

Matematika Bisnis

(Linear Programming-Metode Grafik Minimisasi)

Dosen

Febriyanto, SE, MM.

www.febriyanto79.wordpress.com

Matematika Bisnis - Linear Programming

- Linear programming (LP) adalah salah satu metode matematis yang digunakan untuk membantu manajer dalam pengambilan keputusan.
- Salah satu ciri khususnya yaitu berusaha mencari maksimisasi keuntungan atau minimisasi biaya.
- LP digunakan untuk menguji/menyelesaikan model untuk mencari alternatif keputusan yang dapat mengoptimalkan sifat maksimum atau minimum dari fungsi tujuan.
- Suatu penyelesaian masalah LP perlu dibentuk formulasi secara matematik dari masalah yang sedang dihadapi dengan memenuhi syarat sebagai berikut:
 - Adanya variabel keputusan yang dinyatakan dalam simbol matematik dan variabel keputusan ini tidak negatif.
 - Adanya fungsi tujuan dari variabel keputusan yang menggambarkan kriteria pilihan terbaik. Fungsi tujuan ini harus dapat dibuat dalam satu set fungsi linear yang dapat berupa maksimum atau minimum.
 - Adanya kendala sumber daya yang dapat dibuat dalam satu set fungsi linear.

Matematika Bisnis - Linear Programming

■ Aplikasi Model LP

- *Masalah product mix atau kombinasi produksi,*
yaitu menentukan berapa jumlah dan jenis produk yang harus dibuat agar diperoleh keuntungan maksimum atau biaya minimum dengan memperhatikan sumber daya yang dimiliki.
- *Masalah perencanaan investasi,*
yaitu berapa banyak dana yang akan ditanamkan dalam setiap alternatif investasi, agar memaksimalkan *Return On Investment* atau *Net Present Value* dengan memperhatikan kemampuan dana tersedia dan ketentuan setiap alternatif.
- *Masalah perencanaan produksi dan persediaan,*
yaitu menentukan berapa banyak produk yang akan diproduksi setiap periode, agar meminimumkan biaya persediaan, sewa, lembur dan biaya subkontrak.

Matematika Bisnis - Linear Programming

◆ Aplikasi Model LP

- *Masalah perencanaan advertensi/promosi*, yaitu berapa banyak dana yang akan dikeluarkan untuk kegiatan promosi, agar diperoleh efektivitas penggunaan media promosi.
- *Masalah diet*, yaitu berapa banyak setiap sumber makanan digunakan untuk membuat produk makanan baru.
- *Masalah pencampuran*, yaitu berapa banyak jumlah setiap bahan yang akan digunakan untuk membuat bahan baru.
- *Masalah distribusi/transportasi*, yaitu jumlah produk yang akan dialokasikan ke setiap lokasi pemasaran.

Matematika Bisnis - Linear Programming

Asumsi Model LP

- *Linearitas:*
 - Fungsi tujuan (*objective function*) dan kendala (*constraint equations*) dapat dibuat dalam satu set fungsi linear.
- *Divisibility:*
 - nilai variabel keputusan dapat berbentuk pecahan atau bilangan bulat (*integer*).
- *Nonnegativity:*
 - nilai variabel keputusan tidak boleh negatif atau minimal = nol.
- *Certainty:*
 - Semua keterbatasan maupun koefisien variabel setiap kendala dan fungsi tujuan dapat ditentukan secara pasti.

Matematika Bisnis - Linear Programming

Formulasi Model LP

- Membuat formulasi model LP atau model matematik LP, terdapat tiga langkah utama yang harus dilakukan, yaitu:
 - Tentukan variabel keputusan atau variabel yang ingin diketahui dan gambarkan dalam simbol matematik.
 - Tentukan tujuan dan gambarkan dalam satu set fungsi linear dari variabel keputusan yang dapat berbentuk maksimum atau minimum.
 - Tentukan kendala dan gambarkan dalam bentuk persamaan linear atau ketidaksamaan linear dari variabel keputusan.
- Perumusan model LP ini adalah kunci keberhasilan dalam menyelesaikan masalah dengan metode LP, dan untuk dapat merumuskan model LP secara tepat diperlukan banyak latihan, karena setiap masalah yang dihadapi akan memiliki model yang berbeda.

Linear Programming Metode Grafik

- Metode Grafik:
 - Masalah Minimisasi
- Langkah mencari solusi optimal secara grafik adalah sebagai berikut.
 - Langkah [1].
 - Gambarkan kendala dan tentukan daerah yang layak (*feasible solution space*).
 - Langkah [2].
 - Gambarkan garis fungsi tujuan.
 - Langkah [3].
 - Dapatkan solusi optimal, dengan cara mencari nilai variabel keputusan yang dapat memaksimumkan fungsi tujuan.

Metode Grafik: Masalah Minimisasi

- Seorang ahli penata diet merencanakan untuk membuat dua jenis makanan yaitu makanan A dan makanan B. Kedua jenis makanan tersebut mengandung vitamin & protein. Jenis makanan A paling sedikit diproduksi 2 unit dan jenis makanan B paling sedikit diproduksi 1 unit. Tabel 3.2 menunjukkan jumlah vitamin & protein setiap jenis makanan.

Tabel 3.2.

Jenis makanan	Vitamin (unit)	Protein (unit)	Biaya per unit (Rp)
A	2	2	100
B	1	3	80
Minimum kebutuhan	8	12	

- Formulasi LP: $Z_{\min} = 100x_1 + 80x_2$
- d.k [1] $2x_1 + 1x_2 \geq 8$ (vitamin)
- [2] $2x_1 + 3x_2 \geq 12$ (protein)
- [3] $x_1 \geq 2$ (makanan A)
- [4] $x_2 \geq 1$ (makanan B)
- [5] [6] $x_1, x_2 \geq 0$ (nonnegativity)

Metode Grafik: Masalah Minimisasi

Tabel 3.2.

Jenis makanan	Vitamin (unit)	Protein (unit)	Blaya per unit (Rp)
A	2	2	100
B	1	3	80
Minimum kebutuhan	8	12	

- Formulasi LP
- $Z_{\min} = 100x_1 + 80x_2$
- d.k [1] $2x_1 + 1x_2 \geq 8$ (vitamin)
- [2] $2x_1 + 3x_2 \geq 12$ (protein)
- [3] $x_1 \geq 2$ (makanan A)
- [4] $x_2 \geq 1$ (makanan B)
- [5] $x_1 \geq 0$ (nonnegativity)
- [6] $x_2 \geq 0$ (nonnegativity)

Metode Grafik: Masalah Minimisasi

Langkah 1

- menggambarkan grafik kendala.

[1] $2x_1 + 1x_2 \geq 8$
(vitamin)

- $2x_1 + 1x_2 = 8, \rightarrow x_1 = 0$

- $2(0) + 1x_2 = 8$

- $\cdot \quad 1x_2 = 8$

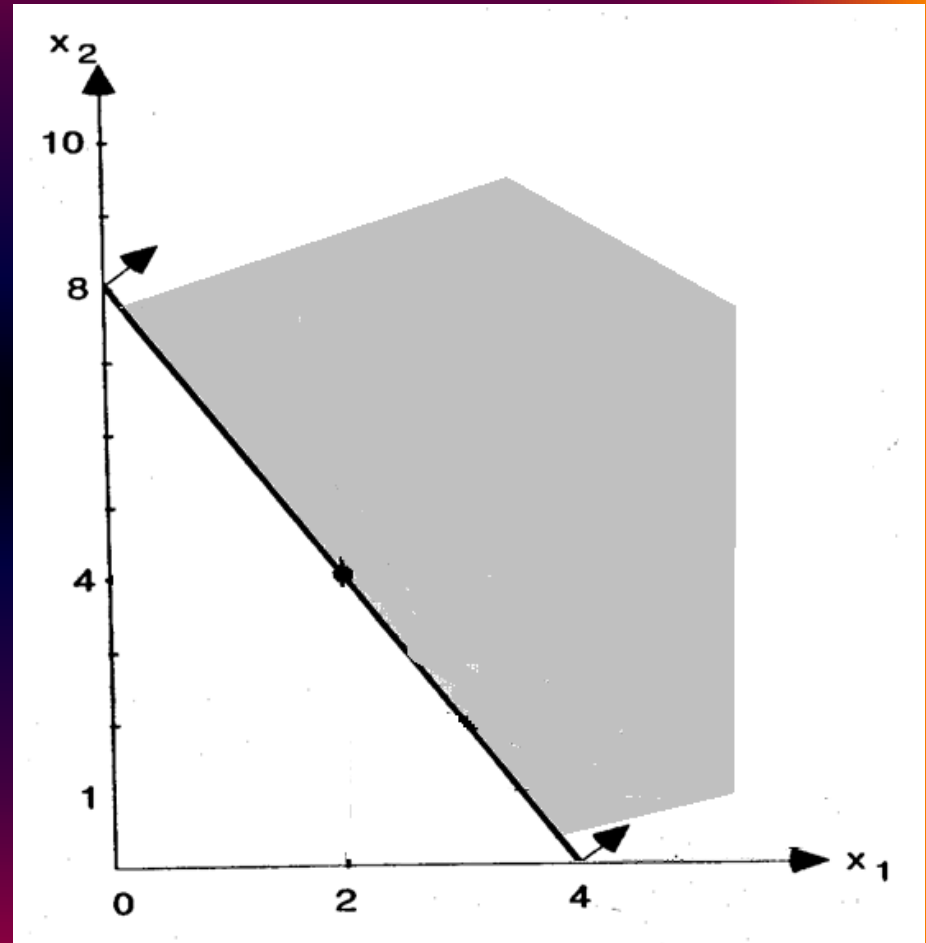
- $\cdot \quad x_2 = 8$

- $2x_1 + 1x_2 = 8, \rightarrow x_2 = 0$

- $2x_1 + 1(0) = 8$

- $2x_1 = 8$

- $\cdot \quad x_1 = 4$



Metode Grafik: Masalah Minimisasi

Langkah 1

- menggambarkan grafik kendala.

[2] $2x_1 + 3x_2 \geq 12$ (protein)

- $2x_1 + 3x_2 = 12 \rightarrow x_1 = 0$

- $2(0) + 3x_2 = 12$

- $\cdot \quad 3x_2 = 12$

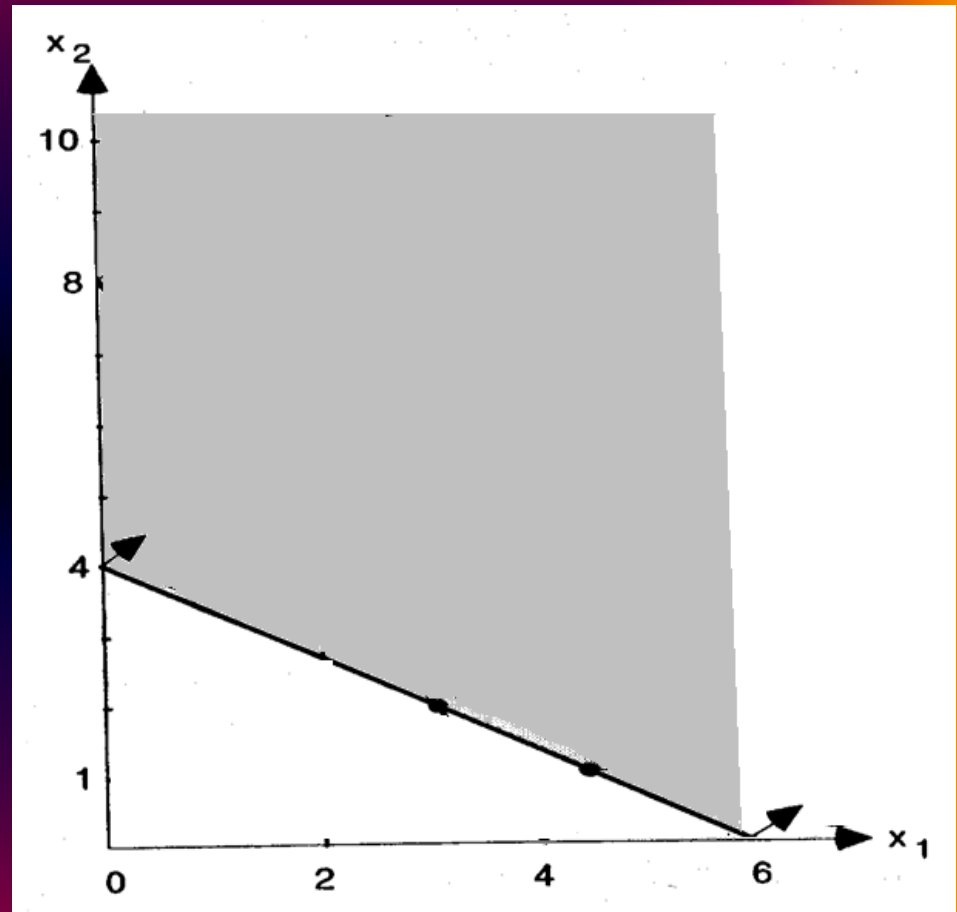
- $\cdot \quad x_2 = 4$

- $2x_1 + 3x_2 = 12 \rightarrow x_2 = 0$

- $2x_1 + 3(0) = 12$

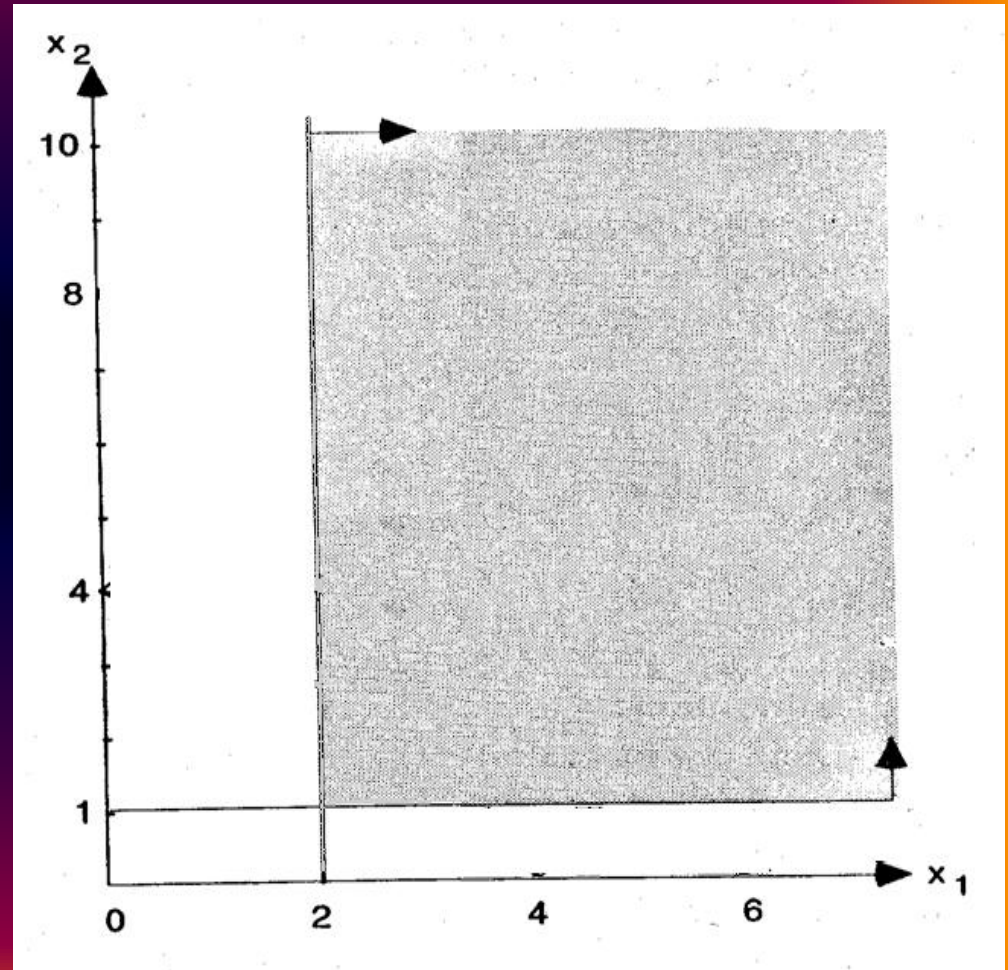
- $2x_1 = 12$

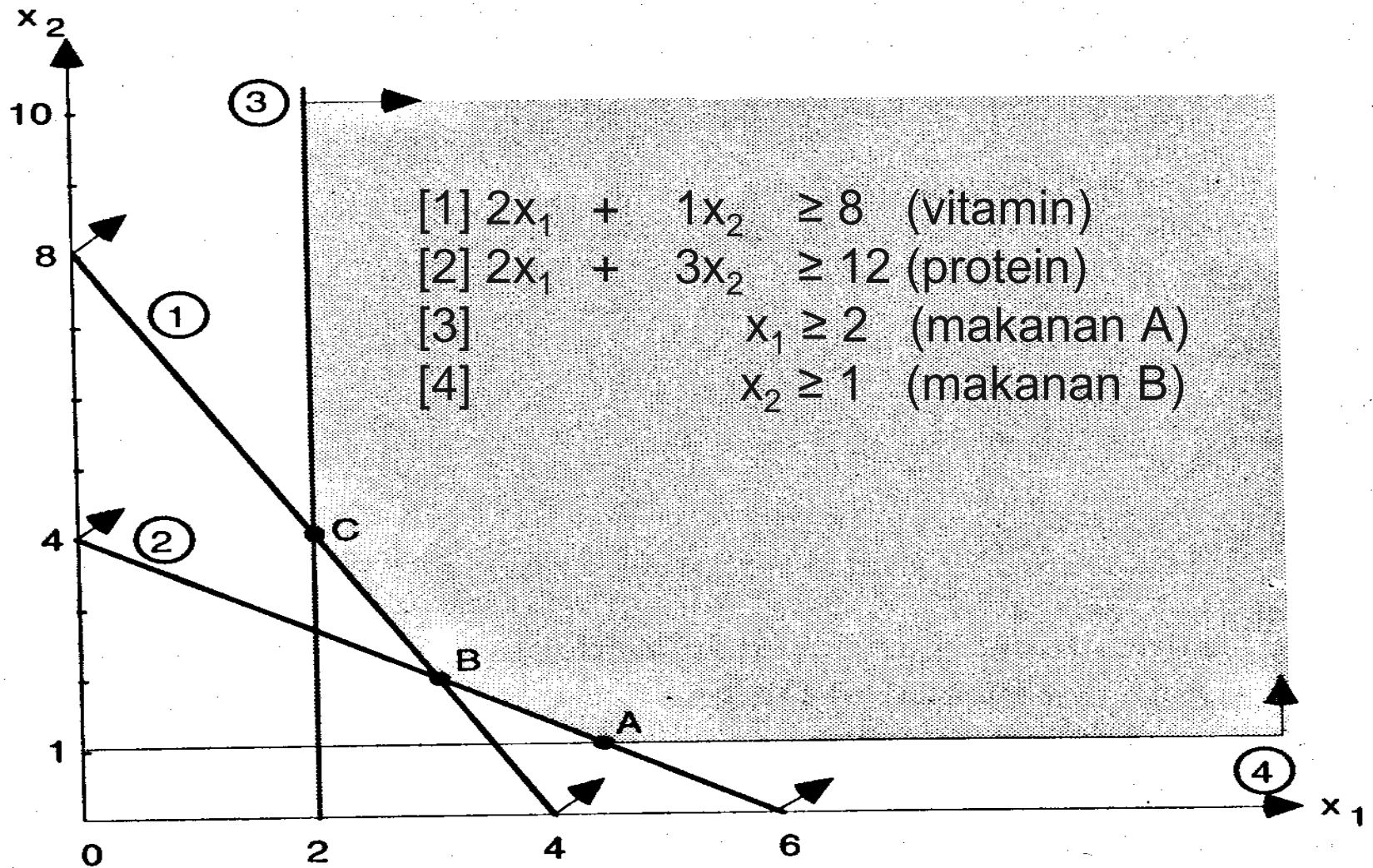
- $\cdot \quad x_1 = 6$



Metode Grafik: Masalah Minimisasi

- Langkah 1
- menggambar grafik kendala.
- [3] $X_1 \geq 2$ (makanan A)
 $X_1 = 2$
- [4] $X_2 \geq 1$ (makanan B)
 $X_2 = 1$





Gambar 3.7. Masalah Diet

Metode Grafik: Masalah Minimisasi

- Langkah 2 fungsi tujuan.
 - $Z \text{ min} = 100x_1 + 80x_2$.

- Langkah 3 mencari nilai minimum Z

Kombinasi optimum (x_1 dan x_2) adalah pada titik B yaitu persilangan garis kendala [1] dan [2].

- [1] $2x_1 + 1x_2 = 8$
- [2] $2x_1 + 3x_2 = 12$
- $-2x_2 = -4$
- $x_2 = 2$

- Masukkan $x_2 = 2$ kedalam persamaan [1]

- $2x_1 + 1(2) = 8$
- $2x_1 = 8 - 2$
- $2x_1 = 6$
- $x_1 = 3$

Metode Grafik: Masalah Minimisasi

- Langkah 2 fungsi tujuan.
 - $Z_{\min} = 100x_1 + 80x_2$
 - $Z_{\min} = 100(3) + 80(2)$
 - $Z_{\min} = 300 + 160$
 - $Z_{\min} = 460$
- Jumlah kombinasi optimum dari makanan A adalah 3 unit dan makanan B sebanyak 2 unit.
- Total biaya minimum adalah Rp.460.

Tugas #7

- Seorang manajer produksi industri makanan merencanakan untuk membuat dua jenis makanan yaitu makanan A dan makanan B. Kedua jenis makanan tersebut mengandung vitamin dan protein.
- Jenis makanan A minimal diproduksi 4 unit dan jenis makanan B minimal diproduksi 2 unit. Biaya Rp.100 makanan A dan Rp. 80 untuk makanan B. Protein pada makanan A sebesar 4 dan makanan B sebesar 5. Vitamin pada makanan A sebesar 4 dan makanan B sebesar 2. Kebutuhan protein minimum NPM dan vitamin 10. Tentukan berapa yang harus diproduksi? Berapa biayanya?