

Nama : Eidelbert S Sinaga

NIP : 20922309

## Optimal, Maksimal, Minimal #16

- Jelaskan dengan singkat apa maksud dari optimal, maksimal, dan minimal.

**Jawab:**

Optimal adalah nilai maksimum atau minimum pada suatu program linear.

Maksimal adalah nilai tertinggi sampai batas akhir yang bisa dicapai dan tidak boleh dilewati.

Minimal adalah nilai terendah / batas bawah dari sebuah ukuran yang dapat dicapai.

- Apakah nilai optimal dapat sama dengan maksimal? Ataukah dapat berbeda? Berikan contoh untuk keduanya.

**Jawab:**

Nilai optimal dapat sama dengan maksimal dan dapat juga berbeda.

- Apakah nilai optimal dapat sama dengan minimal? Ataukah dapat berbeda? Berikan contoh untuk keduanya.

**Jawab:**

Nilai optimal dapat sama dengan minimal dan dapat juga berbeda.

## Bentuk umum model optimisasi linier #17

- Terbagi dalam berapa bagian bentuk umum dari suatu model optimisasi linier?

**Jawab:**

Terbagi 3 bagian

- Tuliskan dan jelaskan dengan singkat bagian-bagian tersebut.

**Jawab:**

1. Objective function yang akan dimaksimalkan atau diminimalkan, secara matematis dinyatakan sebagai:  
 $f(x_1, x_2, \dots, x_n) = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n.$
2. The set of  $m$  constraints yang dinyatakan sebagai:  
 $a_{i,1}x_1 + a_{i,2}x_2 + \dots + a_{i,n}x_n \leq b_i \quad i=1, \dots, m$
3. The sign restriction untuk variabel:  
 $x_j \geq 0$ , or  $x_j \leq 0$ , or  $x_j$  unrestricted in sign,  $j = 1, \dots, n$

# Point, feasible region, infeasible region #18

- Jelaskan apa yang dimaksud dengan *point*.

**Jawab:**

Dalam konteks Linear Optimization Modeling, istilah "point" mengacu pada titik tunggal dalam ruang solusi yang memenuhi semua batasan linear yang diberikan dalam masalah optimisasi.

- Jelaskan apa yang dimaksud dengan *feasible region*.

**Jawab:**

"Feasible region" (wilayah yang dapat dilakukan) dalam Linear Optimization Modeling adalah himpunan semua titik yang memenuhi semua batasan linear yang ada dalam masalah optimisasi. Dalam hal ini, wilayah yang dapat dilakukan adalah himpunan solusi yang memenuhi semua keterbatasan dan batasan linear.

- Jelaskan apa yang dimaksud dengan *infeasible region*.

**Jawab:**

"Infeasible region" (wilayah yang tidak dapat dilakukan) adalah himpunan semua titik yang tidak memenuhi setidaknya satu batasan linear dalam masalah optimisasi. Dalam hal ini, wilayah yang tidak dapat dilakukan adalah himpunan solusi yang tidak memenuhi keterbatasan atau batasan linear yang ditetapkan.

- Di manakah seharusnya solusi optimal terletak?

**Jawab:**

Solusi optimal dalam Linear Optimization Modeling seharusnya terletak di dalam feasible region (wilayah yang dapat dilakukan). Feasible region adalah himpunan semua titik yang memenuhi semua batasan linear yang ada dalam masalah optimisasi.

- Kaitkan antara nilai terbesar dan terkecil dengan permasalahan minimisasi dan maksimasi linier, mana yang terkait dengan mana.

**Jawab:**

Dalam Linear Optimization Modeling, nilai terbesar (maximum value) terkait dengan masalah maksimasi (maximization problem), sedangkan nilai terkecil (minimum value) terkait dengan masalah minimisasi (minimization problem).

- Terdapat berapa kasus dalam suatu permasalahan optimisasi linier?

**Jawab:**

Dalam suatu permasalahan optimisasi linier, terdapat tiga kemungkinan kasus utama yang dapat terjadi.

- Tuliskan kasus-kasus yang dimaksud tersebut.

1. Solusi Optimal Unik: Pada kasus ini, terdapat satu titik dalam feasible region yang merupakan solusi optimal.
2. Solusi Optimal Tak Terbatas: Pada kasus ini, feasible region tidak terbatas dan ada banyak titik yang memberikan nilai optimal yang sama.

3. Solusi Optimal Tidak Ada (Infeasible): Pada kasus ini, tidak ada titik dalam feasible region yang memenuhi semua batasan linier yang ada.

## Variabel slack dan excess #19

- Apa yang dimaksud dengan variabel slack? Berikan ilustrasi cara menggunakannya.

**Jawab:**

Variabel slack (slack variables) adalah variabel tambahan yang diperkenalkan dalam pemodelan optimisasi linier untuk mengubah keterbatasan tak-kesetaraan (inequality constraints) menjadi keterbatasan kesetaraan (equality constraints). Variabel slack memungkinkan kita untuk memasukkan batasan tak-kesetaraan ke dalam formulasi kesetaraan yang umum digunakan dalam pemrograman linier.

Ilustrasi penggunaan variabel slack dapat dijelaskan dengan contoh sederhana. Misalkan kita memiliki masalah optimisasi linier dengan tiga keterbatasan tak-kesetaraan berikut:

$$2x + 3y \leq 10$$

$$x + 5y \geq 8$$

$$3x - y \leq 4$$

Kita dapat memperkenalkan tiga variabel slack, misalnya  $s_1$ ,  $s_2$ , dan  $s_3$ , yang memiliki nilai non-negatif. Dengan menggunakan variabel slack, kita dapat mengubah keterbatasan tak-kesetaraan menjadi keterbatasan kesetaraan. Berikut adalah formulasi menggunakan variabel slack:

$$2x + 3y + s_1 = 10$$

$$x + 5y - s_2 = 8$$

$$3x - y + s_3 = 4$$

Dalam formulasi ini, variabel slack ( $s_1$ ,  $s_2$ , dan  $s_3$ ) ditambahkan ke sisi kiri keterbatasan dan diberi nilai 0 atau lebih besar. Ini memungkinkan kita untuk menangani keterbatasan tak-kesetaraan sebagai keterbatasan kesetaraan.

Selanjutnya, kita dapat melanjutkan pemodelan optimisasi linier dengan memasukkan variabel slack ini ke dalam fungsi tujuan dan mempertimbangkan batasan kesetaraan baru yang dihasilkan. Dalam contoh ini, kita akan memiliki variabel slack baru yang juga merupakan bagian dari ruang solusi dan mempengaruhi solusi optimal yang dicari.

Penggunaan variabel slack memungkinkan kita untuk merumuskan masalah optimisasi linier dengan menggunakan batasan kesetaraan yang lebih umum, sehingga mempermudah pemodelan dan pemecahan masalah.

- Apa yang dimaksud dengan variable excess? Berikan ilustrasi cara menggunakannya.

**Jawab:**

Variable excess (variabel excess) adalah variabel tambahan yang diperkenalkan dalam pemodelan optimisasi linier untuk mengubah keterbatasan tak-kesetaraan menjadi keterbatasan kesetaraan.

Variabel excess memberikan informasi tentang seberapa jauh sebuah keterbatasan tak-kesetaraan melampaui batasnya.

Ilustrasi penggunaan variabel excess dapat dijelaskan dengan contoh sederhana. Misalkan kita memiliki masalah optimisasi linier dengan keterbatasan tak-kesetaraan berikut:

$$2x + 3y \leq 10$$

Kita dapat memperkenalkan sebuah variabel excess, misalnya  $e$ , yang memiliki nilai non-negatif. Dengan menggunakan variabel excess, kita dapat mengubah keterbatasan tak-kesetaraan menjadi keterbatasan kesetaraan. Berikut adalah formulasi menggunakan variabel excess:

$$2x + 3y + e = 10$$

Dalam formulasi ini, variabel excess ( $e$ ) ditambahkan ke sisi kiri keterbatasan dan diberi nilai 0 atau lebih besar. Nilai variabel excess menunjukkan seberapa jauh keterbatasan tersebut melampaui batasnya. Jika variabel excess memiliki nilai 0, berarti keterbatasan terpenuhi secara tepat. Jika variabel excess memiliki nilai positif, berarti keterbatasan tersebut melampaui batasnya.

Selanjutnya, kita dapat melanjutkan pemodelan optimisasi linier dengan memasukkan variabel excess ini ke dalam fungsi tujuan dan mempertimbangkan batasan kesetaraan baru yang dihasilkan. Dalam contoh ini, variabel excess juga merupakan bagian dari ruang solusi dan mempengaruhi solusi optimal yang dicari.

Penggunaan variabel excess memungkinkan kita untuk memodelkan keterbatasan tak-kesetaraan secara kesetaraan dan memperoleh informasi tentang seberapa jauh keterbatasan tersebut melampaui batasnya. Hal ini dapat membantu dalam analisis masalah optimisasi linier dan pemecahannya.

- Apakah syarat nilai dari variabel slack dan excess?

**Jawab:**

Nilai dari variabel slack dan excess harus memenuhi syarat berikut:

1. Variabel Slack:
  - a. Nilai variabel slack harus non-negatif, yaitu  $s \geq 0$ .
  - b. Nilai variabel slack bisa menjadi 0 ketika batasan linier terpenuhi secara ketat (batasan tak-kesetaraan menjadi keterbatasan kesetaraan).
2. Variabel Excess:
  - a. Nilai variabel excess juga harus non-negatif, yaitu  $e \geq 0$ .
  - b. Nilai variabel excess bisa menjadi 0 ketika batasan tak-kesetaraan terpenuhi secara tepat (batasan kesetaraan tak melampaui batasnya).

## Bentuk standar umum #20

- Bila terdapat beberapa constraint yang berupa pertidaksamaan, bagaimanakah caranya agar menjadi persamaan?

**Jawab:**

Untuk mengubah constraint yang berupa pertidaksamaan menjadi persamaan, dapat menggunakan variabel slack atau variabel surplus

- Apa yang perlu dilakukan bila constraint kurang dari suatu nilai tertentu?

**Jawab:**

Jika memiliki constraint "kurang dari" (less than) suatu nilai tertentu, misalnya  $ax + by < c$ , dapat mengubahnya menjadi persamaan menggunakan variabel slack dan surplus, kemudian menambahkan batasan non-negatif pada variabel slack atau surplus tersebut.

- Apa yang perlu dilakukan bila constraint lebih dari suatu nilai tertentu?

**Jawab:**

Jika memiliki constraint "kurang dari" (less than) suatu nilai tertentu, misalnya  $ax + by < c$ , dapat mengubahnya menjadi persamaan menggunakan variabel slack dan surplus, kemudian menambahkan batasan non-negatif pada variabel slack atau surplus tersebut.

- Berikan contoh untuk kedua kondisi di atas.

**Jawab:**

Bila constraint kurang dari suatu nilai tertentu

1. Misalkan memiliki constraint kurang dari:  $ax + by < c$ .
2. Perkenalkan variabel slack (s) atau variabel surplus (e):  
Jika ingin menggunakan variabel slack, tambahkan s ke sisi kiri constraint:  $ax + by + s = c$ .  
Jika ingin menggunakan variabel surplus, tambahkan e ke sisi kiri constraint:  $ax + by - e = c$ .
3. Tetapkan batasan non-negatif pada variabel slack atau surplus:  
Jika menggunakan variabel slack (s), tetapkan  $s \geq 0$ .  
Jika menggunakan variabel surplus (e), tetapkan  $e \geq 0$ .
4. Sekarang, telah mengubah constraint "kurang dari" menjadi persamaan dengan menambahkan variabel slack atau surplus. Dapat menggunakan persamaan ini dalam pemodelan optimisasi linier.

Bila constraint lebih dari suatu nilai tertentu

1. Misalkan memiliki constraint lebih dari:  $ax + by > c$ .
2. Perkenalkan variabel slack (s) atau variabel surplus (e):  
Jika ingin menggunakan variabel slack, tambahkan s ke sisi kiri constraint:  $ax + by - s = c$ .  
Jika ingin menggunakan variabel surplus, tambahkan e ke sisi kiri constraint:  $ax + by + e = c$ .
3. Tetapkan batasan non-negatif pada variabel slack atau surplus:  
Jika menggunakan variabel slack (s), tetapkan  $s \geq 0$ .  
Jika menggunakan variabel surplus (e), tetapkan  $e \geq 0$ .

4. Sekarang, telah mengubah constraint "lebih dari" menjadi persamaan dengan menggunakan variabel slack atau surplus. Dapat menggunakan persamaan ini dalam pemodelan optimisasi linier.

- Tuliskan beberapa constraint yang telah menjadi persamaan dan nyatakan dalam bentuk perkalian matriks.

**Jawab:**

1. Constraint Awal:

$$2x + 3y = 10$$

Bentuk Matriks:

$$\begin{bmatrix} 2 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10 \end{bmatrix}$$

2. Constraint Awal:

$$3x - 5y + 2z = 12$$

Bentuk Matriks:

$$\begin{bmatrix} 3 & -5 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 12 \end{bmatrix}$$

3. Constraint Awal:

$$x + 2y - z + 3w = 8$$

Bentuk Matriks:

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & -1 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 \end{bmatrix}$$

4. Constraint Awal:

$$4x + y - 2z + 5w = -3$$

Bentuk Matriks:

$$\begin{bmatrix} 4 & 1 & -2 & 5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -3 \end{bmatrix}$$

Dalam bentuk matriks, keterbatasan dinyatakan sebagai perkalian antara matriks koefisien (matriks koefisien variabel  $x, y, z, w$ ) dengan vektor variabel (vektor  $[x, y, z, w]$ ) yang setara dengan vektor hasil (vektor  $[10], [12], [8], [-3]$ ). Dengan menggunakan notasi perkalian matriks, kita dapat mewakili semua keterbatasan secara lebih ringkas dan efisien.

# Variabel decision dan fungsi obyektif #21

- Apa yang dimaksud dengan variabel decision? Jelaskan dengan singkat.

**Jawab:**

Dalam konteks optimisasi matematika, "point" merujuk pada titik tunggal dalam ruang solusi. Dalam hal ini, ruang solusi adalah himpunan semua solusi yang memenuhi batasan-batasan tertentu dalam sebuah masalah optimisasi.

- Apa yang dimaksud dengan fungsi obyektif? Jelaskan dengan singkat.

**Jawab:**

Fungsi obyektif (objective function) adalah sebuah fungsi matematis yang harus dioptimalkan dalam suatu masalah optimisasi. Fungsi obyektif digunakan untuk mengukur atau mengevaluasi kualitas solusi dalam konteks masalah yang sedang dianalisis.

- Tuliskan kaitan antara fungsi obyektif dan variabel decision.

Fungsi obyektif dan variabel decision saling terkait dalam pemodelan optimisasi. Berikut adalah kaitan antara keduanya:

1. Pengaruh Variabel Decision pada Fungsi Obyektif:

Variabel decision mempengaruhi nilai fungsi obyektif. Nilai-nilai yang diambil oleh variabel decision akan memengaruhi hasil evaluasi atau perhitungan fungsi obyektif. Dalam masalah optimisasi, tujuan adalah menemukan nilai-nilai variabel decision yang mengoptimalkan (minimalkan atau maksimalkan) nilai fungsi obyektif.

2. Hubungan Fungsi Obyektif dengan Variabel Decision:

Fungsi obyektif dinyatakan dalam bentuk matematis yang melibatkan variabel decision. Variabel decision muncul dalam rumusan fungsi obyektif sebagai variabel yang harus dioptimalkan. Koefisien atau parameter dalam fungsi obyektif dapat terkait dengan variabel decision yang berperan dalam mencapai tujuan optimisasi.

3. Pemilihan Variabel Decision untuk Mencapai Tujuan:

Dalam mencari solusi optimal, variabel decision harus dipilih secara bijaksana. Nilai-nilai variabel decision yang dipilih akan mempengaruhi nilai fungsi obyektif dan mencerminkan kualitas solusi. Pemilihan variabel decision yang tepat dan cerdas akan membantu mencapai tujuan optimisasi yang diinginkan.

Jadi, fungsi obyektif dan variabel decision saling terkait erat dalam pemodelan optimisasi. Variabel decision mempengaruhi fungsi obyektif dan digunakan untuk mencapai tujuan optimisasi, sedangkan fungsi obyektif memberikan panduan dalam memilih nilai-nilai yang optimal untuk variabel decision.



# Studi kasus 1 #22

- Pelajari studi kasus 1.

An industrial chemical plant produces two products, A and B. The market price for a pound of A is \$12.75, and that of B is \$15.25. Each pound of substance A produced requires 0.25 lbs of material P and 0.125 lbs of material Q. Each pound of substance B produced requires 0.15 lbs of material P and 0.35 lbs of material Q. The amounts of materials available in a week are 21.85 lbs of material P and 29.5 lbs of material Q. Management estimates that at the most, 18.5 pounds of substance A can be sold in a week. The goal of this problem is to compute the amounts of substance A and B to manufacture in order to optimize sales.

- Bila terdapat tambahan produk C yang harga jualnya adalah \$13.50, tuliskan fungsi obyektifnya.

**Jawab:**

Dalam kasus ini, jika terdapat tambahan produk C dengan harga jual \$13.50, kita dapat menentukan fungsi objektif baru untuk mengoptimalkan penjualan. Misalkan  $x$ ,  $y$ , dan  $z$  masing-masing adalah jumlah produk A, B, dan C yang diproduksi dalam satu minggu.

Fungsi objektif yang baru akan menjadi fungsi total pendapatan dari penjualan ketiga produk tersebut. Karena setiap produk memiliki harga jual yang berbeda, kita dapat mengalikan jumlah produk yang dihasilkan dengan harga jual masing-masing produk, dan kemudian menjumlahkannya. Oleh karena itu, fungsi objektifnya adalah:

$$\text{Fungsi Objektif} = 12.75x + 15.25y + 13.50z$$

Dalam hal ini, kita mencari kombinasi nilai  $x$ ,  $y$ , dan  $z$  yang memaksimalkan fungsi objektif tersebut, dengan memperhatikan keterbatasan yang ada seperti ketersediaan bahan dan batasan penjualan produk A.

- Bila produk C dapat terjual per minggu sejumlah 16.5 pound, tuliskan constraint tambahannya.

**Jawab:**

Bila produk C dapat terjual sejumlah 16.5 pound per minggu, kita dapat menambahkan constraint tambahan untuk membatasi jumlah produk C yang diproduksi. Misalkan  $z$  adalah jumlah produk C yang diproduksi dalam satu minggu.

Constraint tambahan ini akan membatasi jumlah produk C agar tidak melebihi 16.5 pound, sehingga constraintnya adalah:

$$z \leq 16.5$$

Dengan constraint ini, kita memastikan bahwa jumlah produk C yang diproduksi tidak melebihi batasan penjualan yang telah ditetapkan. Dalam pemodelan optimisasi, constraint ini akan digunakan bersama dengan constraint lainnya, seperti ketersediaan bahan dan batasan penjualan produk A, untuk mencari solusi yang optimal dalam memproduksi produk A, B, dan C.

## Studi kasus 2 #23

- Pelajari studi kasus 2.  
A manufacturer of toys produces two types of toys: X and Y. In the production of these toys, the main resource required is machine time and three machines are used: M1, M2, and M3. The machine time required to produce a toy of type X is 4.5 hours of machine M1, 6.45 hours of machine M2, and 10.85 hours of machine M3. The machine time required to produce a toy of type Y is 7.25
- Bila waktu maksimum penggunaan mesin M1, M2, dan M3 adalah 420, 300, 400 jam, tuliskan semua constraintnya.

**Jawab:**

Dalam kasus ini, untuk memodelkan constraint waktu maksimum penggunaan mesin M1, M2, dan M3, kita perlu memperhatikan jumlah waktu mesin yang diperlukan untuk memproduksi setiap jenis mainan. Mari kita tuliskan constraintnya.

Misalkan  $x$  adalah jumlah mainan tipe X yang diproduksi, dan  $y$  adalah jumlah mainan tipe Y yang diproduksi.

1. Constraint untuk mesin M1:

Waktu mesin M1 yang diperlukan untuk memproduksi mainan tipe X adalah 4,5 jam per mainan.

Waktu mesin M1 yang diperlukan untuk memproduksi mainan tipe Y adalah 0 jam (tidak ada penggunaan mesin M1 untuk mainan tipe Y).

Oleh karena itu, constraint waktu maksimum penggunaan mesin M1 adalah:

$$4.5x \leq 420$$

2. Constraint untuk mesin M2:

Waktu mesin M2 yang diperlukan untuk memproduksi mainan tipe X adalah 6,45 jam per mainan.

Waktu mesin M2 yang diperlukan untuk memproduksi mainan tipe Y adalah 7,25 jam per mainan.

Oleh karena itu, constraint waktu maksimum penggunaan mesin M2 adalah:

$$6.45x + 7.25y \leq 300$$

3. Constraint untuk mesin M3:

Waktu mesin M3 yang diperlukan untuk memproduksi mainan tipe X adalah 10,85 jam per mainan.

Waktu mesin M3 yang diperlukan untuk memproduksi mainan tipe Y adalah 0 jam (tidak ada penggunaan mesin M3 untuk mainan tipe Y).

Oleh karena itu, constraint waktu maksimum penggunaan mesin M3 adalah:

$$10.85x \leq 400$$

Seluruh constraint ini harus dipenuhi agar waktu penggunaan mesin M1, M2, dan M3 tidak melebihi batasan yang ditentukan. Dalam pemodelan optimisasi, constraint ini akan digunakan bersama dengan constraint lainnya, seperti ketersediaan bahan baku atau batasan produksi lainnya, untuk mencari solusi yang optimal dalam memproduksi mainan tipe X dan Y.

- Bila keuntungan kedua produk, berturut-turut, menjadi 5.25 dolar dan 7.45 dolar, tentukan fungsi obyektifnya.

**Jawab:**

Berdasarkan informasi yang diberikan, dengan keuntungan \$5.25 untuk setiap unit produk tipe X dan \$7.45 untuk setiap unit produk tipe Y, kita dapat menentukan fungsi objektif untuk mengoptimalkan keuntungan.

Misalkan  $x$  adalah jumlah produk tipe X yang diproduksi, dan  $y$  adalah jumlah produk tipe Y yang diproduksi.

Fungsi objektif yang baru akan menjadi total keuntungan dari penjualan produk tipe X dan Y. Kita dapat mengalikan jumlah produk yang dihasilkan dengan keuntungan per unit masing-masing produk, dan kemudian menjumlahkannya. Oleh karena itu, fungsi objektifnya adalah:

$$\text{Fungsi Objektif} = 5.25x + 7.45y$$

Dalam hal ini, kita mencari kombinasi nilai  $x$  dan  $y$  yang memaksimalkan fungsi objektif tersebut, dengan memperhatikan keterbatasan produksi dan sumber daya yang ada.

## Studi kasus 3 #24

- Pelajari studi kasus 3.

A person needs to follow a diet that has at least 5,045 units of carbohydrates, 450.75 units of fat, and 325.15 units of protein. Two types of food are available: P and Q. A unit of food of type P costs 2.55 dollars and a unit of food of type Q costs 3.55 dollars. A unit of food of type P contains 9.75 units of carbohydrates, 18.15 units of fat, and 13.95 units of protein. A unit of food type Q contains 22.95 units of carbohydrates, 12.15 units of fat, and 18.85 units of protein. A mathematical linear model is needed to find the minimum cost for a diet that consists of a mixture of the two types of food and that meets the minimum diet requirements.

- Jelaskan mengapa dalam kasus ini fungsi obyektifnya harus diminimumkan sedangkan pada kasus-kasus sebelumnya harus dimaksimumkan? Apa perbedaan kasus ini dengan kedua kasus sebelumnya?

**Jawab:**

Dalam kasus ini, fungsi objektif harus diminimumkan karena tujuan dari masalah ini adalah untuk menemukan biaya diet yang minimal. Kita ingin mencapai persyaratan gizi minimum yang telah ditentukan dengan biaya yang paling rendah. Oleh karena itu, tujuan utama adalah untuk meminimalkan biaya pengeluaran.

Perbedaan utama antara kasus ini dengan kasus-kasus sebelumnya adalah sifat tujuan yang ingin dicapai. Pada kasus-kasus sebelumnya, seperti optimisasi penjualan atau keuntungan, kita ingin memaksimalkan nilai yang diinginkan, seperti penjualan atau keuntungan. Sedangkan dalam kasus ini, kita ingin meminimalkan biaya agar dapat memenuhi persyaratan diet dengan efisien.

Dalam pemodelan optimisasi, tujuan yang diinginkan ditentukan oleh konteks masalah dan preferensi pengambil keputusan. Terkadang kita ingin mencari solusi yang memberikan hasil terbesar (maksimisasi), sementara dalam kasus lain kita ingin mencari solusi yang memberikan hasil terkecil (minimisasi).

## Studi kasus 4 #25

- Pelajari studi kasus 4.

The owners of a farm acquired a loan of \$16,850.00 to produce three types of crops—corn, barley, and wheat—on 140 acres of land. An acre of land can produce an average of 135 bushels of corn, 45 of barley, or 100 bushels of wheat. The net profit per bushel of barley is \$3.05, for corn is \$1.70, and for wheat is \$2.25. After the harvest, these crops must be stored in relatively large containers. At present, the farm can store 3895 bushels. The total expenses to plant an acre of land are \$95.00 for corn, \$205.00 for barley, and \$115.00 for wheat. What amount of land should the farm plan to dedicate to each crop in order to optimize profit?

- Jelaskan apa yang dimaksud dengan batasan sumber daya (resource limitation).

**Jawab:**

Batasan sumber daya (resource limitation) dalam konteks ini mengacu pada keterbatasan atau pembatasan yang ada pada sumber daya yang tersedia. Dalam kasus ini, terdapat beberapa sumber daya yang memiliki batasan yang perlu diperhatikan, yaitu:

Luas lahan: Terdapat 140 hektar lahan yang tersedia untuk digunakan dalam pertanian. Pembagian lahan untuk setiap jenis tanaman harus memperhatikan batasan ini.

Kapasitas penyimpanan: Terdapat batasan pada jumlah total penyimpanan yang dapat dilakukan di wadah yang tersedia. Dalam kasus ini, kapasitas penyimpanan adalah 3,895 bushels.

Biaya penanaman: Setiap jenis tanaman memiliki biaya penanaman yang berbeda. Batasan ini perlu dipertimbangkan dalam mengoptimalkan keuntungan.

Batasan-batasan ini harus diperhitungkan dan dipatuhi dalam membangun model optimisasi untuk mencari alokasi lahan yang optimal untuk setiap jenis tanaman, dengan tujuan memaksimalkan keuntungan. Alokasi yang optimal harus memenuhi batasan sumber daya yang ada.

- Mengapa constraint diturunkan dari batasan tersebut?

**Jawab:**

Constraint (kendala) diturunkan dari batasan yang ada dalam permasalahan untuk memastikan bahwa solusi yang dihasilkan memenuhi semua batasan yang terkait dengan masalah tersebut. Batasan menggambarkan pembatasan yang harus dipatuhi dalam mencapai solusi optimal.

Dalam konteks optimisasi, tujuan kita adalah untuk menemukan solusi yang memaksimalkan atau meminimalkan fungsi objektif tertentu, seperti keuntungan atau biaya. Namun, solusi yang optimal harus memenuhi semua kriteria dan pembatasan yang ada dalam masalah.

Batasan-batasan tersebut digunakan untuk membatasi variabel dan memperkecil ruang pencarian solusi yang memungkinkan. Dengan menerapkan batasan, kita memastikan bahwa solusi yang dihasilkan memadai dan realistis dalam konteks masalah yang sedang kita hadapi.

Jadi, constraint diturunkan dari batasan untuk memastikan bahwa solusi yang dihasilkan memenuhi semua kendala dan persyaratan yang ada dalam permasalahan optimisasi.