.000

LATIHAN SOAL

1. Seorang penjahit membuat dua jenis pakaian. Pakaian jenis A memerlukan kain katun 1m dan kain sutera 2m, sedangkan pakaian jenis B memerlukan kain katun 2,5m dan kain sutera 1,5m. Bahan Katun yang tersedia 70m dan kain sutera 84m. Pakaian Jenis A dijual dengan Laba Rp. 50.000/buah, sedangkan pakaian Jenis B dijual dengan laba Rp. 60.000/ buah. Agar penjahit memperoleh laba maksimum banyak pakaian jenis A dan Jenis B yang terjual adalah...
2. Suatu perusahaan akan mengangkut barang-barang yang terdiri dari 480 kardus dan 352 peti dengan menyewa 2 kendaraan yaitu mobil bak dan truk. Mobil bak paling banyak dapat mengangkut 40 kardus dan 16 peti, truk dapat mengangkut paling banyak 30 kardus dan 32 peti, jika biaya untuk sewa mobil bak Rp.100.000,00 dan truk Rp. 150.000,00 sekali jalan, biaya minimum untuk mengangkut barang-barang tersebut adalah

3. Setiap hari seorang pengrajin tas memproduksi dua jenis tas. Modal untuk tas model I adalah Rp20.000,00 dengan keuntungan 40%. Modal untuk tas model II adalah Rp30.000,00 dengan keuntungan 30%. Jika modal yang tersedia setiap harinya adalah Rp1.000.000,00 dan paling banyak hanya dapat memproduksi 40 tas, keuntungan terbesar yang dapat dicapai pengrajin tas tersebut adalah ….

4. Anak usia balita dianjurkan dokter untuk mengkonsumsi kalsium dan zat besi sedikitnya 60 g dan 30 g. Sebuah kapsul mengandung 5 g kalsium dan 2 g zat besi, sedangkan sebuah tablet mengandung 2 g kalsium dan 2 g zat besi. Jika harga sebuah kapsul Rp1.000,00 dan harga sebuah tablet Rp800,00, maka biaya minimum yang harus dikeluarkan untuk memenuhi kebutuhan anak balita tersebut adalah ….

5. Seorang pedagang sepeda ingin membeli 25 sepeda untuk persediaan. Ia ingin membeli sepeda gunung dengan harga Rp1.500.000,00 per buah dan sepeda balap dengan harga Rp2.000.000,00 per buah. Ia merencanakan tidak akan mengeluarkan uang lebih dari Rp42.000.000,00. Jika keuntungan sebuah sepeda gunung Rp 500.000,00 dan sebuah sepeda balap Rp600.000,00, maka keuntungan maksimum yang diterima pedagang adalah

6. Seorang ibu hendak membuat dua jenis kue. Kue jenis I memerlukan 40 gram tepung dan 30 gram gula. Kue jenis II memerlukan 20 gram tepung dan 10 gram gula. Ibu hanya memiliki persediaan tepung sebanyak 6 kg dan gula 4 kg. Jika kue jenis I dijual dengan harga Rp4.000,00 dan kue jenis II dijual dengan harga Rp1.600,00, maka pendapatan maksimum yang diperoleh ibu adalah ….

7. Seorang anak diharuskan minum dua jenis tablet setiap hari. Tablet jenis I mengandung 5 unit vitamin A dan 3 unit vitamin B. Tablet jenis II mengandung 10 unit vitamin A dan 1 unit vitamin B. Dalam 1 hari anak tersebut memerlukan 25 unit vitamin A dan 5 unit vitamin B. Jika harga tablet I Rp4000,00 per biji dan tablet II Rp8000,00 per biji, pengeluaran minimum untuk pembelian tablet per hari adalah ….

8. Suatu perusahaan memproduksi barang dengan 2 model yang dikerjakan dengan dua mesin yaitu mesin A dan mesin B. Produk model I dikerjakan dengan mesin A selama 2 jam dan mesin B selama 1 jam. Produk model II dikerjakan dengan mesin A selama 1 jam dan mesin B selama 5 jam. Waktu kerja mesin A dan B berturut-turut 12 jam per hari dan 15 jam per hari. Keuntungan penjualan produk model I sebesar Rp40.000,00 per unit dan model II Rp10.000,00 per unit. Keuntungan maksimum yang dapat diperoleh perusahaan tersebut adalah ….

9. Menjelang hari raya Idul Adha. Pak Mahmud hendak berjualan sapi dan kerbau. Harga seekor sapi dan kerbau di Jawa Tengah berturut-turut Rp9.000.000,00 dan Rp. 8.000.000,00. Modal yang ia miliki adalah Rp124.000.000,00. Pak Mahmud menjual sapi dan kerbau di Jakarta dengan harga berturut-turut Rp10.300.000,00 dan Rp 9.200.000,00. Kandang yang ia miliki hanya dapat menampung tidak lebih dari 15 ekor. Agar mencapai keuntungan yang maksimum, maka banyak sapi dan kerbau yang harus dibeli Pak Mahmud adalah ….

10. Seorang pembuat kue mempunyai 4 kg gula sdan 9 kg tepung. Untuk membuah sebuah kue jenis *A* dibutuhkan 20 gram gula dan 60 gram tepung, sedangkan untuk membuat kue jenis *B* dibutuhkan 20 gram gula dan 40 gram tepung. Jika kue *A* dijual dengan harga Rp 4.000,00/buah dan ke *B* dijual dengan harga Rp3.000,00/buah, maka pendapatan maksimum yang dapat diperoleh pembuat kue tersebut adalah …. api dan kerbau yang harus dibeli Pak Mahmud adalah ….

11. Seorang pedagang menjual buah mangga dan pisang dengan menggunakan gerobak. Pedagang tersebut membeli mangga dengan harga Rp8.000,00/kg dan pisang Rp6.000,00/kg. Modal yang tersedia Rp1.200.000,00 dan gerobaknya hanya dapat memuat mangga dan pisang sebanyak 180 kg. Jika harga jual mangga Rp 9.200,00/kg dan pisang Rp7.000,00/kg, maka laba maksimum yang diperoleh adalah….

12. Sebuah pabrik menggunakan bahan A, B, dan C untuk memproduksi 2 jenis barang, yaitu barang jenis I dan barang jenis II. Sebuah barang jenis I memerlukan 1 kg bahan A, 3 kg bahan B, dan 2 kg bahan C. Sedangkan barang jenis II memerlukan 3 kg bahan A, 4 kg bahan B, dan 1 kg bahan C. Bahan baku yang tersedia 480 kg bahan A, 720 kg bahan B, dan 360 kg bahan C. Harga barang jenis I adalah Rp40.000,00 dan harga barang jenis II Rp60.000,00. Pendapatan maksimum yang diperoleh adalah ….

PROGRAM LINEAR PERTEMUAN KE-4

Nur Fitriyani Sahamony,S.Pd.,M.Si

METODE SIMPLEKS

Langkah-langkah

1. Menambahkan Variabel pada pertidaksamaan yang telah diketahui, Jika pertidaksamaan telah memenuhi syarat simpleks yaitu $(\leq)$ berarti pertidaksamaan tersebut ditambahkan satu variabel $(Variabel\ Slack)$, Jika pertidaksaam tersebut tidak memenuhi syarat simpleks yaitu $(\geq)$ berarti dikurangi Variabel Surpuls dan ditambahkan Variable Slack ditambahkan Variable Slack Dan Jika tanda $(=)$ menambahkan Variabel Surplus di sebelah kiri persamaan.

METODE SIMPLEKS

Langkah-langkah

1. Menambahkan Variabel pada pertidaksamaan yang telah diketahui, Jika pertidaksamaan telah memenuhi syarat simpleks yaitu $(\leq)$ berarti pertidaksamaan tersebut ditambahkan satu variabel $(Variabel\ Slack)$, Jika pertidaksaam tersebut tidak memenuhi syarat simpleks yaitu $(\geq)$ berarti dikurangi Variabel Surpuls dan ditambahkan Variable Slack ditambahkan Variable Slack Dan Jika tanda $(=)$ menambahkan Variabel Surplus di sebelah kiri persamaan.
2. Fungsi Z ditambahkan variabel dari persamaan yang tidak memenuhi syarat tersebut dengan simbol M yang berarti $M = 10^6$

METODE SIMPLEKS

Langkah-langkah

1. Menambahkan Variabel pada pertidaksamaan yang telah diketahui, Jika pertidaksamaan telah memenuhi syarat simpleks yaitu $(\leq)$ berarti pertidaksamaan tersebut ditambahkan satu variabel $(Variabel\ Slack)$, Jika pertidaksaam tersebut tidak memenuhi syarat simpleks yaitu $(\geq)$ berarti dikurangi Variabel Surpuls dan ditambahkan Variable Slack ditambahkan Variable Slack Dan Jika tanda $(=)$ menambahkan Variabel Surplus di sebelah kiri persamaan.
2. Fungsi Z ditambahkan variabel dari persamaan yang tidak memenuhi syarat tersebut dengan simbol M yang berarti $M = 10^6$
3. Persamaan Tersebut disusun fungsi Z diletakkan paling atas, lalu dari fungsi Z yang koefisiennya adalah M maka hasilnya harus nol.

METODE SIMPLEKS

Langkah-langkah

1. Menambahkan Variabel pada pertidaksamaan yang telah diketahui, Jika pertidaksamaan telah memenuhi syarat simpleks yaitu $(\leq)$ berarti pertidaksamaan tersebut ditambahkan satu variabel $(Variabel\ Slack)$, Jika pertidaksamaan tersebut tidak memenuhi syarat simpleks yaitu $(\geq)$ berarti dikurangi Variabel Surpuls dan ditambahkan Variable Slack Dan Jika tanda $(=)$ menambahkan Variabel Surplus di sebelah kiri persamaan.
2. Fungsi Z ditambahkan variabel dari persamaan yang tidak memenuhi syarat tersebut dengan simbol M yang berarti $M = 10^6$
3. Persamaan Tersebut disusun fungsi Z diletakkan paling atas, lalu dari fungsi Z yang koefisiennya adalah M maka hasilnya harus nol.
4. Setelah ditambahkan dengan fungsi Z, maka menggunakan cara simpleks yang awal.

CONTOH SOAL

- Minimumkan $Z = 3x + 2y$

Kendala

$$x + y \leq 6$$
$$2x + 5y \geq 10$$
$$x, y \geq 0$$

CONTOH SOAL

- Minimumkan $Z = 3x + 2y$

Kendala

$$x + y \leq 6$$
$$2x + 5y \geq 10$$
$$x, y \geq 0$$

Karena Ada yang tidak memenuhi syarat simpleks maka :

CONTOH SOAL

- Minimumkan $Z = 3x + 2y$

Kendala

$$x + y \leq 6$$
$$2x + 5y \geq 10$$
$$x, y \geq 0$$

Karena Ada yang tidak memenuhi syarat simpleks maka :

$$x + y + S_1 = 6$$
$$2x + 5y - b + S_2 = 10$$
$$Z = 3x + 2y + MS_2$$

CONTOH SOAL

- Minimumkan $Z = 3x + 2y$

Kendala

$$x + y \leq 6$$
$$2x + 5y \geq 10$$
$$x, y \geq 0$$

Karena Ada yang tidak memenuhi syarat simpleks maka :

$$x + y + S_1 = 6$$
$$2x + 5y - b + S_2 = 10$$
$$Z = 3x + 2y + MS_2$$
$$3x + 2y + MS_2 - Z = 0$$

x	y	s_1	b	s_2	z	C^*
1	1	1	0	0	0	6
2	5	0	-1	1	0	10
3	2	0	0	M	-1	0

x	y	s_1	b	s_2	z	C^*
1	1	1	0	0	0	6
2	5	0	-1	1	0	10
3	2	0	0	M	-1	0

Harus menghilangkan M dengan cara menngurangi menjadi 0

x	y	s_1	b	s_2	z	C^*	
1	1	1	0	0	0	6	
2	5	0	-1	1	0	10	X M
3	2	0	0	M	-1	0	

x	y	s_1	b	s_2	z	C^*	
1	1	1	0	0	0	6	
2M	5M	0	-M	M	0	10M	X M
3	2	0	0	M	-1	0	

x	y	s_1	b	s_2	z	C^*	
1	1	1	0	0	0	6	
2	5	0	-1	1	0	10	
3	2	0	0	M	-1	0	
3-2M	2-5M	0	M	0	-1	-10M	

x	y	s_1	b	s_2	z	C^*	
1	1	1	0	0	0	6	
2	5	0	-1	1	0	10	
3-2M	2-5M	0	M	0	-1	-10M	

x	y	s_1	b	s_2	z	C^*	
1	1	1	0	0	0	6	
2	5	0	-1	1	0	10	
3-2M	2-5M	0	M	0	-1	-10M	

x	y	s_1	b	s_2	z	C^*		Ket:
1	1	1	0	0	0	6		6
2	5	0	-1	1	0	10		2
3-2M	2-5M	0	M	0	-1	-10M		

x	y	s_1	b	s_2	z	C^*		Ket:
1	1	1	0	0	0	6		6
2	5	0	-1	1	0	10		2
3-2M	2-5M	0	M	0	-1	-10M		

x	y	s_1	b	s_2	z	C^*	Ket:	
1	1	1	0	0	0	6	6	
2	5	0	-1	1	0	10	2	$x\frac{1}{5}B2$
3-2M	2-5M	0	M	0	-1	-10M		

x	y	s_1	b	s_2	z	C^*	Ket:	
1	1	1	0	0	0	6	6	
$\frac{2}{5}$	1	0	$-\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	0	2	2	
3-2M	2-5M	0	M	0	-1	-10M		

x	y	s_1	b	s_2	z	C^*	Ket:	
1	1	1	0	0	0	6	6	$b_1 - b_2$
$\frac{2}{5}$	1	0	$-\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	0	2	2	
3-2M	2-5M	0	M	0	-1	-10M		$b_3 - (2-5M)b_2$

x	y	s_1	b	s_2	z	C^*	Ket:	
$\frac{3}{5}$	0	1	$\frac{1}{5}$	$-\frac{1}{5}$	0	4	6	
$\frac{2}{5}$	1	0	$-\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	0	2	2	
$\frac{11}{5}$	0	0	$\frac{2}{5}$	$M-\frac{2}{5}$	-1	-4		

x	y	s_1	b	s_2	z	C^*	Ket:
$\frac{3}{5}$	0	1	$\frac{1}{5}$	$-\frac{1}{5}$	0	4	Fungsi Z tidak ada yang Negatif Sehingga Persamaa n Selesai
$\frac{2}{5}$	1	0	$-\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	0	2	
$\frac{11}{5}$	0	0	$\frac{2}{5}$	$M-\frac{2}{5}$	-1	-4	

x	y	s_1	b	s_2	z	C^*	Ket:
$\frac{3}{5}$	0	1	$\frac{1}{5}$	$-\frac{1}{5}$	0	4	6
$\frac{2}{5}$	1	0	$-\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	0	2	2
$\frac{11}{5}$	0	0	$\frac{2}{5}$	$M-\frac{2}{5}$	-1	-4	

Maka

$x = 0$

$y = 2$

$z = 4$

SOAL

Minimalkan :

$$Z = 3x_1 + 5x_2$$

Fungsi Kendala

$$2x_1 = 8$$
$$3x_2 \leq 15$$
$$6x_1 + 5x_2 \geq 30$$

SOAL

Minimalkan :

$$Z = 3x_1 + 5x_2$$

Fungsi Kendala

$$2x_1 = 8$$
$$3x_2 \leq 15$$
$$6x_1 + 5x_2 \geq 30$$

Maka:

$$2x_1 + S_1 = 8$$
$$3x_2 + S_2 = 15$$
$$6x_1 + 5x_2 - S_3 + S_4 = 30$$
$$Z = 3x_1 + 5x_2 + MS_1 + MS_4$$
$$3x_1 + 5x_2 + MS_1 + MS_4 - Z = 0$$

x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	S_4	Z	C^*
2	0	1	0	0	0	0	8
0	3	0	1	0	0	0	15
6	5	0	0	-1	1	0	30
3	5	M	0	0	M	-1	0

x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	S_4	Z	C^*
2	0	1	0	0	0	0	8
0	3	0	1	0	0	0	15
6	5	0	0	-1	1	0	30
3	5	M	0	0	M	-1	0

Hilangkan M

x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	S_4	Z	C^*		
2	0	1	0	0	0	0	8		X M
0	3	0	1	0	0	0	15	Hilangkan M	
6	5	0	0	-1	1	0	30		
3	5	M	0	0	M	-1	0		

x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	S_4	Z	C^*
2M	0	M	0	0	0	0	8M
0	3	0	1	0	0	0	15
6	5	0	0	-1	1	0	30
3	5	M	0	0	M	-1	0

x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	S_4	Z	C^*	
2M	0	M	0	0	0	0	8M	
0	3	0	1	0	0	0	15	
6	5	0	0	-1	1	0	30	
3	5	M	0	0	M	-1	0	$b_4 - b_1$

x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	S_4	Z	C^*	
2M	0	M	0	0	0	0	8M	
0	3	0	1	0	0	0	15	
6	5	0	0	-1	1	0	30	
3	5	M	0	0	M	-1	0	
3-2M	5	0	0	0	M	-1	-8M	

x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	S_4	Z	C^*
2M	0	M	0	0	0	0	8M
0	3	0	1	0	0	0	15
6	5	0	0	-1	1	0	30
3-2M	5	0	0	0	M	-1	-8M

x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	S_4	Z	C^*		
2M	0	M	0	0	0	0	8M	Hilangkan M	
0	3	0	1	0	0	0	15		
6	5	0	0	-1	1	0	30		X M
3-2M	5	0	0	0	M	-1	-8M		

x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	S_4	Z	C^*
2M	0	M	0	0	0	0	8M
0	3	0	1	0	0	0	15
6M	5M	0	0	-M	M	0	30M
3-8M	5-5M	0	0	M	0	-1	-38M

x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	S_4	Z	C^*
2	0	1	0	0	0	0	8
0	3	0	1	0	0	0	15
6	5	0	0	-1	1	0	30
3-8M	5-5M	0	0	M	0	-1	-38M

x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	S_4	Z	C^*
2	0	1	0	0	0	0	8
0	3	0	1	0	0	0	15
6	5	0	0	-1	1	0	30
3-8M	5-5M	0	0	M	0	-1	-38M

x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	S_4	Z	C^*	Ket:
2	0	1	0	0	0	0	8	4
0	3	0	1	0	0	0	15	
6	5	0	0	-1	1	0	30	5
3-8M	5-5M	0	0	M	0	-1	-38M	

x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	S_4	Z	C^*	Ket:
2	0	1	0	0	0	0	8	4
0	3	0	1	0	0	0	15	
6	5	0	0	-1	1	0	30	5
3-8M	5-5M	0	0	M	0	-1	-38M	

x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	S_4	Z	C^*	Ket:
2	0	1	0	0	0	0	8	$x\frac{1}{2}b_1$
0	3	0	1	0	0	0	15	
6	5	0	0	-1	1	0	30	
3-8M	5-5M	0	0	M	0	-1	-38M	

x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	S_4	Z	C^*	Ket:
1	0	$\frac{1}{2}$	0	0	0	0	4	
0	3	0	1	0	0	0	15	
6	5	0	0	-1	1	0	30	
3-8M	5-5M	0	0	M	0	-1	-38M	

x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	S_4	Z	C^*	Ket:
1	0	$\frac{1}{2}$	0	0	0	0	4	
0	3	0	1	0	0	0	15	
6	5	0	0	-1	1	0	30	$b_3 - 6b_1$
3-8M	5-5M	0	0	M	0	-1	-38M	$b_4 - (3 - 8M)b_1$

x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	S_4	Z	C^*
1	0	$\frac{1}{2}$	0	0	0	0	4
0	3	0	1	0	0	0	15
0	5	-3	0	-1	1	0	6
0	5-5M	$-\frac{3}{2}+4M$	0	M	0	-1	-38M

x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	S_4	Z	C^*
1	0	$\frac{1}{2}$	0	0	0	0	4
0	3	0	1	0	0	0	15
0	5	-3	0	-1	1	0	6
0	5-5M	$-\frac{3}{2}+4M$	0	M	0	-1	-38M

x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	S_4	Z	C^*	Ket:
1	0	$\frac{1}{2}$	0	0	0	0	4	
0	3	0	1	0	0	0	15	5
0	5	-3	0	-1	1	0	6	$\frac{6}{5}$
0	5-5M	$-\frac{3}{2}+4M$	0	M	0	-1	-38M	

x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	S_4	Z	C^*	Ket:
1	0	$\frac{1}{2}$	0	0	0	0	4	
0	3	0	1	0	0	0	15	5
0	5	-3	0	-1	1	0	6	$\frac{6}{5}$
0	5-5M	$-\frac{3}{2}+4M$	0	M	0	-1	-38M	

x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	S_4	Z	C^*	Ket:
1	0	$\frac{1}{2}$	0	0	0	0	4	
0	3	0	1	0	0	0	15	
0	5	-3	0	-1	1	0	6	$x\,\frac{1}{5}$
0	5-5M	$-\frac{3}{2}+4M$	0	M	0	-1	-38M	

x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	S_4	Z	C^*	Ket:
1	0	$\frac{1}{2}$	0	0	0	0	4	
0	3	0	1	0	0	0	15	
0	1	$-\frac{3}{5}$	0	$-\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	0	$\frac{6}{5}$	
0	5-5M	$-\frac{3}{2}+4M$	0	M	0	-1	-38M	

x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	S_4	Z	C^*	Ket:
1	0	$\frac{1}{2}$	0	0	0	0	4	
0	3	0	1	0	0	0	15	$b_2 - b_1$
0	1	$-\frac{3}{5}$	0	$-\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	0	$\frac{6}{5}$	
0	5-5M	$-\frac{3}{2} + 4M$	0	M	0	-1	-38M	$b_4 - (5 - 5m)b_1$

x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	S_4	Z	C^*
1	0	$\frac{1}{2}$	0	0	0	0	4
0	0	$\frac{9}{5}$	1	$\frac{3}{5}$	$-\frac{3}{5}$	0	$\frac{57}{5}$
0	1	$-\frac{3}{5}$	0	$-\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	0	$\frac{6}{5}$
0	5-5M	$\frac{3}{2}+M$	0	1	-1+5M	-1	-12

x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	S_4	Z	C^*	
1	0	$\frac{1}{2}$	0	0	0	0	4	Maka di di dapat $x_1 = 4$, $x_2 = \frac{6}{5}$ dan $Z = 12$
0	0	$\frac{9}{5}$	1	$\frac{3}{5}$	$-\frac{3}{5}$	0	$\frac{57}{5}$	
0	1	$-\frac{3}{5}$	0	$-\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	0	$\frac{6}{5}$	
0	5-5M	$\frac{3}{2} + M$	0	1	-1+5M	-1	-12	

SOAL

1. Nilai minimum dari $Z = 2x + 3y$ dengan syarat $x + y \geq 4, 5y - x \leq 20$ dan $x, y \geq 0$
2. Nilai minimum dari $Z = 4x_1 + x_2$ dengan syarat $3x_1 + x_2 \leq 3, 4x_1 + 3x_2 \geq 6,$
   $x_1 + 2x_2 \leq 3$ dan $x, y \geq 0$
3. Nilai minimum dari Z= $3x + 2y$ dengan syarat $x + y \leq 6{,}2x + 5y \geq 10$ dan $x, y \geq 0$
4. Nilai Maksimum $Z = 5x_1 + 3x_2 + 4x_3$ dengan syarat $3x_1 + 6x_2 + 2x_3 \leq 12,$
   $x_1 + 2x_2 + 2x_3 \leq 8, 4x_1 + 2x_2 + 4x_3 \leq 17$ dan $x_1, x_2, x_3 \geq 0$

PROGRAM LINEAR PERTEMUAN KE-6&7

Nur Fitriyani Sahamony,S.Pd.,M.Si

METODE SIMPLEKS DUA FASE

Langkah-langkah

1. Sistem pertidaksamaan 1 dan seterusnya dibuat sama seperti simpleks 1 Fase

METODE SIMPLEKS DUA FASE

Langkah-langkah

1. Sistem pertidaksamaan 1 dan seterusnya dibuat sama seperti simpleks 1 Fase
2. Nilai z diminimumkan (dikali dengan -)

METODE SIMPLEKS DUA FASE

Langkah-langkah

1. Sistem pertidaksamaan 1 dan seterusnya dibuat sama seperti simpleks 1 Fase
2. Nilai z diminimumkan (dikali dengan -)
3. Z pindah ruas menjadi bernilai +

METODE SIMPLEKS DUA FASE

Langkah-langkah

1. Sistem pertidaksamaan 1 dan seterusnya dibuat sama seperti simpleks 1 Fase
2. Nilai z diminimumkan (dikali dengan -)
3. Z pindah ruas menjadi bernilai +
4. Selanjutnya sama seperti pada simples2 satu fase. Namun perbedaannya adala yang mempunyai nilai hanya variabel M dan Z. Variabel yang mengandung nilai M bernilai=-1 dan z=1 selebihnya 0

METODE SIMPLEKS DUA FASE

Langkah-langkah

1. Sistem pertidaksamaan 1 dan seterusnya dibuat sama seperti simpleks 1 Fase
2. Nilai z diminimumkan (dikali dengan -)
3. Z pindah ruas menjadi bernilai +
4. Selanjutnya sama seperti pada simples2 satu fase. Namun perbedaannya adala yang mempunyai nilai hanya variabel M dan Z. Variabel yang mengandung nilai M bernilai=-1 dan z=1 selebihnya 0
5. Cari nilai pada sistem pertidaksamaan yang membentuk identitas dan pada posisi 1 disebelah kiri (pengali) diletakkan nilai x. Lalu setelah 2 variabel dikali dan dijumlahkan dikurangi nilai x diatasnya.

METODE SIMPLEKS DUA FASE

Langkah-langkah

1. Sistem pertidaksamaan 1 dan seterusnya dibuat sama seperti simpleks 1 Fase
2. Nilai z diminimumkan (dikali dengan -)
3. Z pindah ruas menjadi bernilai +
4. Selanjutnya sama seperti pada simples2 satu fase. Namun perbedaannya adala yang mempunyai nilai hanya variabel M dan Z. Variabel yang mengandung nilai M bernilai=-1 dan z=1 selebihnya 0
5. Cari nilai pada sistem pertidaksamaan yang membentuk identitas dan pada posisi 1 disebelah kiri (pengali) diletakkan nilai x. Lalu setelah 2 variabel dikali dan dijumlahkan dikurangi nilai x diatasnya.
6. Selanjutnya sama seperti pada simpleks2 dengan satu fase hingga berakhir pada nilai baris terakhir yang bernilai positif.

METODE SIMPLEKS DUA FASE

Langkah-langkah

1. Sistem pertidaksamaan 1 dan seterusnya dibuat sama seperti simpleks 1 Fase
2. Nilai z diminimumkan (dikali dengan -)
3. Z pindah ruas menjadi bernilai +
4. Selanjutnya sama seperti pada simples2 satu fase. Namun perbedaannya adala yang mempunyai nilai hanya variabel M dan Z. Variabel yang mengandung nilai M bernilai=-1 dan z=1 selebihnya 0
5. Cari nilai pada sistem pertidaksamaan yang membentuk identitas dan pada posisi 1 disebelah kiri (pengali) diletakkan nilai x. Lalu setelah 2 variabel dikali dan dijumlahkan dikurangi nilai x diatasnya.
6. Selanjutnya sama seperti pada simpleks2 dengan satu fase hingga berakhir pada nilai baris terakhir yang bernilai positif.
7. Hilangkan kolom yang mengandung nilai M pada Z lalu letakkan nilai keseluruhan z pada atas baris (nilai x)

METODE SIMPLEKS DUA FASE

Langkah-langkah

1. Sistem pertidaksamaan 1 dan seterusnya dibuat sama seperti simpleks 1 Fase
2. Nilai z diminimumkan (dikali dengan -)
3. Z pindah ruas menjadi bernilai +
4. Selanjutnya sama seperti pada simples2 satu fase. Namun perbedaannya adala yang mempunyai nilai hanya variabel M dan Z. Variabel yang mengandung nilai M bernilai=-1 dan z=1 selebihnya 0
5. Cari nilai pada sistem pertidaksamaan yang membentuk identitas dan pada posisi 1 disebelah kiri (pengali) diletakkan nilai x. Lalu setelah 2 variabel dikali dan dijumlahkan dikurangi nilai x diatasnya.
6. Selanjutnya sama seperti pada simpleks2 dengan satu fase hingga berakhir pada nilai baris terakhir yang bernilai positif.
7. Hilangkan kolom yang mengandung nilai M pada Z lalu letakkan nilai keseluruhan z pada atas baris (nilai x)
8. Lalu seperti cara pada no. 5 hingga nilai baris terakhir bernilai positif

METODE SIMPLEKS DUA FASE

Langkah-langkah

1. Sistem pertidaksamaan 1 dan seterusnya dibuat sama seperti simpleks 1 Fase
2. Nilai z diminimumkan (dikali dengan -)
3. Z pindah ruas menjadi bernilai +
4. Selanjutnya sama seperti pada simples2 satu fase. Namun perbedaannya adala yang mempunyai nilai hanya variabel M dan Z. Variabel yang mengandung nilai M bernilai=-1 dan z=1 selebihnya 0
5. Cari nilai pada sistem pertidaksamaan yang membentuk identitas dan pada posisi 1 disebelah kiri (pengali) diletakkan nilai x. Lalu setelah 2 variabel dikali dan dijumlahkan dikurangi nilai x diatasnya.
6. Selanjutnya sama seperti pada simpleks2 dengan satu fase hingga berakhir pada nilai baris terakhir yang bernilai positif.
7. Hilangkan kolom yang mengandung nilai M pada Z lalu letakkan nilai keseluruhan z pada atas baris (nilai x)
8. Lalu seperti cara pada no. 5 hingga nilai baris terakhir bernilai positif
9. Dan itulah nilai z (jangan lupa nilai z adalah –z)

CONTOH SOAL

Minimumkan $Z = 8x + 6y$

Kendala

$$4x + 2y \geq 60$$
$$2x + 4y \geq 48$$
$$x, y \geq 0$$

CONTOH SOAL

- Minimumkan $Z = 8x + 6y$

Kendala

$$\begin{gathered} 4x + 2y \geq 60 \\ 2x + 4y \geq 48 \\ x, y \geq 0 \end{gathered}$$

Karena Ada yang tidak memenuhi syarat simpleks maka :

CONTOH SOAL

- Minimumkan $Z = 8x + 6y$

Kendala

$$4x + 2y \geq 60$$
$$2x + 4y \geq 48$$
$$x, y \geq 0$$

Karena Ada yang tidak memenuhi syarat simpleks maka :

$$4x + 2y - x_3 + x_4 = 60$$

CONTOH SOAL

- Minimumkan $Z = 8x + 6y$

Kendala

$$4x + 2y \geq 60$$
$$2x + 4y \geq 48$$
$$x, y \geq 0$$

Karena Ada yang tidak memenuhi syarat simpleks maka :

$$4x + 2y - x_3 + x_4 = 60$$
$$2x + 4y - x_5 + x_6 = 48$$

CONTOH SOAL

- Minimumkan $Z = 8x + 6y$

Kendala

$$4x + 2y \geq 60$$
$$2x + 4y \geq 48$$
$$x, y \geq 0$$

Karena Ada yang tidak memenuhi syarat simpleks maka :

$$4x + 2y - x_3 + x_4 = 60$$
$$2x + 4y - x_5 + x_6 = 48$$
$$Z - 8x - 6y - Mx_4 - Mx_6 = 0$$

c_j									

C_j									
VB									

C_j									
VB	CB								

C_j									
VB	CB								
x_4									
x_6									

c_j								C	r
VB	CB	x	y	x_3	x_4	x_5	x_6		
x_4									
x_6									

C_j									C	r
VB	CB	x	y	x_3	x_4	x_5	x_6			
x_4		4	2	-1	1	0	0	60		
x_6										

C_j								C	r
VB	CB	x	y	x_3	x_4	x_5	x_6		
x_4		4	2	-1	1	0	0	60	
x_6		2	4	0	0	-1	1	48	

C_j								C	r
VB	CB	x	y	x_3	x_4	x_5	x_6		
x_4	-1	4	2	-1	1	0	0	60	
x_6	-1	2	4	0	0	-1	1	48	

C_j		**0**	**0**	**0**	**-1**	**0**	**-1**	C	r
VB	CB	x	y	x_3	x_4	x_5	x_6		
x_4	-1	4	2	-1	1	0	0	60	
x_6	-1	2	4	0	0	-1	1	48	

C_j		0	0	0	-1	0	-1	C	r
VB	CB	x	y	x_3	x_4	x_5	x_6		
x_4	-1	4	2	-1	1	0	0	60	
x_6	-1	2	4	0	0	-1	1	48	
$Z_j - C_j$									

C_j		0	0	0	-1	0	-1	C	r
VB	CB	x	y	x_3	x_4	x_5	x_6		
x_4	-1	4	2	-1	1	0	0	60	
x_6	-1	2	4	0	0	-1	1	48	
$Z_j - C_j$		-6							

C_j		**0**	**0**	**0**	**-1**	**0**	**-1**	C	r
VB	CB	x	y	x_3	x_4	x_5	x_6		
x_4	-1	4	2	-1	1	0	0	60	
x_6	-1	2	4	0	0	-1	1	48	
$Z_j - C_j$		-6	-6						

C_j		0	0	0	-1	0	-1	C	r
VB	CB	x	y	x_3	x_4	x_5	x_6		
x_4	-1	4	2	-1	1	0	0	60	
x_6	-1	2	4	0	0	-1	1	48	
$Z_j - C_j$		-6	-6	1					

C_j		0	0	0	-1	0	-1	C	r
VB	CB	x	y	x_3	x_4	x_5	x_6		
x_4	-1	4	2	-1	1	0	0	60	
x_6	-1	2	4	0	0	-1	1	48	
$Z_j - C_j$		-6	-6	1	0				

C_j		**0**	**0**	**0**	**-1**	**0**	**-1**	C	r
VB	**CB**	x	y	x_3	x_4	x_5	x_6		
x_4	-1	4	2	-1	1	0	0	60	
x_6	-1	2	4	0	0	-1	1	48	
$Z_j - C_j$		-6	-6	1	0	1			

C_j		0	0	0	-1	0	-1	C	r
VB	CB	x	y	x_3	x_4	x_5	x_6		
x_4	-1	4	2	-1	1	0	0	60	
x_6	-1	2	4	0	0	-1	1	48	
$Z_j - C_j$		-6	-6	1	0	1	0		

C_j		**0**	**0**	**0**	**-1**	**0**	**-1**	C	r
VB	CB	x	y	x_3	x_4	x_5	x_6		
x_4	-1	4	2	-1	1	0	0	60	
x_6	-1	2	4	0	0	-1	1	48	
$Z_j - C_j$		-6	-6	1	0	1	0	-108	

C_j		0	0	0	-1	0	-1	C	r
VB	CB	x	y	x_3	x_4	x_5	x_6		
x_4	-1	4	2	-1	1	0	0	60	
x_6	-1	2	4	0	0	-1	1	48	
$Z_j - C_j$		-6	-6	1	0	1	0	-108	

C_j		0	0	0	-1	0	-1	C	r
VB	CB	x	y	x_3	x_4	x_5	x_6		
x_4	-1	4	2	-1	1	0	0	60	30
x_6	-1	2	4	0	0	-1	1	48	12
$Z_j - C_j$		-6	-6	1	0	1	0	-108	

C_j		**0**	**0**	**0**	**-1**	**0**	**-1**	C	r
VB	CB	x	y	x_3	x_4	x_5	x_6		
x_4	-1	4	2	-1	1	0	0	60	
y	0	$\frac{1}{2}$	1	0	0	$-\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	12	
$Z_j - C_j$		-6	-6	1	0	1	0	-108	

C_j		0	0	0	-1	0	-1	C	r
VB	CB	x	y	x_3	x_4	x_5	x_6		
x_4	-1	3	0	-1	1	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}$	36	
y	0	$\frac{1}{2}$	1	0	0	$-\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	12	
$Z_j - C_j$		-6	-6	1	0	1	0	-108	

C_j		**0**	**0**	**0**	**-1**	**0**	**-1**	C	r
VB	**CB**	x	y	x_3	x_4	x_5	x_6		
x_4	-1	3	0	-1	1	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}$	36	
y	0	$\frac{1}{2}$	1	0	0	$-\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	12	
$Z_j - C_j$		-3	0	1	0	$-\frac{1}{2}$	$\frac{3}{2}$	-36	

C_j		0	0	0	-1	0	-1	C	r
VB	CB	x	y	x_3	x_4	x_5	x_6		
x_4	-1	3	0	-1	1	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}$	36	
y	0	$\frac{1}{2}$	1	0	0	$-\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	12	
$Z_j - C_j$		-3	0	1	0	$-\frac{1}{2}$	$\frac{3}{2}$	-36	

C_j		0	0	0	-1	0	-1	C	r
VB	CB	x	y	x_3	x_4	x_5	x_6		
x_4	-1	3	0	-1	1	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}$	36	12
y	0	$\frac{1}{2}$	1	0	0	$-\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	12	24
$Z_j - C_j$		-3	0	1	0	$-\frac{1}{2}$	$\frac{3}{2}$	-36	

C_j		0	0	0	-1	0	-1	C	r
VB	CB	x	y	x_3	x_4	x_5	x_6		
x_4	-1	3	0	-1	1	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}$	36	12
y	0	$\frac{1}{2}$	1	0	0	$-\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	12	24
$Z_j - C_j$		-3	0	1	0	$-\frac{1}{2}$	$\frac{3}{2}$	-36	

C_j		0	0	0	-1	0	-1	C	r
VB	CB	x	y	x_3	x_4	x_5	x_6		
x	0	1	0	$-\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	12	12
y	0	$\frac{1}{2}$	1	0	0	$-\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	12	24
$Z_j - C_j$		-3	0	1	0	$-\frac{1}{2}$	$\frac{3}{2}$	-36	

C_j		0	0	0	-1	0	-1	C	r
VB	CB	x	y	x_3	x_4	x_5	x_6		
x	0	1	0	$-\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	12	12
y	0	0	1	$\frac{1}{6}$	$-\frac{1}{6}$	$-\frac{1}{3}$	$\frac{1}{6}$	6	24
$Z_j - C_j$		-3	0	1	0	$-\frac{1}{2}$	$\frac{3}{2}$	-36	

C_j		**0**	**0**	**0**	**-1**	**0**	**-1**	C	r
VB	CB	x	y	x_3	x_4	x_5	x_6		
x	0	1	0	$-\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	12	12
y	0	0	1	$\frac{1}{6}$	$-\frac{1}{6}$	$-\frac{1}{3}$	$\frac{1}{6}$	6	24
$Z_j - C_j$		0	0	0	1	0	1	0	

C_j		0	0	0	-1	0	-1	C	r
VB	CB	x	y	x_3	x_4	x_5	x_6		
x	0	1	0	$-\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	12	12
y	0	0	1	$\frac{1}{6}$	$-\frac{1}{6}$	$-\frac{1}{3}$	$\frac{1}{6}$	6	24
$Z_j - C_j$		0	0	0	1	0	1	0	

SOAL

Minimumkan $Z = 30x + 40y$

Kendala

$$
\begin{gathered}
x + y \geq 40 \\
x + 2y \geq 60 \\
x, y \geq 0
\end{gathered}
$$

METODE M CHARNES

Minimumkan $Z = 3x + 2y$

Kendala

$$x + y \geq 2$$
$$2x + y \geq 3$$
$$x, y \geq 0$$

METODE M CHARNES

Minimumkan $Z = 3x + 2y$

Kendala

$$x + y \geq 2$$
$$2x + y \geq 3$$
$$x, y \geq 0$$

Masalah PL menjadi :

METODE M CHARNES

Minimumkan $Z = 3x + 2y$

Kendala

$$x + y \geq 2$$
$$2x + y \geq 3$$
$$x, y \geq 0$$

Masalah PL menjadi :

$$x + y - a + c = 2$$

METODE M CHARNES

Minimumkan $Z = 3x + 2y$

Kendala

$$x + y \geq 2$$
$$2x + y \geq 3$$
$$x, y \geq 0$$

Masalah PL menjadi :

$$x + y - a + c = 2$$
$$2x + y - b + d = 3$$

METODE M CHARNES

Minimumkan $Z = 3x + 2y$

Kendala

$$x + y \geq 2$$
$$2x + y \geq 3$$
$$x, y \geq 0$$

Masalah PL menjadi :

$$x + y - a + c = 2$$
$$2x + y - b + d = 3$$
$$z = 3x + 2y + 0a + 0b$$

METODE M CHARNES

Minimumkan $Z = 3x + 2y$

Kendala

$$x + y \geq 2$$
$$2x + y \geq 3$$
$$x, y \geq 0$$

Masalah PL menjadi :

$$x + y - a + c = 2$$
$$2x + y - b + d = 3$$
$$z = 3x + 2y + 0a + 0b$$

Menggunakan Prosedur memaksimalkan

METODE M CHARNES

Minimumkan $Z = 3x + 2y$

Kendala

$$x + y \geq 2$$
$$2x + y \geq 3$$
$$x, y \geq 0$$

Masalah PL menjadi :

$$x + y - a + c = 2$$
$$2x + y - b + d = 3$$
$$z = 3x + 2y + 0a + 0b$$

Menggunakan Prosedur memaksimalkan

$$\text{Min } Z\text{=-Maks}(-Z)$$

METODE M CHARNES

Minimumkan $Z = 3x + 2y$

Kendala

$$x + y \geq 2$$
$$2x + y \geq 3$$
$$x, y \geq 0$$

Masalah PL menjadi :

$$x + y - a + c = 2$$
$$2x + y - b + d = 3$$
$$z = 3x + 2y + 0a + 0b$$

Menggunakan Prosedur memaksimalkan

$$\text{Min } Z = -\text{Maks}(-Z)$$

Sehingga fungsi objektif menjadi :

METODE M CHARNES

Minimumkan $Z = 3x + 2y$

Kendala

$$x + y \geq 2$$
$$2x + y \geq 3$$
$$x, y \geq 0$$

Masalah PL menjadi :

$$x + y - a + c = 2$$
$$2x + y - b + d = 3$$
$$z = 3x + 2y + 0a + 0b$$

Menggunakan Prosedur memaksimalkan

$$\text{Min } Z\text{=-Maks}(-Z)$$

Sehingga fungsi objektif menjadi :

$$Z = -3x - 2y + 0a + 0b - Mc - Md$$

C_j									

C_j									
VB									

C_j									
VB	CB								

c_j									
VB	CB								
c									
d									

C_j								C	r
VB	CB	x	y	a	b	c	d		
c									
d									

C_j								C	r
VB	CB	x	y	a	b	c	d		
c		1	1	-1	0	1	0	2	
d									

C_j								C	r
VB	CB	x	y	a	b	c	d		
c		1	1	-1	0	1	0	2	
d		2	1	0	-1	0	1	3	

C_j		-3	-2	0	0	-M	-M	C	r
VB	CB	x	y	a	b	c	d		
c		1	1	-1	0	1	0	2	
d		2	1	0	-1	0	1	3	

C_j		**-3**	**-2**	**0**	**0**	**-M**	**-M**	C	r
VB	CB	x	y	a	b	c	d		
c	-M	1	1	-1	0	1	0	2	
d	-M	2	1	0	-1	0	1	3	
$Z_j - C_j$		3	2	0	0	0	0	0	
		-3	-2	1	1	0	0	-5	

C_j		-3	-2	0	0	-M	-M	C	r
VB	CB	x	y	a	b	c	d		
c	-M	1	1	-1	0	1	0	2	
d	-M	2	1	0	-1	0	1	3	
$Z_j - C_j$		3	2	0	0	0	0	0	
		-3	-2	1	1	0	0	-5	

C_j		-3	-2	0	0	-M	-M	C	r
VB	CB	x	y	a	b	c	d		
c	-M	1	1	-1	0	1	0	2	2
d	-M	2	1	0	-1	0	1	3	1,5
$Z_j - C_j$		3	2	0	0	0	0	0	
		-3	-2	1	1	0	0	-5	

C_j		-3	-2	0	0	-M	-M	C	r
VB	CB	x	y	a	b	c	d		
c	-M	1	1	-1	0	1	0	2	2
x	-3	1	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{2}$	1,5
$Z_j - C_j$		3	2	0	0	0	0	0	
		-3	-2	1	1	0	0	-5	

C_j		-3	-2	0	0	-M	-M	C	r
VB	CB	x	y	a	b	c	d		
c	-M	0	$\frac{1}{2}$	-1	$\frac{1}{2}$	1	$-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	
x	-3	1	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{2}$	
$Z_j - C_j$		3	2	0	0	0	0	0	
		-3	-2	1	1	0	0	-5	

C_j		-3	-2	0	0	-M	-M	C	r
VB	CB	x	y	a	b	c	d		
c	-M	0	$\frac{1}{2}$	-1	$\frac{1}{2}$	1	$-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	
x	-3	1	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{2}$	
$Z_j - C_j$		0	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{3}{2}$	0	$-\frac{3}{2}$	$-\frac{9}{2}$	
		0	$-\frac{1}{2}$	1	$-\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}$	

C_j		-3	-2	0	0	-M	-M	C	r
VB	CB	x	y	a	b	c	d		
c	-M	0	$\frac{1}{2}$	-1	$\frac{1}{2}$	1	$-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	
x	-3	1	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{2}$	
$Z_j - C_j$		0	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{3}{2}$	0	$-\frac{3}{2}$	$-\frac{9}{2}$	
		0	$-\frac{1}{2}$	1	$-\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}$	

C_j		**-3**	**-2**	**0**	**0**	**-M**	**-M**	C	r
VB	CB	x	y	a	b	c	d		
c	-M	0	$\frac{1}{2}$	-1	$\frac{1}{2}$	1	$-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1
x	-3	1	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{2}$	3
$Z_j - C_j$		0	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{3}{2}$	0	$-\frac{3}{2}$	$-\frac{9}{2}$	
		0	$-\frac{1}{2}$	1	$-\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}$	

C_j		-3	-2	0	0	-M	-M	C	r
VB	CB	x	y	a	b	c	d		
y	-2	0	1	-2	1	2	-1	1	1
x	-3	1	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{2}$	3
$Z_j - C_j$		0	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{3}{2}$	0	$-\frac{3}{2}$	$-\frac{9}{2}$	
		0	$-\frac{1}{2}$	1	$-\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}$	

C_j		**-3**	**-2**	**0**	**0**	**-M**	**-M**	C	r
VB	CB	x	y	a	b	c	d		
y	-2	0	1	-2	1	2	-1	1	1
x	-3	1	0	1	-1	-1	1	1	3
$Z_j - C_j$		0	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{3}{2}$	0	$-\frac{3}{2}$	$-\frac{9}{2}$	
		0	$-\frac{1}{2}$	1	$-\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}$	

C_j		**-3**	**-2**	**0**	**0**	**-M**	**-M**	C	r
VB	CB	x	y	a	b	c	d		
y	-2	0	1	-2	1	2	-1	1	1
x	-3	1	0	1	-1	-1	1	1	3
$Z_j - C_j$		0	0	1	1	-1	-1	-5	
		0	0	0	0	1	1	0	

C_j		-3	-2	0	0	-M	-M	C	r
VB	CB	x	y	a	b	c	d		
y	-2	0	1	-2	1	2	-1	1	1
x	-3	1	0	1	-1	-1	1	1	3
$Z_j - C_j$		0	0	1	1	-1	-1	-5	
		0	0	0	0	1	1	0	

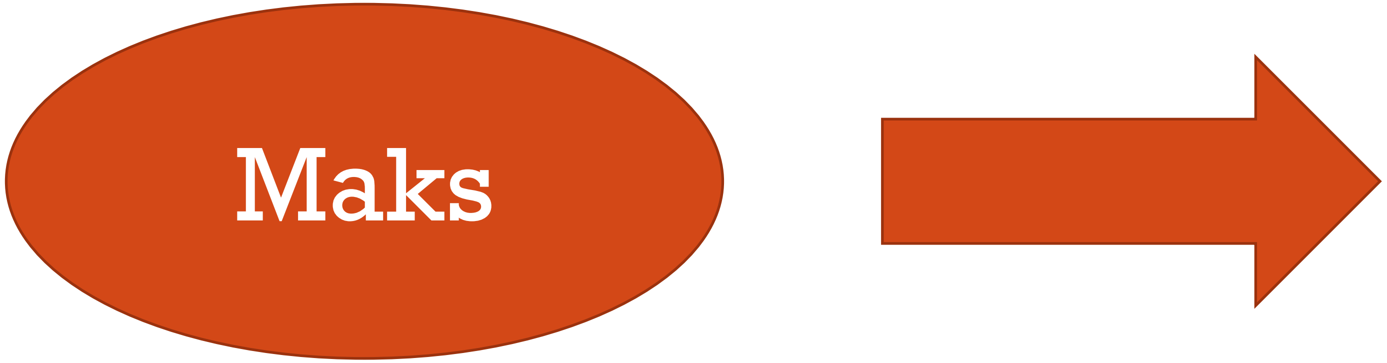
PROGRAM LINEAR PERTEMUAN KE-9,10&11

Nur Fitriyani Sahamony,S.Pd.,M.Si

PRIMAL, DUAL DAN KEMEROSOTAN

Setiap, masalah program linear yang bertujuan mencari nilai maksimum selalu bertalian dengan suatu masalah program linear dengan tujuan mencari nilai minimum yang disebut **Dual** masalah yang pertama. Sebaliknya setiap masalah program linear yang bertujuan mencari nilai minimum selalu bertalian dengan suatu masalah program linear yang bertujuan mencari nilai maksimum yang disebut **Dual**. Masalah pertama disebut **Primal** sedangkan masalah kedua dengan tujuan berlawanan disebut **Dual**.

Maks


Maks


Maks
Min

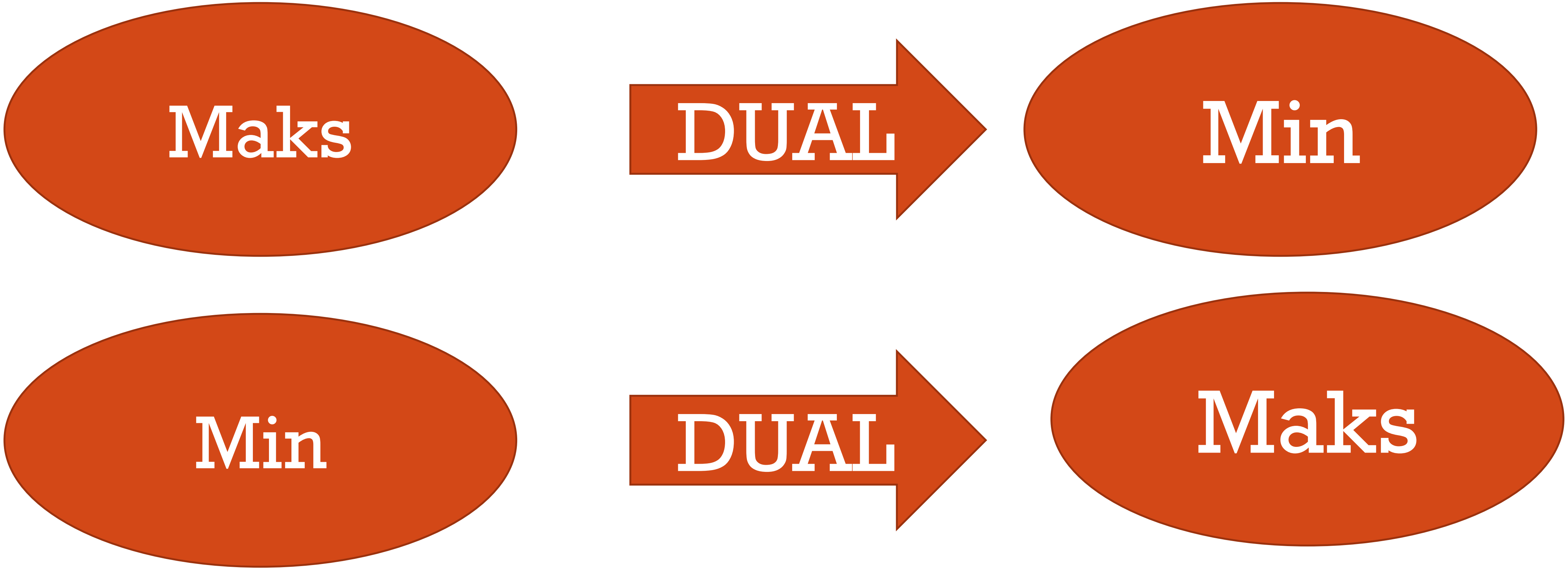

Maks
DUAL
Min

Min

Min


Min
Maks


Min
DUAL
Maks


Maks
DUAL
Min
Min
DUAL
Maks

CONTOH KASUS

Maksimumkan :

$$f = 3x + 5y + 2z$$

Kendala:

$$2x - y + 3z \leq 6$$
$$x + 2y + 4z \leq 8$$
$$x, y, z \geq 0$$

CONTOH KASUS

Maksimumkan :

$$f = 3x + 5y + 2z$$

Kendala:

$$2x - y + 3z \leq 6$$
$$x + 2y + 4z \leq 8$$
$$x, y, z \geq 0$$

CONTOH KASUS

Maksimumkan :

$$f = 3x + 5y + 2z$$

Kendala:

$$2x - y + 3z \leq 6$$
$$x + 2y + 4z \leq 8$$
$$x, y, z \geq 0$$

PRIMAL

CONTOH KASUS

Maksimumkan :

$$f = 3x + 5y + 2z$$

Kendala:

$$\begin{gathered} 2x - y + 3z \leq 6 \\ x + 2y + 4z \leq 8 \\ x, y, z \geq 0 \end{gathered}$$

PRIMAL

Maka Dualnya Menjadi:

CONTOH KASUS

Maksimumkan :

$$f = 3x + 5y + 2z$$

Kendala:

$$2x - y + 3z \leq 6$$
$$x + 2y + 4z \leq 8$$
$$x, y, z \geq 0$$

PRIMAL

Maka Dualnya Menjadi:

Minimumkan :

CONTOH KASUS

Maksimumkan :

$$f = 3x + 5y + 2z$$

Kendala:

$$2x - y + 3z \leq 6$$
$$x + 2y + 4z \leq 8$$
$$x, y, z \geq 0$$

PRIMAL

Maka Dualnya Menjadi:

Minimumkan :

$$g = 6u + 8v$$

CONTOH KASUS

Maksimumkan :

$$f = 3x + 5y + 2z$$

Kendala:

$$2x - y + 3z \leq 6$$
$$x + 2y + 4z \leq 8$$
$$x, y, z \geq 0$$

PRIMAL

Maka Dualnya Menjadi:

Minimumkan :

$$g = 6u + 8v$$

Kendalanya

CONTOH KASUS

Maksimumkan :

$$f = 3x + 5y + 2z$$

Kendala:

$$2x - y + 3z \leq 6$$
$$x + 2y + 4z \leq 8$$
$$x, y, z \geq 0$$

PRIMAL

Maka Dualnya Menjadi:

Minimumkan :

$$g = 6u + 8v$$

Kendalanya

$$2u + v \geq 3$$

CONTOH KASUS

Maksimumkan :

$$f = 3x + 5y + 2z$$

Kendala:

$$\begin{gathered} 2x - y + 3z \leq 6 \\ x + 2y + 4z \leq 8 \\ x, y, z \geq 0 \end{gathered}$$

PRIMAL

Maka Dualnya Menjadi:

Minimumkan :

$$g = 6u + 8v$$

Kendalanya

$$\begin{gathered} 2u + v \geq 3 \\ -u + 2v \geq 5 \end{gathered}$$

CONTOH KASUS

Maksimumkan :

$$f = 3x + 5y + 2z$$

Kendala:

$$\begin{gathered} 2x - y + 3z \leq 6 \\ x + 2y + 4z \leq 8 \\ x, y, z \geq 0 \end{gathered}$$

PRIMAL

Maka Dualnya Menjadi:

Minimumkan :

$$g = 6u + 8v$$

Kendalanya

$$\begin{gathered} 2u + v \geq 3 \\ -u + 2v \geq 5 \\ 3u + 4v \geq 2 \end{gathered}$$

CONTOH KASUS

Maksimumkan :

$$f = 3x + 5y + 2z$$

Kendala:

$$\begin{gathered} 2x - y + 3z \leq 6 \\ x + 2y + 4z \leq 8 \\ x, y, z \geq 0 \end{gathered}$$

PRIMAL

Maka Dualnya Menjadi:

Minimumkan :

$$g = 6u + 8v$$

Kendalanya

$$\begin{gathered} 2u + v \geq 3 \\ -u + 2v \geq 5 \\ 3u + 4v \geq 2 \\ u, v \geq 0 \end{gathered}$$

CONTOH KASUS

Maksimumkan :

$$f = 3x + 5y + 2z$$

Kendala:

$$\begin{gathered} 2x - y + 3z \leq 6 \\ x + 2y + 4z \leq 8 \\ x, y, z \geq 0 \end{gathered}$$

PRIMAL

Maka Dualnya Menjadi:

Minimumkan :

$$g = 6u + 8v$$

Kendalanya

$$\begin{gathered} 2u + v \geq 3 \\ -u + 2v \geq 5 \\ 3u + 4v \geq 2 \\ u, v \geq 0 \end{gathered}$$

DUAL

Maksimumkan :

$$f = 3x + 5y + 2z$$

Kendala:

$$2x - y + 3z \leq 6$$
$$x + 2y + 4z \leq 8$$
$$x, y, z \geq 0$$

Agar Lebih Mudah Bentuk matriks

$$\begin{bmatrix} 2 & -1 & 3 & 6 \\ 1 & 2 & 4 & 8 \\ 3 & 5 & 2 & * \end{bmatrix} \rightarrow$$

PRIMAL

Maksimumkan :

$$f = 3x + 5y + 2z$$

Kendala:

$$\begin{gathered} 2x - y + 3z \leq 6 \\ x + 2y + 4z \leq 8 \\ x, y, z \geq 0 \end{gathered}$$

Agar Lebih Mudah Bentuk matriks

$$\begin{bmatrix} 2 & -1 & 3 & 6 \\ 1 & 2 & 4 & 8 \\ 3 & 5 & 2 & * \end{bmatrix} \Rightarrow$$

PRIMAL

Di Transpose

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 3 \\ -1 & 2 & 5 \\ 3 & 4 & 2 \\ 6 & 8 & * \end{bmatrix}$$

CONTOH

Selesaikan dengan cara Primal/Dual

Minimumkan

$$f = 3x + \frac{5}{2}y$$

Kendala

$$2x + 4y \geq 40$$

$$3x + 2y \geq 50$$

$$x, y \geq 0$$

Masalah Dualnya Menjadi

Maksimumkan

$$g = 40u + 50v$$

Kendala

$$2u + 3v \leq 3$$

$$4u + 2v \leq \frac{5}{2}$$

$$u, v \geq 0$$

Masalah Dualnya Menjadi

Maksimumkan

$$g = 40u + 50v$$

Kendala

$$2u + 3v \leq 3$$

$$4u + 2v \leq \frac{5}{2}$$

$$u, v \geq 0$$

Ingat Cara Simpleks

Masalah Dualnya Menjadi

Maksimumkan

$$g = 40u + 50v$$

Kendala

$$2u + 3v \leq 3$$

$$4u + 2v \leq \frac{5}{2}$$

$$u, v \geq 0$$

Ingat Cara Simpleks

$$2u + 3v + a \leq 3$$

Masalah Dualnya Menjadi

Maksimumkan

$$g = 40u + 50v$$

Kendala

$$2u + 3v \leq 3$$

$$4u + 2v \leq \frac{5}{2}$$

$$u, v \geq 0$$

Ingat Cara Simpleks

$$2u + 3v + a \leq 3$$

$$4u + 2v + b \leq \frac{5}{2}$$

Masalah Dualnya Menjadi

Maksimumkan

$$g = 40u + 50v$$

Kendala

$$2u + 3v \leq 3$$

$$4u + 2v \leq \frac{5}{2}$$

$$u, v \geq 0$$

Ingat Cara Simpleks

$$2u + 3v + a \leq 3$$

$$4u + 2v + b \leq \frac{5}{2}$$

$$u, v \geq 0$$

VD	$\boldsymbol{z}$	$\boldsymbol{u}$	$\boldsymbol{v}$	$\boldsymbol{a}$	$\boldsymbol{b}$	$\boldsymbol{C^*}$
Z	1	-40	-50	0	0	0
a	0	2	3	1	0	3
b	0	4	2	0	1	$\frac{5}{2}$

VD	$\boldsymbol{z}$	$\boldsymbol{u}$	$\boldsymbol{v}$	$\boldsymbol{a}$	$\boldsymbol{b}$	$\boldsymbol{C^*}$
Z	1	-40	-50	0	0	0
a	0	2	3	1	0	3
b	0	4	2	0	1	$\frac{5}{2}$

$\mathbf{VD}$	$\boldsymbol{z}$	$\boldsymbol{u}$	$\boldsymbol{v}$	$\boldsymbol{a}$	$\boldsymbol{b}$	$\boldsymbol{C^*}$	
Z	1	-40	-50	0	0	0	
a	0	2	3	1	0	3	1
b	0	4	2	0	1	$\frac{5}{2}$	5

VD	$\boldsymbol{z}$	$\boldsymbol{u}$	$\boldsymbol{v}$	$\boldsymbol{a}$	$\boldsymbol{b}$	$\boldsymbol{C}^*$	
Z	1	-40	-50	0	0	0	
a	0	2	3	1	0	3	1
b	0	4	2	0	1	$\frac{5}{2}$	5

VD	$\boldsymbol{z}$	$\boldsymbol{u}$	$\boldsymbol{v}$	$\boldsymbol{a}$	$\boldsymbol{b}$	$\boldsymbol{C}^*$	
Z	1	-40	-50	0	0	0	
v	0	$\frac{2}{3}$	1	$\frac{1}{3}$	0	1	
b	0	4	2	0	1	$\frac{5}{2}$	

VD	$\boldsymbol{z}$	$\boldsymbol{u}$	$\boldsymbol{v}$	$\boldsymbol{a}$	$\boldsymbol{b}$	$\boldsymbol{C^*}$	
Z	1	$-\frac{20}{3}$	0	$\frac{50}{3}$	0	50	
v	0	$\frac{2}{3}$	1	$\frac{1}{3}$	0	1	
b	0	$\frac{8}{3}$	0	$-\frac{2}{3}$	1	$\frac{1}{2}$	

VD	$\boldsymbol{z}$	$\boldsymbol{u}$	$\boldsymbol{v}$	$\boldsymbol{a}$	$\boldsymbol{b}$	$\boldsymbol{C^*}$	
Z	1	$-\frac{20}{3}$	0	$\frac{50}{3}$	0	50	
v	0	$\frac{2}{3}$	1	$\frac{1}{3}$	0	1	
b	0	$\frac{8}{3}$	0	$-\frac{2}{3}$	1	$\frac{1}{2}$	

VD	$\boldsymbol{z}$	$\boldsymbol{u}$	$\boldsymbol{v}$	$\boldsymbol{a}$	$\boldsymbol{b}$	$\boldsymbol{C^*}$	
Z	1	$-\frac{20}{3}$	0	$\frac{50}{3}$	0	50	
v	0	$\frac{2}{3}$	1	$\frac{1}{3}$	0	1	$\frac{3}{2}$
b	0	$\frac{8}{3}$	0	$-\frac{2}{3}$	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{4}{3}$

VD	z	u	v	a	b	C^*	
Z	1	$-\frac{20}{3}$	0	$\frac{50}{3}$	0	50	
v	0	$\frac{2}{3}$	1	$\frac{1}{3}$	0	1	$\frac{3}{2}$
b	0	$\frac{8}{3}$	0	$-\frac{2}{3}$	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{4}{3}$

VD	$\boldsymbol{z}$	$\boldsymbol{u}$	$\boldsymbol{v}$	$\boldsymbol{a}$	$\boldsymbol{b}$	$\boldsymbol{C}^*$	
Z	1	$-\frac{20}{3}$	0	$\frac{50}{3}$	0	50	
v	0	$\frac{2}{3}$	1	$\frac{1}{3}$	0	1	
u	0	1	0	$-\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{16}$	

VD	$\boldsymbol{z}$	$\boldsymbol{u}$	$\boldsymbol{v}$	$\boldsymbol{a}$	$\boldsymbol{b}$	$\boldsymbol{C^*}$	
Z	1	0	0	$\frac{50}{3}$	0	$\frac{205}{4}$	
v	0	0	1	$\frac{1}{3}$	0	$\frac{7}{8}$	
u	0	1	0	$-\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{16}$	

Minimumkan

$$f = 3x + \frac{5}{2}y$$

Kendala

$$2x + 4y \geq 40$$

$$3x + 2y \geq 50$$

$$x, y \geq 0$$

Minimumkan

$$f = 3x + \frac{5}{2}y$$

Kendala

$$2x + 4y \geq 40$$

$$3x + 2y \geq 50$$

$$x, y \geq 0$$

Ingat Syarat Simpleks

$$2x + 4y - a + c = 40$$

$$3x + 2y - b + d = 50$$

$$f - 3x - \frac{5}{2}y + 0a + 0b - Mc - Md = 0$$

c_j									
VB	CB	x	y	a	b	c	d		

C_j								HB	C
VB	CB	x	y	a	b	c	d		
c									
d									

C_j								HB	C
VB	CB	x	y	a	b	c	d		
c	-1								
d	-1								
$Z_j - C_j$									

C_j								HB	C
VB	CB	x	y	a	b	c	d		
c	-1	2	4	-1	0	1	0	40	
d	-1	3	2	0	-1	0	1	50	
$Z_j - C_j$		-5	-6	1	1	0	0	-90	

C_j								HB	C
VB	CB	x	y	a	b	c	d		
c	-1	2	4	-1	0	1	0	40	
d	-1								
$Z_j - C_j$									

C_j		0	0	0	0	-1	-1	HB	C
VB	CB	x	y	a	b	c	d		
c	-1	2	4	-1	0	1	0	40	
d	-1	3	2	0	-1	0	1	50	
$Z_j - C_j$									

C_j		0	0	0	0	-1	-1	HB	C
VB	CB	x	y	a	b	c	d		
c	-1	2	4	-1	0	1	0	40	
d	-1	3	2	0	-1	0	1	50	
$Z_j - C_j$		-5	-6	1	1	0	0	-90	

C_j		0	0	0	0	-1	-1	HB	C
VB	CB	x	y	a	b	c	d		
c	-1	2	4	-1	0	1	0	40	
d	-1	3	2	0	-1	0	1	50	
$Z_j - C_j$		-5	-6	1	1	0	0	-90	

C_j		0	0	0	0	-1	-1	HB	C
VB	CB	x	y	a	b	c	d		
c	-1	2	4	-1	0	1	0	40	10
d	-1	3	2	0	-1	0	1	50	25
$Z_j - C_j$		-5	-6	1	1	0	0	-90	

C_j		0	0	0	0	-1	-1	HB	C
VB	CB	x	y	a	b	c	d		
y	-1	$\frac{1}{2}$	1	$-\frac{1}{4}$	0	$\frac{1}{4}$	0	10	
d	-1	3	2	0	-1	0	1	50	
$Z_j - C_j$		-5	-6	1	1	0	0	-90	

C_j		0	0	0	0	-1	-1	HB	C
VB	CB	x	y	a	b	c	d		
y	0	$\frac{1}{2}$	1	$-\frac{1}{4}$	0	$\frac{1}{4}$	0	10	
d	-1	2	0	$\frac{1}{2}$	-1	$-\frac{1}{2}$	1	30	
$Z_j - C_j$		-2	0	$-\frac{1}{2}$	1	$\frac{3}{2}$	0	-30	

C_j		0	0	0	0	-1	-1	HB	C
VB	CB	x	y	a	b	c	d		
y	0	$\frac{1}{2}$	1	$-\frac{1}{4}$	0	$\frac{1}{4}$	0	10	
d	-1	2	0	$\frac{1}{2}$	-1	$-\frac{1}{2}$	1	30	
$Z_j - C_j$		-2	0	$-\frac{1}{2}$	1	$\frac{3}{2}$	0	-30	

C_j		0	0	0	0	-1	-1	HB	C
VB	CB	x	y	a	b	c	d		
y	0	$\frac{1}{2}$	1	$-\frac{1}{4}$	0	$\frac{1}{4}$	0	10	20
d	-1	2	0	$\frac{1}{2}$	-1	$-\frac{1}{2}$	1	30	15
$Z_j - C_j$		-2	0	$-\frac{1}{2}$	1	$\frac{3}{2}$	0	-30	

C_j		0	0	0	0	-1	-1	HB	C
VB	CB	x	y	a	b	c	d		
y	0	$\frac{1}{2}$	1	$-\frac{1}{4}$	0	$\frac{1}{4}$	0	10	
x	0	1	0	$\frac{1}{4}$	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	15	
$Z_j - C_j$		-2	0	$-\frac{1}{2}$	1	$\frac{3}{2}$	0	-30	

C_j		0	0	0	0	-1	-1	HB	C
VB	CB	x	y	a	b	c	d		
y	0	0	1	$-\frac{3}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$	$-\frac{1}{4}$	$\frac{5}{2}$	
x	0	1	0	$\frac{1}{4}$	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	15	
$Z_j - C_j$		0	0	0	0	1	1	0	

KEMEROSOTAN(DEGENERACY)

Metode simpleks didasarkan pada beberapa aturan yang d proses dari sebuah program awal yang memenuhi syarat, yang di perbaiki dan diperbaiki kembali sehingga tercapai suatu penyelesaian optimal. Pemilihan terhadap kolom kunci/ pivot ialah tugas simpleks, karena harus mengenai kolom yang memiliki nilai positif terbesar (Kasus Maks) atau nilai negatif terbesar (Kasus Min) dalam baris penilaian / obyektif dari tabel simpleks. Tetapi dalam memilih baris kunci dengan tujuan mengganti salah satu vektor baris, akan dihadapkan pada 2 kesulitan:

1. Tabel Program Simpleks awal dapat sedemikian sehingga satu/lebih variabel dalam kolom kuantitas bernilai nol. Jika terjadi, maka nilai hasil pembagian yang menentukan minimum penggantian ialah nol. Maka proses penggantian tidak dapat dilaksanakan karena variabel yang harus diganti sudah berniali nol

1. Tabel Program Simpleks awal dapat sedemikian sehingga satu/lebih variabel dalam kolom kuantitas bernilai nol. Jika terjadi, maka nilai hasil pembagian yang menentukan minimum penggantian ialah nol. Maka proses penggantian tidak dapat dilaksanakan karena variabel yang harus diganti sudah berniali nol
2. Nilai hasil pembagian yang tidak negatif yang menentukan baris kunci mungkin sama untuk dua atau lebih variabel yang sedang dalam basis. Jika ini terjadi maka akan terjalin ada keterikatan dalam pemilihan terhadap baris kunci. Penghapusan terhadap salah satu variabel yang terikat akan melibatkan variabel terikat lain akan susut menjadi nol. Ini berakibat satu/lebih vektor basis akan memiliki nol.

1. Tabel Program Simpleks awal dapat sedemikian sehingga satu/lebih variabel dalam kolom kuantitas bernilai nol. Jika terjadi, maka nilai hasil pembagian yang menentukan minimum penggantian ialah nol. Maka proses penggantian tidak dapat dilaksanakan karena variabel yang harus diganti sudah berniali nol
2. Nilai hasil pembagian yang tidak negatif yang menentukan baris kunci mungkin sama untuk dua atau lebih variabel yang sedang dalam basis. Jika ini terjadi maka akan terjalin ada keterikatan dalam pemilihan terhadap baris kunci. Penghapusan terhadap salah satu variabel yang terikat akan melibatkan variabel terikat lain akan susut menjadi nol. Ini berakibat satu/lebih vektor basis akan memiliki nol.

Kedua peristiwa tersebut, menimbulkan gejala yang dikenal sebagai kemerosotan. Usaha terhadap penyelesaian PL yang mengalami kemerosotan dapat mengakibatkan salah satu peristiwa berikut :

1. Tabel Program Simpleks awal dapat sedemikian sehingga satu/lebih variabel dalam kolom kuantitas bernilai nol. Jika terjadi, maka nilai hasil pembagian yang menentukan minimum penggantian ialah nol. Maka proses penggantian tidak dapat dilaksanakan karena variabel yang harus diganti sudah berniali nol
2. Nilai hasil pembagian yang tidak negatif yang menentukan baris kunci mungkin sama untuk dua atau lebih variabel yang sedang dalam basis. Jika ini terjadi maka akan terjalin ada keterikatan dalam pemilihan terhadap baris kunci. Penghapusan terhadap salah satu variabel yang terikat akan melibatkan variabel terikat lain akan susut menjadi nol. Ini berakibat satu/lebih vektor basis akan memiliki nol.

Kedua peristiwa tersebut, menimbulkan gejala yang dikenal sebagai kemerosotan. Usaha terhadap penyelesaian PL yang mengalami kemerosotan dapat mengakibatkan salah satu peristiwa berikut :

1. Setelah berkali-kali iterasi akan diperoleh penyelesaian optimal, atau

1. Tabel Program Simpleks awal dapat sedemikian sehingga satu/lebih variabel dalam kolom kuantitas bernilai nol. Jika terjadi, maka nilai hasil pembagian yang menentukan minimum penggantian ialah nol. Maka proses penggantian tidak dapat dilaksanakan karena variabel yang harus diganti sudah berniali nol
2. Nilai hasil pembagian yang tidak negatif yang menentukan baris kunci mungkin sama untuk dua atau lebih variabel yang sedang dalam basis. Jika ini terjadi maka akan terjalin ada keterikatan dalam pemilihan terhadap baris kunci. Penghapusan terhadap salah satu variabel yang terikat akan melibatkan variabel terikat lain akan susut menjadi nol. Ini berakibat satu/lebih vektor basis akan memiliki nol.

Kedua peristiwa tersebut, menimbulkan gejala yang dikenal sebagai kemerosotan. Usaha terhadap penyelesaian PL yang mengalami kemerosotan dapat mengakibatkan salah satu peristiwa berikut :

1. Setelah berkali-kali iterasi akan diperoleh penyelesaian optimal, atau
2. Masalah akan menjadi siklus sehingga menghalangi tercapainya penyelesaian optimal.

PENYEBAB KEMEROSOTAN

Penyebab kemerosotan adalah jika pada kolom kuantitas terdapat nilai nol, dan jika hasil pembagian yang tidak negatif yang menentukan baris kunci sama untuk dua variabel atau lebih

CONTOH

Maksimumkan

$$f = 22x + 30y + 25z$$

Kendala

$$2x + 2y \leq 100$$

$$2x + y + z \leq 100$$

$$x + 2y + 2z \leq 100$$

$$x, y \geq 0$$