

Program Studi Sistem Informasi

STMIK Muhammadiyah Paguyangan Brebes



Linear Programming

Metode Grafik

Permasalahan Maxsimisasi

Fitri Ayuning Tyas, M. Kom

Are you ready?

Let's Begin!

Permasalahan Maxsimisasi



- Program *Linear* adalah salah satu model matematika yang dirancang untuk membantu dalam merencanakan dan membuat keputusan dalam mengalokasikan sumber daya yang terbatas untuk mencapai tujuan perusahaan.
- Dalam kehidupan sehari-hari permasalahan yang menyangkut tentang memaksimalkan dapat berupa memaksimalkan keuntungan atau hasil.
- Bagian terpenting adalah bagaimana menerjemahkan permasalahan sehari-hari ke dalam model matematis, kita dituntut untuk mampu menyusun sendiri system persamaan atau pertidaksamaan *linear* yang sesuai dengan cerita untuk kemudian ditentukan himpunan penyelesaiannya.

Contoh Soal Maxsimisasi



- PT Tamimy Tekstile memiliki sebuah pabrik yang akan memproduksi 2 jenis produk, yaitu kain sutera dan kain wol. Untuk memproduksi produk tersebut diperlukan bahan baku benang sutera, benang wol, dan tenaga kerja. Maksimum penyediaan benang sutera adalah 60 Kg/Hari, benang wol 30 Kg/Hari dan Tenaga kerja 40 Jam/Hari. Kebutuhan setiap unit produk akan bahan baku dan jam teaga kerja dapat dilihat dalam table berikut:

Tabel Formulasi Permasalahan Maxsimisasi

Jenis bahan baku dan tenaga kerja	Kg bahan baku & Jam tenaga kerja		Maksimum Penyediaan
	Kain Sutera (x_1)	Kain Wol (x_2)	
Benang Sutera	2	3	60 Kg
Benag Wol	-	2	30 Kg
Teanaga Kerja	2	1	40 Jam

Contoh Soal Maxsimisasi (lanjut)



- Kedua jenis produk memberikan keuntungan sebesar Rp. 40.000.000 untuk kain sutera dan Rp. 30.000.000 untuk kain wol. Masalahnya bagaimana menentukan jumlah unit setiap jenis produk yang akan diproduksi setiap hari agar keuntungan yang diperoleh bisa maksimum?
- Langkah penyelesaian:
 1. Menentukan Variabel x_1 dan x_2
 2. Menentukan Fungsi Tujuan (memaksimalkan keuntungan)
 3. Menentukan Fungsi Batasan
 4. Menentukan titik koordinat masing-masing persamaan (dari Fungsi Batasan)
 5. Membuat Grafik sesuai dengan titik koordinat yang diperoleh
 6. Mencari Solusi Optimal (maksimum keuntungan)

Penyelesaian Soal Maxsimisasi



1. Tentukan Variabel: $x_1 =$ kain sutera
 $x_2 =$ kain wol
2. Fungsi Tujuan: $Z_{\text{mak}} = 40x_1 + 30x_2$
3. Fungsi Batasan: $2x_1 + 3x_2 \leq 60$ (Benang Sutera/ Untuk Persamaan 1)
 $2x_2 \leq 30$ (Benang Wol/ Untuk Persamaan 2)
 $2x_1 + x_2 \leq 40$ (Tenaga Kerja/ Untuk Persamaan 3)
4. Titik Koordinat untuk Persamaan 1 $2x_1 + 3x_2 = 60$, yakni:
Jika $x_1 = 0$, maka: $2x_1 + 3x_2 = 60$
 $2 \cdot (0) + 3x_2 = 60$
 $x_2 = 60/3$
 $x_2 = 20$
titik koordinat $(0, 20)$
Jika $x_2 = 0$, maka: $2x_1 + 3x_2 = 60$
 $2x_1 + 3 \cdot (0) = 60$
 $x_1 = 60/2$
 $x_1 = 30$
titik koordinat $(30, 0)$

Penyelesaian Soal Maxsimisasi (lanjut)



4. Titik Koordinat untuk Persamaan 2 $2x_2 = 30$,yakni:

$$2x_2 = 30$$

$$x_2 = 30/2$$

$$x_2 = 15$$

titik koordinat (0,15)

Titik Koordinat untuk Persamaan 3 $2x_1 + x_2 = 40$,yakni:

Jika $x_1 = 0$, maka:

$$2x_1 + x_2 = 40$$

$$2 \cdot (0) + x_2 = 40$$

$$x_2 = 40$$

titik koordinat (0,40)

Jika $x_2 = 0$, maka:

$$2x_1 + x_2 = 40$$

$$2x_1 + 0 = 40$$

$$x_1 = 40/2$$

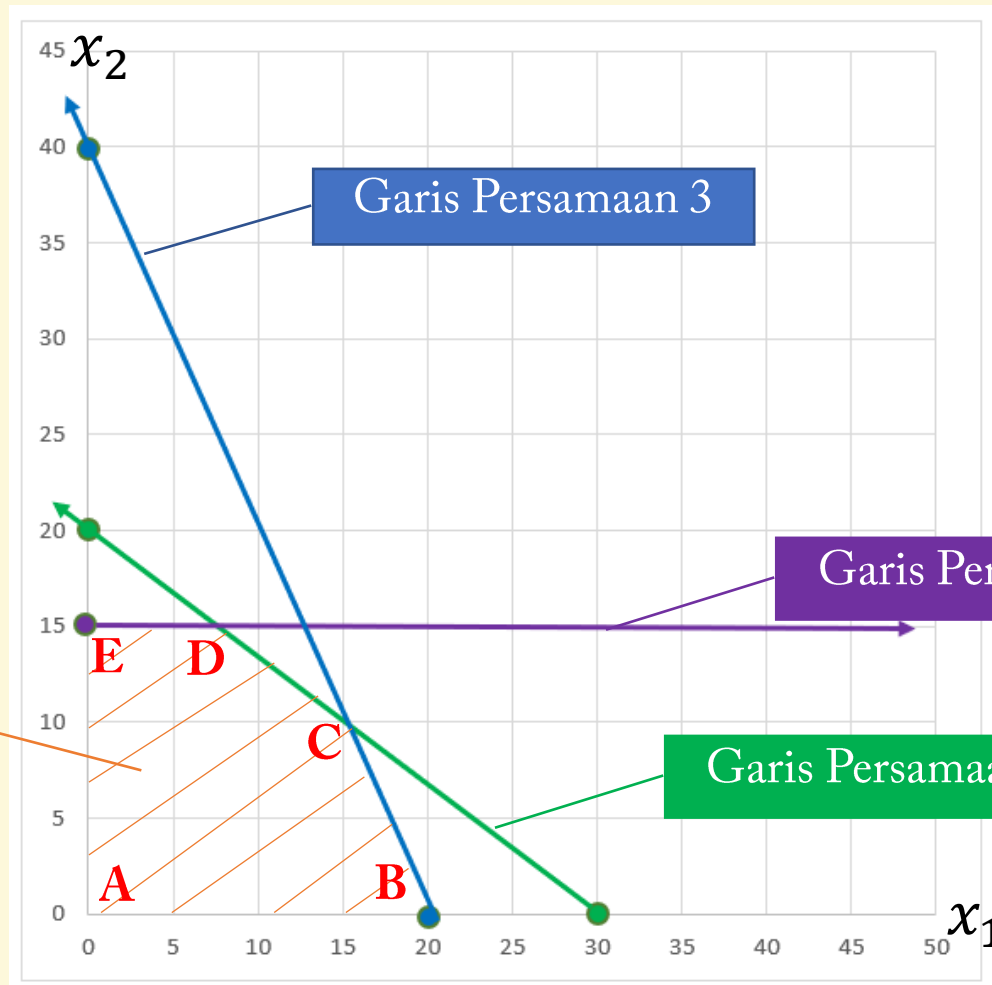
$$x_1 = 20$$

titik koordinat (20,0)

Penyelesaian Soal Maxsimisasi (lanjut)



5. Membuat Grafik sesuai dengan titik koordinat yang diperoleh



Sehingga diperoleh daerah penyelesaian:

1. Titik A ($x_1 = 0, x_2 = 0$)
2. Titik B ($x_1 = 20, x_2 = 0$)
3. Titik C (perpotongan Persamaan 1 dan 3)
4. Titik D (perpotongan Persamaan 1 dan 2)
5. Titik E ($x_1 = 0, x_2 = 15$)

Daerah
Penyelesaian

Penyelesaian Soal Maxsimisasi (lanjut)



6. Mencari Solusi Optimal (maksimum keuntungan) $Z_{mak} = 40x_1 + 30x_2$ berdasarkan titik koordinat pada daerah penyelesaian

a. Titik A ($x_1 = 0, x_2 = 0$)

$$\begin{aligned} Z_{mak} &= 40x_1 + 30x_2 \\ &= 40 \cdot (0) + 30 \cdot (0) \\ &= 0 \end{aligned}$$



Maka, jika memproduksi kain sutera (x_1) sebanyak 0 dan kain wol (x_2) sebanyak 0 keuntungannya adalah 0 (tidak mendapatkan keuntungan)

b. Titik B ($x_1 = 20, x_2 = 0$)

$$\begin{aligned} Z_{mak} &= 40x_1 + 30x_2 \\ &= 40 \cdot (20) + 30 \cdot (0) \\ &= 800 + 0 \\ &= 800 \end{aligned}$$




Maka, jika memproduksi kain sutera (x_1) sebanyak 20 dan kain wol (x_2) sebanyak 0 keuntungannya adalah Rp. 800 juta

Penyelesaian Soal Maxsimisasi (lanjut)



- c. Titik C merupakan perpotongan antara persamaan 1 dan 3, maka terlebih dahulu harus dilakukan eliminasi untuk mendapatkan salah satu variabel

$$\begin{array}{r} 2x_1 + 3x_2 = 60 \\ 2x_1 + x_2 = 40 \\ \hline 2x_2 = 20 \\ x_2 = 20/2 \\ x_2 = 10 \end{array}$$


Masukkan nilai x_2 ke
dalam persamaan 1
atau 3 untuk
menemukan nilai x_1

$$\begin{array}{r} 2x_1 + x_2 = 40 \text{ (contoh menggunakan persamaan 3)} \\ 2x_1 + 10 = 40 \\ 2x_1 = 40 - 10 \\ x_1 = 30/2 \\ x_1 = 15 \end{array}$$

Sehingga Titik C diperoleh ($x_1 = 15$, $x_2 = 10$)

$$\begin{aligned} Z_{\max} &= 40x_1 + 30x_2 \\ &= 40 \cdot (15) + 30 \cdot (10) \\ &= 600 + 300 \\ &= 900 \end{aligned}$$




Maka, jika memproduksi kain sutera (x_1) sebanyak 15 dan kain wol (x_2) sebanyak 10 keuntungannya adalah Rp. 900 juta

Penyelesaian Soal Maxsimisasi (lanjut)



- d. Titik D merupakan perpotongan antara persamaan 1 dan 2, maka terlebih dahulu harus mencari salah satu nilai variabel. Salah satu variabel dapat diperoleh dari persamaan 2

$$\begin{aligned}2x_2 &= 30 \\x_2 &= 30/2 \\x_2 &= 15\end{aligned}$$


Masukkan nilai x_2 ke dalam persamaan 1 untuk menemukan nilai x_1

$$\begin{aligned}2x_1 + 3x_2 &= 60 \\2x_1 + 3 \cdot (15) &= 60 \\2x_1 + 45 &= 60 \\2x_1 &= 60 - 45 \\x_1 &= 15/2 \\x_1 &= 7,5\end{aligned}$$

Sehingga Titik C diperoleh ($x_1 = 7,5$, $x_2 = 15$)

$$\begin{aligned}Z_{\max} &= 40x_1 + 30x_2 \\&= 40 \cdot (7,5) + 30 \cdot (15) \quad \rightarrow \\&= 300 + 450 \\&= 750\end{aligned}$$

Maka, jika memproduksi kain sutera (x_1) sebanyak 7,5 dan kain wol (x_2) sebanyak 15 keuntungannya adalah Rp. 750 juta

Penyelesaian Soal Maxsimisasi (lanjut)



e. Titik E ($x_1 = 0, x_2 = 15$)

$$\begin{aligned} Z_{\max} &= 40x_1 + 30x_2 \\ &= 40 \cdot (0) + 30 \cdot (15) \\ &= 0 + 450 \\ &= 450 \end{aligned}$$

Maka, jika memproduksi kain sutera (x_1) sebanyak 0 dan kain wol (x_2) sebanyak 15 keuntungannya adalah Rp. 450 Juta

• Kesimpulan

Agar memperoleh keuntungan yang maksimum maka PT Tamimy Tekstil dapat membuat keputusan dengan memproduksi kain sutera (x_1) sebanyak 15 dan kain wol (x_2) sebanyak 10, dengan keuntungan yang diperoleh Rp. 900 Juta (Liat Perhitungan Z_{\max} pada Titik C).

Tugas!



1. Carilah contoh kasus permasalahan maxsimisasi pada kehidupan sehari-hari dan selesaikan permasalahan tersebut menggunakan *Linear Programming* metode grafik!
2. Kerjakan menggunakan perhitungan manual (tulis tangan)!
3. Kirim hasil pekerjaan Anda pada *Teams* yang sudah disediakan dalam bentuk foto atau PDF paling lambat satu hari setelah jadwal perkuliahan ini!

Thank you

