

# MANAJEMEN SAINS

**LINIER PROGRAMMING  
METODE SIMPLEX**

# Bentuk Matematis

- Maksimumkan  $Z = 3X_1 + 5X_2$
- Batasan (constrain)
  - (1)  $2X_1 \leq 8$
  - (2)  $3X_2 \leq 15$
  - (3)  $6X_1 + 5X_2 \leq 30$

# LINEAR PROGRAMMING METODE SIMPLEKS

- Langkah-langkah metode simpleks

## Langkah 1:

Mengubah fungsi tujuan dan batasan-batasan menjadi model kanonik

- Fungsi tujuan

$$Z = 3X_1 + 5X_2 \text{ diubah menjadi } Z - 3X_1 - 5X_2 = 0.$$

- Fungsi batasan (diubah menjadi kesamaan & di + slack variabel)

$$\begin{array}{llllll} (1) & 2X_1 & \leq 8 & \text{menjadi} & 2X_1 & + S_1 & = 8 \\ (2) & 3X_2 & \leq 15 & \text{menjadi} & & 3X_2 & + S_2 & = 15 \\ (3) & 6X_1 + 5X_2 & \leq 30 & \text{menjadi} & 6X_1 + & 5X_2 & + S_3 & = 30 \end{array}$$

Slack variabel adalah variabel tambahan yang mewakili tingkat pengangguran atau kapasitas yang merupakan batasan

# LINEAR PROGRAMMING METODE SIMPLEKS

- Fungsi tujuan : Maksimumkan  $Z - 3X_1 - 5X_2 = 0$
- Fungsi batasan
  - (1)  $2X_1 + S_1 = 8$
  - (2)  $3X_2 + S_2 = 15$
  - (3)  $6X_1 + 5X_2 + S_3 = 30$

**Langkah 2:****Menyusun persamaan-persamaan di dalam tabel****Beberapa Istilah dlm Metode Simplek**

- **NK** adalah *nilai kanan* persamaan, yaitu nilai di belakang tanda sama dengan ( = ). Untuk batasan 1 sebesar 8, batasan 2 sebesar 15, dan batasan 3 sebesar 30.
- **Variabel dasar** adalah variabel yang nilainya sama dengan sisi kanan dari persamaan. Pada persamaan  $2X_1 + S_1 = 8$ , kalau belum ada kegiatan apa-apa, berarti nilai  $X_1 = 0$ , dan semua kapasitas masih menganggur, maka pengangguran ada 8 satuan, atau nilai  $S_1 = 8$ . Pada tabel tersebut nilai variabel dasar ( $S_1, S_2, S_3$ ) pada fungsi tujuan pada tabel permulaan ini harus 0, dan nilainya pada batasan-batasan bertanda positif

$Z = 3X_1 + 5X_2$  diubah menjadi  $Z - 3X_1 - 5X_2 = 0$ .

$$\begin{array}{rclclclcl}
 (1) & 2X_1 & \leq 8 & \text{menjadi} & 2X_1 & + S_1 & & = 8 \\
 (2) & 3X_2 & \leq 15 & \text{menjadi} & & & 3X_2 & + S_2 = 15 \\
 (3) & 6X_1 + 5X_2 & \leq 30 & \text{menjadi} & 6X_1 + & 5X_2 & & + S_3 = 30
 \end{array}$$

### 1. Tabel simpleks yang pertama

Variabel Dasar	Z	$X_1$	$X_2$	$S_1$	$S_2$	$S_3$	NK
Z	1	-3	-5	0	0	0	0
$S_1$	0	2	0	1	0	0	8
$S_2$	0	0	3	0	1	0	15
$S_3$	0	6	5	0	0	1	30

### Langkah 3: Memilih kolom kunci

- *Kolom kunci* adalah kolom yang merupakan dasar untuk mengubah tabel simplek. Pilihlah kolom yang mempunyai nilai pada garis ***fungsi tujuan yang bernilai negatif dengan angka terbesar***. Dalam hal ini kolom  $X_2$  dengan nilai pada baris persamaan tujuan  $-5$ . Berilah tanda segi empat pada kolom  $X_2$ , seperti tabel berikut

## 2 Tabel simpleks: pemilihan kolom kunci pada tabel pertama

Variabel Dasar	Z	$X_1$	$X_2$	$S_1$	$S_2$	$S_3$	NK	Keterangan (Indeks)
Z	1	-3	-5	0	0	0	0	
$S_1$	0	2	0	1	0	0	8	
$S_2$	0	0	3	0	1	0	15	
$S_3$	0	6	5	0	0	1	30	

Jika suatu tabel sudah tidak memiliki nilai negatif pada baris fungsi tujuan, berarti tabel itu tidak bisa dioptimalkan lagi (sudah optimal).

#### Langkah 4: Memilih baris kunci

- *Baris kunci* adalah baris yang merupakan dasar untuk mengubah tabel simplek, dengan cara mencari indeks tiap-tiap baris dengan membagi nilai-nilai pada kolom NK dengan nilai yang sebaris pada kolom kunci.
- **Indeks = (Nilai Kolom NK) / (Nilai kolom kunci)**  
Untuk baris batasan 1 besarnya indeks =  $8/0 = \sim$ , baris batasan 2 =  $15/3 = 5$ , dan baris batasan 3 =  $30/5 = 6$ . Pilih baris yang mempunyai ***indeks positif dengan angka terkecil***. Dalam hal ini batasan ke-2 yang terpilih sebagai baris kunci. Beri tanda segi empat pada baris kunci. Nilai yang masuk dalam kolom kunci dan juga masuk dalam baris kunci disebut ***angka kunci***

#### Langkah 5: Mengubah nilai-nilai baris kunci

Nilai baris kunci diubah dengan cara membaginya dengan angka kunci, seperti tabel 3. bagian bawah ( $0/3 = 0$ ;  $3/3 = 1$ ;  $0/3 = 0$ ;  $1/3 = 1/3$ ;  $0/3 = 0$ ;  $15/3 = 5$ ). Gantilah variabel dasar pada baris itu dengan variabel yang terdapat di bagian atas kolom kunci ( $X_2$ ).

## 3 Tabel simpleks: Cara mengubah nilai baris kunci

Variabel Dasar	Z	$X_1$	$X_2$	$S_1$	$S_2$	$S_3$	NK	Keterangan (Indeks)
Z	1	-3	-5	0	0	0	0	
$S_1$	0	2	0	1	0	0	8	$8/0 = \infty$
$S_2$	0	0	3	0	1	0	15	$15/3 = 5$ ←
$S_3$	0	6	5	0	0	1	30	$30/5 = 6$
<b>Z</b>								
<b><math>S_1</math></b>								
<b><math>S_2</math></b>	0	0	1	0	1/3	0	15/3	
<b><math>S_3</math></b>								
	$0/3$	$0/3$	$3/3$	$0/3$	$1/3$	$0/3$	$15/3$	



Baris ke-4 (batasan 3)

		[ 6	5	0	0	1,	30 ]	
	(5)	[ 0	1	0	1/3	0,	5 ]	(-)
Nilai baru	=	[ 6	0	0	-5/3	1,	5 ]	

Tabel pertama nilai lama dan tabel kedua nilai baru

Variabel Dasar	Z	$X_1$	$X_2$	$S_1$	$S_2$	$S_3$	NK
Z	1	-3	-5	0	0	0	0
$S_1$	0	2	0	1	0	0	8
$S_2$	0	0	3	0	1	0	15
$S_3$	0	6	5	0	0	1	30
<b>Z</b>	1	-3	0	0	5/3	0	25
$S_1$	0	2	0	1	0	0	8
$S_2$	0	0	1	0	1/3	0	5
$S_3$	0	6	0	0	-5/3	1	5

## Langkah 7: Melanjutkan perbaikan

Ulangilah langkah-langkah perbaikan mulai langkah 3 sampai langkah ke-6 untuk memperbaiki tabel-tabel yang telah diubah/diperbaiki nilainya. Perubahan baru berhenti setelah *pada baris pertama (fungsi tujuan) tidak ada yang bernilai negatif*

Variabel Dasar	Z	$X_1$	$X_2$	$S_1$	$S_2$	$S_3$	NK	Keterangan (Indeks)
Z	1	-3	0	0	$5/3$	0	25	
$S_1$	0	2	0	1	0	0	8	$= 8/2 = 4$
$S_2$	0	0	1	0	$1/3$	0	5	
$S_3$	0	6	0	0	$-5/3$	1	5	$= 5/6$ (minimum)
Z	1							
$S_1$	0							
$S_2$	0							
$S_3$	0	$6/6$	0	0	$-5/18$	$1/6$	$5/6$	

$6/6$      $0/6$      $0/6$      $(-5/3)/6$      $1/6$      $5/6$

## Nilai baru

Baris ke-1

		$[-3$	$0$	$0$	$5/3$	$0,$	$25]$	
	$(-3)$	$[1$	$0$	$0$	$-5/18$	$1/6,$	$5/6]$	$(-)$
Nilai baru	$=$	$[0$	$0$	$0$	$5/6$	$1/2,$	$27\frac{1}{2}]$	

Baris ke-2 (batasan 1)

		$[2$	$0$	$1$	$0$	$0,$	$8]$	
	$(2)$	$[1$	$0$	$0$	$-5/18$	$1/6,$	$5/6]$	$(-)$
Nilai baru	$=$	$0$	$0$	$1$	$5/9$	$-1/3,$	$6\frac{1}{3}]$	

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

		$[0$	$1$	$0$	$1/3$	$0,$	$5]$	
	$(0)$	$[1$	$0$	$0$	$-5/18$	$1/6,$	$5/6]$	$(-)$
Nilai baru	$=$	$0$	$1$	$0$	$1/3$	$0,$	$5]$	

Tabel simpleks final hasil perubahan

Variabel Dasar	Z	$X_1$	$X_2$	$S_1$	$S_2$	$S_3$	NK
<b>Z</b>	1	0	0	0	5/6	1/2	27 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
$S_1$	0	0	0	1	5/9	-1/3	6 <sup>1</sup> / <sub>3</sub>
<b><math>X_2</math></b>	0	0	1	0	1/3	0	5
<b><math>X_1</math></b>	0	1	0	0	-5/18	1/6	5/6

Baris pertama (Z) tidak ada lagi yang bernilai negatif. Sehingga tabel tidak dapat dioptimalkan lagi dan tabel tersebut merupakan hasil optimal

Dari tabel final didapat

$$X_1 = 5/6$$

$$X_2 = 5$$

$$Z_{\text{maksimum}} = 27\frac{1}{2}$$