

Program Studi Sistem Informasi

STMIK Muhammadiyah Paguyangan Brebes



Linear Programming

Metode Grafik

Permasalahan Minimisasi

Fitri Ayuning Tyas, M.Kom.

Are you ready?

Let's Begin!

Permasalahan Minimisasi



- 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 meminimumkan dapat berupa meminimumkan biaya produksi.
- 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 Minimisasi



- Home industri Tamimy Royal merencanakan untuk membuat Royal Bee dan Royal Jelly, keduanya mengandung Vitamin dan Protein. Royal Bee paling sedikit diproduksi 2 unit dan Royal Jelly diproduksi paling sedikit 1 unit. Untuk memproduksi Royal Bee dibutuhkan 2 Kg Vitamin dan 2 Kg Protein, dengan biaya produksi **Rp. 100.000,00**. Sedangkan untuk membuat Royal Jelly dibutuhkan 1 Kg Vitamin dan 3 Kg Protein, dengan biaya produksi **Rp. 80.000,00**. Minimum kebutuhan akan Vitamin 8 Kg dan Protein 12 Kg. Permasalahannya adalah bagaimana menentukan kombinasi kedua jenis produksi agar meminimumkan biaya produksi?

Langkah Penyelesaian Soal Minimisasi



- Langkah penyelesaian:
 1. Membuat formulasi matematika dari soal cerita kedalam bentuk table
 2. Menentukan Variabel x_1 dan x_2
 3. Menentukan Fungsi Tujuan (meminimumkan biaya produksi)
 4. Menentukan Fungsi Batasan
 5. Menentukan titik koordinat masing-masing persamaan (dari Fungsi Batasan)
 6. Membuat Grafik sesuai dengan titik koordinat yang diperoleh
 7. Mencari Solusi Optimal (meminimumkan biaya produksi)

Penyelesaian Soal Minimisasi



1. Tabel formulasi permasalahan minimisasi

Bahan Baku	Jenis Produksi		Minimum Kebutuhan
	Royal Bee (x_1)	Royal Jelly (x_2)	
Vitamin	2	1	8
Protein	2	3	12

2. Tentukan Variabel: $x_1 = \text{Royal Bee}$
 $x_2 = \text{Royal Jelly}$

3. Fungsi Tujuan: $Z_{\min} = 100x_1 + 80x_2$

Biaya Produksi Royal Bee

Biaya Produksi Royal Jelly

Penyelesaian Soal Minimisasi (lanjut)



4. Fungsi Batasan:
- $2x_1 + 1x_2 \geq 8$ (Vitamin/ Untuk Persamaan 1)
 - $2x_1 + 3x_2 \geq 12$ (Benang Wol/ Untuk Persamaan 2)
 - $x_1 \geq 2$ (Royal Bee/ Untuk Persamaan 3)
 - $x_2 \geq 1$ (Royal Jelly/ Untuk Persamaan 3)

5. Titik Koordinat untuk Persamaan 1 $2x_1 + 1x_2 \geq 8$, yakni:

Jika $x_1 = 0$, maka:

$$\begin{aligned} 2x_1 + 1x_2 &= 8 \\ 2 \cdot (0) + 1x_2 &= 8 \\ x_2 &= 8 \end{aligned}$$

titik koordinat $(0,8)$

Jika $x_2 = 0$, maka:

$$\begin{aligned} 2x_1 + 1x_2 &= 8 \\ 2x_1 + 1 \cdot (0) &= 8 \\ x_1 &= 8/2 \\ x_1 &= 4 \end{aligned}$$

titik koordinat $(4,0)$

Penyelesaian Soal Minimisasi (lanjut)



5. Titik Koordinat untuk Persamaan 2 $2x_1 + 3x_2 \geq 12$, yakni:

Jika $x_1 = 0$, maka:

$$2x_1 + 3x_2 = 12$$

$$2 \cdot (0) + 3x_2 = 12$$

$$x_2 = 12/3$$

$$x_2 = 4$$

titik koordinat $(0,4)$

Jika $x_2 = 0$, maka:

$$2x_1 + 3x_2 = 12$$

$$2x_1 + 3 \cdot (0) = 12$$

$$2x_1 = 12/2$$

$$x_1 = 6$$

titik koordinat $(6,0)$

Titik Koordinat untuk Persamaan 3 $x_1 \geq 2$, yakni: $x_1 = 2$

titik koordinat $(2,0)$

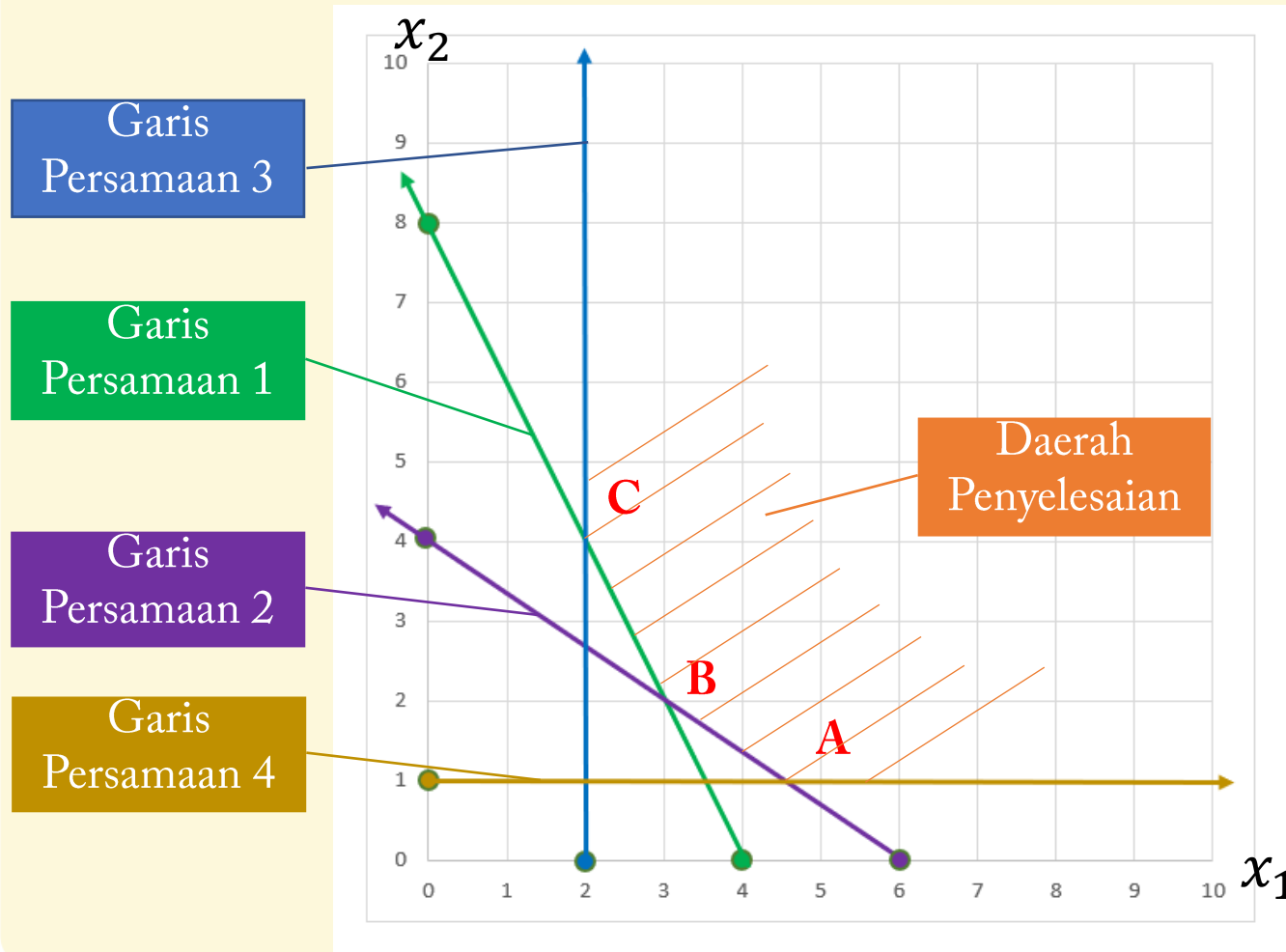
Titik Koordinat untuk Persamaan 4 $x_2 \geq 1$, yakni: $x_2 = 1$

titik koordinat $(0,1)$

Penyelesaian Soal Minimisasi (lanjut)



6. Membuat Grafik sesuai dengan titik koordinat yang diperoleh



Sehingga diperoleh daerah penyelesaian:

1. Titik A (perpotongan Persamaan 2 dan 4)
2. Titik B (perpotongan Persamaan 1 dan 2)
3. Titik C (perpotongan Persamaan 1 dan 3)

Penyelesaian Soal Minimisasi (lanjut)



7. Mencari Solusi Optimal (meminimumkan biaya produksi) $Z_{min} = 100x_1 + 80x_2$ berdasarkan titik koordinat pada daerah penyelesaian.

Solusi optimal tercapai pada titik B, karena merupakan titik yang terdekat dengan titik origin (0,0), yaitu perpotongan antara garis persamaan 1 dan 2.

Melakukan eliminasi untuk mendapatkan nilai salah satu variabel:

$$\begin{array}{r} 2x_1 + x_2 = 8 \\ 2x_1 + 3x_2 = 12 \\ \hline -2x_2 = -14 \\ x_2 = -14/-2 \\ x_2 = 2 \end{array}$$

Masukkan nilai x_2 ke dalam persamaan 1 untuk menemukan nilai x_1

$$\begin{array}{r} 2x_1 + x_2 = 8 \\ 2x_1 + 2 = 8 \\ 2x_1 = 8 - 2 \\ 2x_1 = 6 \\ x_1 = 6/2 \\ x_1 = 3 \end{array}$$

Sehingga Titik B diperoleh ($x_1 = 3, x_2 = 2$)

Penyelesaian Soal Minimisasi (lanjut)



Titik B diperoleh ($x_1 = 3$, $x_2 = 2$)

$$Z_{min} = 100x_1 + 80x_2$$

$$= 100 \cdot (3) + 80 \cdot (2) \rightarrow$$

$$= 300 + 160$$

$$= 460$$

Maka, jika memproduksi Royal Bee (x_1) sebanyak 3 dan Royal jelly (x_2) sebanyak 2, biaya produksi minimumnya adalah Rp. 460.000,00

Kesimpulan:

Agar biaya produksi bisa diminimumkan maka Home industri Tamimy Royal dapat membuat keputusan dengan memproduksi Royal Bee sebanyak 3 unit dan Royal jelly sebanyak 2 unit, dengan biaya produksi yang minim sebesar Rp. 460.000,000

Thank you

