

Nama: Rifqi Fadil Fahrial  
NIM: 1222646

## 1 Soal

Perusahaan sepatu “Bata” membuat dua jenis sepatu. sepatu J dan sepatu K. Sepatu J menggunakan sol kulit. Sepatu K menggunakan sol karet. Untuk memproduksi sepatu-sepatu tersebut, perusahaan menggunakan tiga jenis mesin-mesin C, D, E. Mesin C khusus membuat sol kulit, mesin D khusus membuat sol karet, dan mesin E membuat bagian atas sepatu serta assembling. setiap lusin sepatu J mula-mula dikerjakan di mesin D selama 5 jam, lalu di mesin E selama 3 jam. sedangkan untuk sepatu K dikerjakan di mesin C selama 9 jam lalu mesin E selama 12 jam. Jam Kerja maksimum untuk mesin D = 20 jam. mesin E = 13 jam, dan mesin C = 24 jam. Laba yang dihasilkan dari satu lusin sepatu J sebesar Rp. 70.000,-. Laba dari sepatu K sebesar Rp. 120.000,-. Berapa lusi sebaiknya sepatu J dan K dibuat?

## 2 Jawaban

**Ubah dalam bentuk pertidaksamaan**

- Sepatu J =  $X_1$
- Sepatu K =  $X_2$
- Mesin C (Sepatu K) =  $9X_2 \leq 24$
- Mesin D (Sepatu J) =  $5X_1 \leq 20$
- Mesin E =  $3X_1 + 12X_2 \leq 13$
- Kendala non negatif =  $X_1, X_2 \geq 0$
- Fungsi Tujuan =  $X_{\max} = 70X_1 + 120X_2$

### Model dualitas

Untuk sebuah masalah linear programming dengan bentuk:  
Maksimalkan:

$$\begin{aligned} & c_1x_1 + c_2x_2 \\ & a_{11}x_1 + a_{12}x_2 \leq b_1 \\ & a_{21}x_1 + a_{22}x_2 \leq b_2 \\ & a_{31}x_1 + a_{32}x_2 \leq b_3 \\ & x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

Maka model Dualnya adalah :  
 Minimalkan:

$$\begin{aligned} & b_1u_1 + b_2u_2 + b_3u_3 \\ \text{Dengan kendala : } & a_{11}u_1 + a_{21}u_2 + a_{31}u_3 \geq c_1 \\ & a_{12}u_1 + a_{22}u_2 + a_{32}u_3 \geq c_2 \\ & u_1, u_2, u_3 \geq 0 \end{aligned}$$

### implementasi model diatas dengan persamaan

Variabel primal:  $X_1$  dan  $X_2$

Fungsi Objektif:  $c_1 = 70.000$  dan  $c_2 = 120.000$

Kendala:

Kendala mesin D:  $5X_1 + 0X_2 \leq 20 \Rightarrow a_{11} = 5, a_{12} = 0, b_1 = 20$

Kendala mesin E:  $3X_1 + 12X_2 \leq 13 \Rightarrow a_{21} = 3, a_{22} = 12, b_2 = 13$

Kendala mesin C:  $0X_1 + 9X_2 \leq 24 \Rightarrow a_{31} = 0, a_{32} = 9, b_3 = 24$

Misalkan:

- $u$  berasosiasi dengan kendala 1 (mesin D)
- $v$  berasosiasi dengan kendala 2 (mesin E)
- $w$  berasosiasidengan kendala 3 (mesin C)

Kendala Mesin D:

$$\begin{aligned} 5X_1 & \leq 20 \\ X_1 & \leq 4, \end{aligned}$$

Kendala Mesin E:

$$\begin{aligned} 3X_1 + 12X_2 & \leq 13 \\ 3(4) + 12X_2 & \leq 13 \\ 12X_2 & \leq 1 \\ X_2 & \leq 1/12 \end{aligned}$$

Kendala Mesin D:

$$\begin{aligned} 9X_2 & \leq 24 \\ X_2 & \leq 24/9(2.67) \end{aligned}$$

karena setiap lusin sepatu J memberikan laba Rp 70.000 dan setiap lusin sepatu K Rp.120.000 untuk memaksimalkan keuntungan sebagainya memakai mesin yang memiliki keterbatasan paling ketat.

Mesin D: Terbatas Pada 20 jam ->  $x$  maksimum adalah 4 Lusin

Mesin E: Setelah  $x = 4$ , maka  $3(4) + 12X_2 \leq 13$  menjadi:

$$12X_2 \leq 13 - 12$$

$$X_2 \leq 1/12$$

Karena  $(1/12)$  lusin berarti 1 pasang

### Hasil Akhir

Maksimal Lusin yang di produksi:

$$X_1 = 4$$

$$X_2 = 1/12$$

Keuntungan yang diperoleh:

$$Z = 70.000(4) + 120.000(1/12) = 280.000 + 10.000 = 290.0000 \text{ (Dua Ratus sembilan puluh ribu rupiah)}$$

### menyederhankan

- Mesin C =  $X_2 \leq 23/9 = 2.67$
- Mesin D =  $X_2 \leq 20/5 = 4$
- Mesin E =  $3X_1 + 12X_2 \leq 13$
- $X_2$  tidak bisa melebihi 2.67
- ketika  $X_2 = 0$ , dari mesin E:  $3X_1 \leq 13$  jadi  $X_1 \leq 4.33$
- ketika  $X_1 = 0$ , dari mesin E:  $12X_2 \leq 13$ , jadi  $X_2 \leq 1.08$

### Evaluasi

mengevaluasi fungsi  $Z = 7X_1 + 12X_2$

- (0,0):  $Z = 0$
- (0,1.08):  $Z = 12(1.08) = 12.96$
- (4.33,0):  $Z = 7(4.33) = 30.31$
- (1.67, 2.67):  $= 7(1.67) + 12(2.67) = 43.73$

Jadi nilai maksimumnya adalah

$$\begin{aligned} X_1 &= 1.67 \text{ Lusin sepatu J} \\ X_2 &= 2.67 \text{ Lusin sepatu K} \end{aligned}$$

Basis	Z	$X_1$	$X_2$	$S_1$	$S_2$	$S_3$	RHS
Z	1	0	0	0.33	0.25	1.75	43.73
$X_2$	0	0	1	0.11	0	-0.08	2.67
$S_2$	0	0	0	-0.55	1	0.4	6.65
$X_1$	0	1	0	-0.037	0	0.29	1.67

## Variabel

- $X_1$  = jumlah lusin sepatu J yang diproduksi
- $X_2$  = jumlah lusin sepatu K yang diproduksi
- Laba dari sepatu J =  $Rp.70.000,-$  per lusin
- Laba dari sepatu K =  $Rp.120.000,-$  per lusin
- $\max Z = 70.000x + 120.000y$

## Batasan

- $X_1, X_2 \geq 0$

## Bentuk Canonical

- $Z = 70X_1 + 120X_2$
- $9X_2 + S_1 = 24$
- $5X_2 + S_2 = 20$
- $3X_1 + 12X_2 + S_3 = 13$

## Iterasi 1

$BV$	$X_1$	$X_2$	$S_1$	$S_2$	$S_3$	Rasio
$S_1$	0	9	1	0	0	24
$S_2$	0	5	0	1	0	20
$S_3$	3	12	0	0	1	13
$Z$	70	120	0	0	0	0

Tes rasio:

$$13/3 = 4.33$$

$$24/9 = 2.67$$

$$20/5 = 4$$

$$13/12 = 1.08$$

Pivot point yang akan digunakan adalah  $(X_2, S_3) = 12$