

1. Optimal, maksimal, minimal

- a. Optimal adalah nilai terbaik dari sekelompok nilai yang diberikan
Maksimal adalah nilai tertinggi dari sekelompok nilai yang diberikan
Minimal adalah nilai terendah dari sekelompok nilai yang diberikan
- b. Nilai optimal dapat sama dengan nilai maksimal apabila nilai terbaik yang menjadi acuan adalah nilai tertinggi dan menjadi berbeda jika nilai acuan terbaik bukan nilai tertinggi. Maka nilai optimal tergantung pada kasus yang sedang dibahas.

contoh :

set data **pendapatan** perbulan selama tahun 2023 di PT. A adalah Januari 212juta, Februari 200juta, Maret 300juta, April 120juta, dan Mei 125juta.

Maka nilai optimal adalah nilai maksimal yaitu Maret 300juta

set data **pengeluaran** perbulan selama tahun 2023 di PT. A adalah Januari 212juta, Februari 200juta, Maret 300juta, April 120juta, dan Mei 125juta.

Maka nilai optimal bukanlah nilai maksimal namun terendah

- c. Nilai optimal dapat sama dengan nilai minimal apabila nilai terbaik yang menjadi acuan adalah nilai terendah dan menjadi berbeda jika nilai acuan terbaik bukan nilai terendah. Maka nilai optimal tergantung pada kasus yang sedang dibahas.

contoh :

set data **pengeluaran** perbulan selama tahun 2023 di PT. A adalah Januari 212juta, Februari 200juta, Maret 300juta, April 120juta, dan Mei 125juta.

Maka nilai optimal adalah nilai minimal yaitu April 120juta.

set data **pendapatan** perbulan selama tahun 2023 di PT. A adalah Januari 212juta, Februari 200juta, Maret 300juta, April 120juta, dan Mei 125juta.

Maka nilai optimal bukanlah nilai minimal.

2. Bentuk Umum Model Optimisasi Linier

- a. Terbagi menjadi 3 bentuk umum: fungsi obyektif, kendala/keterbatasan, dan kendala variable bukan negatif
- b. - Fungsi Obyektif yakni pencarian nilai maksimal atau minimal suatu fungsi, dengan rumus:

$$Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_jx_j$$

- Kendala atau keterbatasan terhadap obyektif:

$$a_{i,1}x_1 + a_{i,2}x_2 + \dots + a_{i,n}x_n \leq b_i \quad i = 1, \dots, m.$$

- Kendala variable bukan negative, dengan penulisan sebagai berikut:

$$a_{i,1}x_1 + a_{i,2}x_2 + \dots + a_{i,n}x_n \geq b_i \quad i = 1, \dots, m.$$

3. Point, Feasible Region, Infeasible region

- a. *Point* adalah nilai yang sesuai dengan nilai lain pada setiap variable keputusan.
- b. *feasible region* adalah himpunan nilai yang memenuhi batasan/kendala dan kendala variable
- c. *infeasible region* adalah himpunan nilai yang tidak sesuai dengan feasible region
- d. optimal terletak : point pada area feasible region dengan nilai maksimal atau nilai minimal sesuai fungsi obyektif
- e. Kaitan antara nilai terbesar dan nilai terkecil dengan nilai permasalahan minimisasi dan maksimasi linier adalah

- solusi optimal pada permasalahan maksimasi linier adalah point pada feasible region dengan nilai terbesar pada fungsi obyektif,
 - solusi optimal pada permasalahan minimasi linier adalah point pada feasible region dengan nilai terendah pada fungsi obyektif,
- f. Terdapat 4 kasus dalam suatu permasalahan optimisasi linier
- g. Kasus-kasus tersebut adalah
- nilai optimal unique
 - tidak terdapat batasan jumlah untuk nilai optimal
 - tidak terdapat solusi pasti/layak
 - solusinya tidak terbatas.

5. Variable slack and excess

- a. Variabel slack, yaitu variabel yang dibutuhkan pada fungsi kendala yang memuat hubungan kurang dari atau sama dengan.

Contoh:

$$3x + 5y \leq 15 \text{ diubah menjadi } 3x + 5y + s_1 = 15$$

Sehingga menjadi variabel basis baru b.

- b. Variabel surplus, yaitu variabel yang ditambahkan pada fungsi kendala yang memuat hubungan lebih dari atau sama dengan

Contoh:

$$3x + 5y \geq 15 \text{ diubah menjadi } 3x + 5y - t_1 = 15.$$

Variabel bukan variabel basis (ketika di ruas kiri koefisiennya bukan +1)

- c. - Syarat variabel slack adalah fungsi memuat tanda kurang dari atau sama dengan (\leq)
- Syarat variable surplus adalah fungsi memuat tanda lebih dari atau sama dengan (\geq)

6. Bentuk Standar Umum

- a. Constraint pertidaksamaan harus diubah menjadi persamaan standard
- b. Apabila constraint kurang dari nilai tertentu maka menambahkan variable slack ke constraint dan nilai slack ≥ 0 maka persamaan menjadi $a_{i,1}x_1 + a_{i,2}x_2 + \dots + a_{i,n}x_n + s_i = b_i$
- c. Apabila constraint lebih dari nilai tertentu maka menambahkan variable surplus ke constraint dan nilai slack ≥ 0 maka persamaan menjadi $a_{i,1}x_1 + a_{i,2}x_2 + \dots + a_{i,n}x_n - e_i = b_i$
- d. Contoh:

$$\text{Maximize: } 5x_1 + 3x_2$$

Constraint:

$$2x_1 + x_2 \leq 40$$

$$x_1 + 2x_2 \leq 50$$

$$x_1 \geq 0$$

$$x_2 \geq 0$$

Diubah menjadi persamaan:

$$\text{Maximize: } z - 5x_1 - 3x_2 = 0$$

Constraints:

$$2x_1 + x_2 + s_1 = 40$$

$$x_1 + 2x_2 + s_2 = 50$$

$$x_1 \geq 0$$

$$x_2 \geq 0$$

$$s_1 \leq 0$$

$$s_2 \leq 0$$

- e. Jika constraint di atas diubah ke dalam matriks menjadi:

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ s_1 \\ s_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 40 \\ 50 \end{bmatrix}$$

7. Variable Decision and Fungsi Obyektif

- Variable decision adalah variabel yang mempengaruhi nilai tujuan yang hendak dicapai. Pada proses pembentukan suatu model
- Fungsi Obyektif adalah persamaan linier yang berfungsi untuk dimaksimalkan atau diminimalkan terhadap fungsi-fungsi kendala
- Kaitan fungsi obyektif dan variable decision adalah Menentukan variable decision berfungsi sebagai Langkah pertama sebelum menentukan fungsi tujuan.

8. Studi Kasus 1

- Produk C dengan harga jual \$13.50, Fungsi Obyektif:
Maximize $S = 12.75x_1 + 15.25x_2 + 13.50 x_3$
- Produk C terjual 16.5 pound / minggu, constraint:
 $16.5x_3 \leq 13.50$

9. Studi Kasus 2

- a. Constraints:

$$4.5x + 7.25y \leq 420$$

$$6.45x + 3.65y \leq 300$$

$$10.85x + 4.85y \leq 400$$

- b. Fungsi obyektif:

$$\text{Maximize: } P = 5.25x + 7.45y$$

10. Studi Kasus 3

Studi kasus 3 menghitung nilai optimal pengeluaran, kasus ini menggambarkan bahwa semakin sedikit cost / pengeluaran yang dibutuhkan untuk menu diet maka semakin baik. Perbedaan dengan kasus-kasus sebelumnya untuk menghitung pendapatan maka harus mendapatkan nilai sebesar mungkin sedangkan pada kasus ini nilai terbaik adalah mendapatkan nilai sekecil mungkin untuk pengeluaran.

11. Studi Kasus 4

- a. Batasan sumber daya / resource limitation adalah:
Terdapat batasan atau kendala lain yang menyebabkan nilai optimal harus dibatasi agar fungsi obyektif tetap dapat dijalankan
- b. Constraint diturunkan karena terdapat pembatasan resource yang dibutuhkan