

# METODE Dua Phasa

## Pertemuan Ke-6

Team Dosen Riset Operasional  
Program Studi Teknik Informatika  
Universitas Komputer Indonesia

# Pengantar

- ▶ Teknik ini digunakan untuk menghilangkan variabel artificial dan nilai pinalti
- ▶ Cara penyelesaian terdapat dalam dua fasa :

## Phasa 1 :

- Menentukan apakah permasalahan mempunyai solusi fisible atau tidak dengan cara **meminimalkan variabel artificial**.
- Fungsi tujuan diganti dengan **meminimumkan jumlah variabel artifisialnya**.
- Jika nilai yang diperoleh pada fungsi tujuan baru mempunyai harga nol/negatif, berarti solusi fisible (persoalan fisible) & dapat dilanjutkan ke phase 2.
- Jika mempunyai nilai positif persoalan tidak fisibel sehingga pemecahan masalah dihentikan untuk phase pertama ini.
- Berlaku bagi kedua fungsi tujuan baik maksimasi maupun minimasi

## Phasa 2 :

- Mengembalikan fungsi tujuan ke fungsi tujuan semula dengan fungsi pembatas yang baru untuk pemecahan masalah selanjutnya diselesaikan dengan metode simpleks biasa.
- Fungsi pembatas baru, diperoleh dari tabel terakhir dari perhitungan phasa 1 dengan menghilangkan variabel artificial yang sudah minimum.

## Contoh 1 :

F. Tujuan :                    maks     $Z = 3X_1 + 5X_2$

F. Pembatas :

$$\begin{aligned} X_1 &\leq 4 \\ 2X_2 &\leq 12 \\ 3X_1 + 2X_2 &= 18 \\ X_1, X_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

## Bentuk standar :

F. Tujuan : maks  $Z = 3X_1 + 5X_2 + 0S_1 + 0S_2 - MR_3$

F. Pembatas :

$$\begin{aligned} X_1 + S_1 &= 4 \\ 2X_2 + S_2 &= 12 \\ 3X_1 + 2X_2 + R_3 &= 18 \\ X_1, X_2, S_1, S_2, R_3 &\geq 0 \end{aligned}$$

HARUS MINIMASI

Sehingga diperoleh :  $R_3 = 18 - 3X_1 - 2X_2$

## Phasa 1 :

F. Tujuan : min  $r = R_3 = 18 - 3X_1 - 2X_2$

$$r + 3X_1 + 2X_2 = 18$$

F. Pembatas :

$$\begin{aligned} X_1 + S_1 &= 4 \\ 2X_2 + S_2 &= 12 \\ 3X_1 + 2X_2 + R_3 &= 18 \\ X_1, X_2, S_1, S_2, R_3 &\geq 0 \end{aligned}$$

### ITERASI 0

BASIS	r	$X_1$	$X_2$	$S_1$	$S_2$	$R_3$	SOLUSI
r	1	3	2	0	0	0	18
$S_1$	0	1	0	1	0	0	4
$S_2$	0	0	2	0	1	0	12
$R_3$	0	3	2	0	0	1	18

RASIO

4

#

6

### ITERASI 1

BASIS	r	$X_1$	$X_2$	$S_1$	$S_2$	$R_3$	SOLUSI
r	1	0	2	-3	0	0	6
$X_1$	0	1	0	1	0	0	4
$S_2$	0	0	2	0	1	0	12
$R_3$	0	0	2	-3	0	1	6

RASIO

#

6

3

Sudah minimum, jadi dihilangkan



## ITERASI 2

BASIS	r	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	SOLUSI
r	1	0	0	0	0	-1	0
X <sub>1</sub>	0	1	0	1	0	0	4
S <sub>2</sub>	0	0	0	3	1	-1	6
X <sub>2</sub>	0	0	1	-3/2	0	1/2	3

- Sudah tidak ada lagi nilai positif pada variabel basis & non-basis, kecuali r .
- Dapat diteruskan untuk mencari nilai optimum pada phase 2.
- Tetapi jika terjadi pengulangan, maka harus dihentikan

## Phasa 2 :

F. Tujuan : maks  $Z = 3X_1 + 5X_2$

F. Pembatas :

$$\begin{aligned} X_1 + S_1 &= 4 &\Rightarrow X_1 &= 4 - S_1 \\ 3S_1 + S_2 &= 6 \\ X_2 - 3/2S_1 &= 3 &\Rightarrow X_2 &= 3 + 3/2S_1 \end{aligned}$$

Nilai  $X_1$  dan  $X_2$  disubstitusikan ke pers. F. Tujuan :

$$\begin{aligned} Z &= 3X_1 + 5X_2 \\ &= 3(4 - S_1) + 5(3 + 3/2S_1) \\ &= 12 - 3S_1 + 15 + 15/2S_1 \\ &= 27 + 9/2S_1 \end{aligned}$$

$$\mathbf{Z - 9/2S_1 = 27} \quad \rightarrow \text{Jadi F. Tujuan Baru}$$

## ITERASI 0

BASIS	Z	$X_1$	$X_2$	$S_1$	$S_2$	SOLUSI
Z	1	0	0	-9/2	0	27
$X_1$	0	1	0	1	0	4
$S_2$	0	0	0	3	1	6
$X_2$	0	0	1	-3/2	0	3

RASIO

4

2

-2

## ITERASI 1

BASIS	Z	$X_1$	$X_2$	$S_1$	$S_2$	SOLUSI
Z	1	0	0	0	3/2	36
$X_1$	0	1	0	0	-1/3	2
$S_2$	0	0	0	1	1/3	2
$X_2$	0	0	1	0	1/2	6

**Solusi Optimal :**

$$X_1 = 2$$

$$X_2 = 6$$

$$Z = 36$$

## Contoh 2 :

F. Tujuan :  $\min \quad Z = 3X_1 + 5X_2$

F. Pembatas :

$$\begin{aligned} X_1 &\leq 4 \\ 2X_2 &= 12 \\ 3X_1 + 2X_2 &\geq 18 \\ X_1, X_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

## **Bentuk standar :**

F. Tujuan :  $\min \quad Z = 3X_1 + 5X_2 + 0S_1 + 0S_3 + MR_2 + MR_3$

F. Pembatas :

$$\begin{aligned} X_1 + S_1 &= 4 \\ 2X_2 + R_2 &= 12 \\ 3X_1 + 2X_2 - S_3 + R_3 &= 18 \\ X_1, X_2, S_1, S_3, R_2, R_3 &\geq 0 \end{aligned}$$

$$R_2 = 12 - 2X_2$$

$$R_3 = 18 - 3X_1 - 2X_2 + S_3$$

### Phasa 1 :

F. Tujuan :     min      $r = R_2 + R_3$   
                                   $r = 12 - 2X_2 + 18 - 3X_1 - 2X_2 + S_3$

Sehingga diperoleh,

$$\mathbf{r + 3X_1 + 4X_2 - S_3 = 30}$$

F. Pembatas :

$$\begin{array}{rclcl} X_1 & & + S_1 & & = 4 \\ & 2X_2 & & + R_2 & = 12 \\ 3X_1 + 2X_2 & & & - S_3 + R_3 & = 18 \\ X_1, X_2, S_1, S_3, R_2, R_3 & & & & \geq 0 \end{array}$$

## ITERASI 0

BASIS	r	$X_1$	$X_2$	$S_1$	$S_3$	$R_2$	$R_3$	SOLUSI
r	1	3	4	0	-1	0	0	30
$S_1$	0	1	0	1	0	0	0	4
$R_2$	0	0	2	0	0	1	0	12
$R_3$	0	3	2	0	-1	0	1	18

## ITERASI 1

BASIS	r	$X_1$	$X_2$	$S_1$	$S_3$	$R_2$	$R_3$	SOLUSI
r	1	3	0	0	-1	-2	0	6
$S_1$	0	1	0	1	0	0	0	4
$X_2$	0	0	1	0	0	1/2	0	6
$R_3$	0	3	0	0	-1	-1	1	6

## ITERASI 2

BASIS	r	$X_1$	$X_2$	$S_1$	$S_3$	$R_2$	$R_3$	SOLUSI
r	1	0	0	0	0	-1	-1	0
$S_1$	0	0	0	1	1/3	1/3	-1/3	2
$X_2$	0	0	1	0	0	1/2	0	6
$X_1$	0	1	0	0	-1/3	-1/3	1/3	2

- Sudah tidak ada lagi nilai positif pada variabel basis & non-basis, kecuali r .
- Dapat diteruskan untuk mencari nilai optimum pada phase 2.
- Tetapi jika terjadi pengulangan, maka harus dihentikan

## Phasa 2 :

F. Tujuan :  $\min \quad Z = 3X_1 + 5X_2$

F. Pembatas :

$$\begin{array}{rcl} & S_1 + 1/3S_3 & = 2 \\ & X_2 & = 6 \\ X_1 & - 1/3S_3 & = 2 \end{array} \Rightarrow X_1 = 2 + 1/3S_3$$

Subtitusikan  $X_1$  ke pers. F. Tujuan :

$$\begin{aligned} Z &= 3X_1 + 5X_2 \\ &= 3(2 + 1/3S_3) + 5(6) \\ &= 6 + S_3 + 30 \\ \mathbf{Z - S_3} &= \mathbf{36} \quad \rightarrow \text{Jadi F. Tujuan Baru} \end{aligned}$$

## ITERASI 0

BASIS	Z	$X_1$	$X_2$	$S_1$	$S_3$	SOLUSI
Z	1	0	0	0	-1	36
$S_1$	0	0	0	1	1/3	2
$X_2$	0	0	1	0	0	6
$X_1$	0	1	0	0	-1/3	2

Solusi Optimal :

$$X_1 = 2$$

$$X_2 = 6$$

$$Z = 36$$

# Latihan Soal

“Mini Super Market” mempekerjakan tiga karyawan dengan kecakapan yang berbeda-beda. Oleh sebab itu, pimpinan “Mini Super Market” menetapkan besarnya gaji per bulan untuk ketiga karyawan tersebut berbeda-beda, bergantung pada kecakapannya dalam tugas apa yang harus dikerjakannya. Gaji per bulan ketiga karyawan tersebut adalah sebagai berikut:

Pekerjaan	Gaji Karyawan Per Bulan (Rp.1000,00)		
	A	B	C
Kasir	100	124	140
Pelayan	60	80	96
Pengaturan/Penyimpanan barang	88	76	68

Bagaimanakah pimpinan “Mini Super Market” harus mengatur tugas ketiga karyawan tersebut agar biaya pegawai minimal?