



# **LP METODE SIMPLEKS (MAKSIMASI)**

**Program Studi Informatika  
Universitas Indraprasta PGRI**

## BENTUK STANDAR LP

Bentuk standar Linier programming digunakan dalam metode simpleks pada langkah pertama sebelum persoalan diringkaskan dalam tabel simpleks.

Aturan bentuk baku model linier programming:

- a. Semua kendala berupa persamaan dengan sisi kanan non-negatif.
- b. Semua variabel nonnegative.
- c. Fungsi tujuan dapat maksimum atau minimum.



# MENGUBAH KE BENTUK BAKU

Suatu kendala jenis  $\geq$  atau  $\leq$  dapat diubah menjadi suatu persamaan dengan menambahkan suatu variabel **slack** atau mengurangi variabel **surplus** dari sisi kiri kendala.

- Batasan dengan tanda “ $\geq$ ” dikonversikan menjadi “=” dengan mengurangi variable **surplus** pada sisi kiri batasan

Contoh:  $4X_1 - 3X_2 \geq 10$

Menjadi  $4X_1 - 3X_2 - S = 10$



# MENGUBAH KE BENTUK BAKU

- Batasan dengan tanda “ $\leq$ ” dikonversikan menjadi “ $=$ ” dengan menambah variable **slack** pada sisi kiri batasan

Contoh:  $7 X_1 + 2X_2 \leq 10$

Menjadi  $7 X_1 + 2X_2 + S = 10$

- Sisi kanan batasan yang bertanda negative dikalikan pada kedua sisi dengan -1

Contoh:  $3 X_1 - X_2 \geq -8$

Menjadi:  $- 3X_1 + X_2 \leq 8$



## CONTOH SOAL

- Ubahlah ke bentuk baku model LP berikut:
- Maksimum  $Z = 9 X_1 + 18 X_2$
- Dengan batasan:  $6X_1 + 3X_2 \leq 18$

$$2 X_1 + 2X_2 \leq 16$$

$$X_1, X_2 \geq 0$$



# LANGKAH-LANGKAH ALGORITMA SIMPLEKS

Langkah-langkah perhitungan dalam algoritma simpleks:

1. Berdasar bentuk baku, tentukan solusi awal
2. Pilih sebuah entering variable diantara yang sedang menjadi variabel nonbasis.
3. Pilih leaving variabel pada variabel basis.
4. Tentukan solusi yang baru dengan membuat entering variabel dan leaving variabel menjadi non basis.



# OPTIMASI

- Dalam kasus maksimasi, jika semua variabel non basis mempunyai koefisien non-negatif dalam persamaan Z, maka solusi telah optimum.
- Jika tidak, variabel non basis dengan **koefisien negatif terbesar** dipilih sebagai entering variabel.
- Sedangkan untuk kasus minimasi, variabel yang mempunyai **koefisien positif terbesar** dalam persamaan Z dipilih sebagai entering variabel.



# LEAVING VARIABEL DAN ELEMEN PIVOT

Leaving variabel:

Variabel yang mempunyai ratio terkecil antara sisi kanan persamaan kendala dengan koefisien bersangkutan yang positif pada entering variabel.

Pivot elemen = perpotongan entering kolom dan pivot equation





# PERHITUNGAN DALAM SIMPLEKS

- Persamaan pivot

Elemen persamaan pivot tabel baru

= Elemen persamaan pivot tabel lama : elemen pivot

- Persamaan yang lain termasuk persamaan Z

Elemen tabel baru = elemen tabel lama – [elemen entering  
kolom X elemen pivot tabel baru ]



## CONTOH SOAL

$$\text{Maksimum } Z = 3X_1 + 2X_2$$

$$\text{Batasan : } X_1 + X_2 \leq 15$$

$$2X_1 + X_2 \leq 28$$

$$X_1 + 2X_2 \leq 20$$

Selesaikan dengan menggunakan metode simpleks!



# PENYELESAIAN

## 1. MENGUBAH KE BENTUK BAKU

Bentuk baku model LP:

$$\text{Maksimum } Z - 3X_1 - 2X_2 - 0S_1 - 0S_2 - 0S_3 = 0$$

$$\text{Batasan : } X_1 + X_2 + S_1 = 15$$

$$2X_1 + X_2 + S_2 = 28$$

$$X_1 + 2X_2 + S_3 = 20$$



# PENYELESAIAN

## 2. TABEL SIMPLEKS AWAL

Basis	$X_1$	$X_2$	$S_1$	$S_2$	$S_3$	Solusi	Rasio
Z	-3	-2	0	0	0	0	0
$S_1$	1	1	1	0	0	15	$15/1 = 15$
$S_2$	2	1	0	1	0	28	$28/2 = 14$
$S_3$	1	2	0	0	1	20	$20/1 = 20$

- Entering Variabel :  $X_1$
- Leaving variabel:  $S_2$



# PERHITUNGAN PIVOT TABEL BARU

Pivot tabel baru :

$2/2$      $1/2$      $0/2$      $1/2$      $0/2$      $28/2$

Basis	$X_1$	$X_2$	$S_1$	$S_2$	$S_3$	Solusi
$X_1$	1	$1/2$	0	$1/2$	0	14



# PERHITUNGAN PERSAMAAN Z

$$\begin{array}{r} -3 \quad -2 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \\ -3 \times (1 \quad \frac{1}{2} \quad 0 \quad \frac{1}{2} \quad 0 \quad 14) \quad - \\ \hline 0 \quad -1/2 \quad 0 \quad 3/2 \quad 0 \quad 42 \end{array}$$

$$-3 - (-3 \times 1) = 0$$

$$-2 - (-3 \times \frac{1}{2}) = -1/2$$



# TABEL

Basis	$X_1$	$X_2$	$S_1$	$S_2$	$S_3$	Solusi
Z	0	-1/2	0	3/2	0	42
$X_1$	1	1/2	0	1/2	0	14



# PERHITUNGAN PERSAMAAN S1 DAN S3

## ○ Persamaan $S_1$ :

$$\begin{array}{r} 1 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 15 \\ 1 \times (1 \quad \frac{1}{2} \quad 0 \quad \frac{1}{2} \quad 0 \quad 14) \quad - \\ \hline 0 \quad \frac{1}{2} \quad 1 \quad -\frac{1}{2} \quad 0 \quad 1 \end{array}$$

## ○ Persamaan $S_3$ :

$$\begin{array}{r} 1 \quad 2 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 20 \\ 1 \times (1 \quad \frac{1}{2} \quad 0 \quad \frac{1}{2} \quad 0 \quad 14) \quad - \\ \hline 0 \quad \frac{3}{2} \quad 0 \quad -\frac{1}{2} \quad 1 \quad 6 \end{array}$$





# TABEL SIMPLEKS ITERASI PERTAMA

Basis	$X_1$	$X_2$	$S_1$	$S_2$	$S_3$	Solusi
Z	0	-1/2	0	3/2	0	42
$S_1$	0	1/2	1	-1/2	0	1
$X_1$	1	1/2	0	1/2	0	14
$S_3$	0	3/2	0	-1/2	1	6



# TABEL SIMPLEKS ITERASI PERTAMA

Basis	$X_1$	$X_2$	$S_1$	$S_2$	$S_3$	Solusi	Rasio
Z	0	-1/2	0	3/2	0	42	0
$S_1$	0	1/2	1	-1/2	0	1	1:1/2 = 2
$X_1$	1	1/2	0	1/2	0	14	14:1/2 = 28
$S_3$	0	3/2	0	-1/2	1	6	6:3/2 = 4



# TABEL SIMPLEKS ITERASI KEDUA (OPTIMUM)

Basis	$X_1$	$X_2$	$S_1$	$S_2$	$S_3$	Solusi	Rasio
Z	0	0	1	1	0	43	
$X_2$	0	1	2	-1	0	2	
$X_1$	1	0	-1	1	0	13	
$S_3$	0	0	-3	1	1	3	



# SOLUSI

- Berdasarkan tabel di atas, maka solusi optimum telah tercapai, karena semua variabel non basis mempunyai koefisien non-negatif dalam persamaan Z.
- Solusi :  $X_1 = 13$ ;  $X_2 = 2$ ;  $S_3 = 3$  (menunjukkan adanya sumber daya yang tidak habis dipakai)

