

Nama : Dwi Putra Prasatya

NIM : 20922312

Tugas 1

1. Optimal, Maksimal, dan Minimal:

- Optimal: Merujuk pada kondisi atau nilai yang memberikan hasil atau kinerja terbaik, paling efektif, atau paling sesuai dengan tujuan yang diinginkan.
- Maksimal: Merujuk pada kondisi atau nilai yang memiliki tingkat tertinggi, jumlah terbesar, atau intensitas paling tinggi dalam suatu konteks tertentu.
- Minimal: Merujuk pada kondisi atau nilai yang memiliki tingkat terendah, jumlah terkecil, atau intensitas paling rendah dalam suatu konteks tertentu.

2. Nilai optimal dapat sama dengan maksimal dalam beberapa konteks, terutama ketika hasil terbaik juga merupakan hasil dengan tingkat tertinggi. Misalnya, dalam konteks mencari skor tertinggi dalam ujian, nilai optimal dan maksimal dapat sama jika skor terbaik yang mungkin adalah 100, dan seseorang mencapai skor 100.

Namun, nilai optimal juga dapat berbeda dengan nilai maksimal. Misalnya, dalam konteks efisiensi energi, nilai optimal mungkin menunjukkan penggunaan energi yang paling efektif dan efisien, sedangkan nilai maksimal mungkin menunjukkan penggunaan energi yang paling tinggi atau paling besar.

3. Nilai optimal dapat sama dengan minimal dalam beberapa konteks, terutama ketika hasil terbaik juga merupakan hasil dengan tingkat terendah. Misalnya, dalam konteks mencari biaya paling rendah untuk suatu proyek, nilai optimal dan minimal dapat sama jika biaya terendah yang mungkin adalah \$100, dan biaya yang dicapai adalah \$100.

Namun, nilai optimal juga dapat berbeda dengan nilai minimal. Misalnya, dalam konteks keuntungan finansial, nilai optimal mungkin menunjukkan tingkat keuntungan yang paling menguntungkan secara ekonomi, sedangkan nilai minimal mungkin menunjukkan tingkat keuntungan yang paling rendah yang masih dapat diterima secara bisnis.

Nama : Dwi Putra Prasatya

NIM : 20922312

Tugas 2

1. Bentuk umum dari suatu model optimisasi linier terdiri dari tiga bagian utama.

2. Fungsi Obyektif (Objective Function):

Fungsi obyektif menentukan tujuan dari model optimisasi linier. Biasanya, fungsi obyektif berbentuk persamaan linier yang harus dimaksimalkan atau diminimalkan. Contohnya, dalam masalah optimisasi keuntungan, fungsi obyektif dapat menjadi maksimisasi total pendapatan atau keuntungan.

Kendala (Constraints):

Kendala adalah batasan-batasan yang harus dipenuhi dalam model optimisasi linier. Kendala-kendala ini sering kali berbentuk persamaan atau ketidaksetaraan linier. Mereka membatasi nilai variabel keputusan dan mempengaruhi solusi yang layak. Contohnya, kendala dapat membatasi jumlah sumber daya yang tersedia atau membatasi kapasitas produksi.

Variabel Keputusan (Decision Variables):

Variabel keputusan adalah variabel-variabel yang nilainya harus ditentukan dalam rangka mencapai solusi optimal. Variabel ini merepresentasikan keputusan yang harus diambil dalam konteks masalah yang dihadapi. Misalnya, dalam masalah alokasi sumber daya, variabel keputusan bisa berupa jumlah yang dialokasikan untuk setiap sumber daya.

Dengan kombinasi dari fungsi obyektif, kendala, dan variabel keputusan, model optimisasi linier dapat dirumuskan dan kemudian dipecahkan menggunakan metode matematis untuk mencari solusi yang optimal.

Nama : Dwi Putra Prasatya

NIM : 20922312

Tugas 3

1. Point adalah titik tunggal dalam ruang atau bidang yang memiliki koordinat atau nilai tertentu.
2. Feasible region adalah wilayah atau daerah di dalam ruang atau bidang yang memenuhi semua batasan dan pembatasan dalam permasalahan optimisasi linier.
3. Infeasible region adalah wilayah di luar feasible region, yaitu daerah di dalam ruang atau bidang yang tidak memenuhi salah satu atau beberapa batasan atau pembatasan dalam permasalahan optimisasi linier.
4. Solusi optimal seharusnya terletak di dalam feasible region, yaitu pada titik atau kombinasi nilai yang menghasilkan nilai optimal atau terbaik berdasarkan fungsi objektif dan batasan yang diberikan.
5. Nilai terbesar terkait dengan permasalahan maksimasi linier, di mana tujuan adalah mencari nilai maksimum dari fungsi objektif. Nilai terkecil terkait dengan permasalahan minimisasi linier, di mana tujuan adalah mencari nilai minimum dari fungsi objektif.
6. Terdapat dua kasus dalam suatu permasalahan optimisasi linier, yaitu kasus maksimasi dan kasus minimisasi.
7. Kasus-kasus yang dimaksud tersebut adalah:
 - a) Kasus maksimasi: Ketika tujuan permasalahan adalah mencari nilai maksimum dari fungsi objektif.
 - b) Kasus minimisasi: Ketika tujuan permasalahan adalah mencari nilai minimum dari fungsi objektif.

Nama : Dwi Putra Prasatya

NIM : 20922312

Tugas 4

1. Variabel slack adalah variabel buatan yang digunakan dalam metode Simplex untuk mengubah ketidaktunggalan dalam batasan linear menjadi kesetaraan. Variabel slack ditambahkan ke sistem persamaan untuk memperoleh kesetaraan di antara variabel asli dan batasan. Misalnya, jika terdapat batasan " $2x + 3y \leq 5$ ", variabel slack (s) ditambahkan sehingga menjadi " $2x + 3y + s = 5$ ". Variabel slack menggambarkan sejauh mana batasan belum terpenuhi.
2. Variable excess adalah variabel buatan yang digunakan dalam metode Simplex untuk mengatasi kelebihan dalam batasan linear. Variabel excess digunakan ketika batasan memiliki tanda \leq atau \geq , dan memiliki nilai kelebihan dari batasan tersebut. Misalnya, jika terdapat batasan " $2x + 3y \geq 7$ ", variabel excess (e) ditambahkan sehingga menjadi " $2x + 3y - e = 7$ ". Variabel excess menggambarkan sejauh mana batasan melebihi nilai yang diperlukan.
3. Syarat nilai variabel slack dan excess adalah:
 - Variabel slack (s) harus memiliki nilai nonnegatif ($s \geq 0$), karena merupakan surplus atau kelebihan dari batasan yang belum terpenuhi.
 - Variabel excess (e) juga harus memiliki nilai nonnegatif ($e \geq 0$), karena merupakan surplus atau kelebihan dari batasan yang telah terpenuhi.

Nama : Dwi Putra Prasatya

NIM : 20922312

Tugas 5

1. Untuk mengubah constraint pertidaksamaan menjadi persamaan, dapat ditambahkan variabel surplus atau slack. Misalnya, untuk constraint " $ax \leq b$ ", kita dapat menambahkan variabel surplus (s) sehingga menjadi " $ax + s = b$ ".
2. Jika constraint kurang dari suatu nilai tertentu, dapat ditambahkan variabel excess (e) yang nonnegatif. Misalnya, untuk constraint " $ax < b$ ", kita dapat menambahkan variabel excess sehingga menjadi " $ax + e = b$ ".
3. Jika constraint lebih dari suatu nilai tertentu, dapat ditambahkan variabel slack (s) yang nonnegatif. Misalnya, untuk constraint " $ax > b$ ", kita dapat menambahkan variabel slack sehingga menjadi " $ax - s = b$ ".
4. Contoh:
 - a) Constraint kurang dari: " $2x < 10$ " dapat diubah menjadi " $2x + e = 10$ " dengan menambahkan variabel excess e.
 - b) Constraint lebih dari: " $3y > 5$ " dapat diubah menjadi " $3y - s = 5$ " dengan menambahkan variabel slack s.
5. Contoh constraint yang telah menjadi persamaan dan nyatakan dalam bentuk perkalian matriks:
 - a) " $2x + 3y = 7$ " dapat dituliskan dalam bentuk matriks sebagai $\begin{bmatrix} 2 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 7 \end{bmatrix}$.
 - b) " $4x - 2y = 6$ " dapat dituliskan dalam bentuk matriks sebagai $\begin{bmatrix} 4 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 \end{bmatrix}$.

Nama : Dwi Putra Prasatya

NIM : 20922312

Tugas 6

1. Variabel decision adalah variabel-variabel yang harus ditentukan atau dipilih dalam permasalahan optimisasi linier. Variabel ini mewakili keputusan atau pilihan yang dapat diambil untuk mencapai tujuan tertentu.
2. Fungsi objektif adalah fungsi matematis yang menggambarkan tujuan atau kriteria yang ingin dioptimalkan dalam permasalahan optimisasi linier. Fungsi objektif biasanya berbentuk linier dan terdiri dari variabel-variabel decision yang harus dioptimalkan, baik dengan mencari nilai maksimum (dalam permasalahan maksimasi) atau nilai minimum (dalam permasalahan minimisasi).
3. Variabel decision digunakan sebagai input atau argumen dalam fungsi objektif. Fungsi objektif mengevaluasi kombinasi nilai variabel decision untuk memberikan hasil numerik yang menunjukkan tingkat pencapaian tujuan. Dengan memanipulasi nilai variabel decision, kita dapat mempengaruhi nilai fungsi objektif untuk mencapai hasil optimal yang diinginkan. Dalam permasalahan optimisasi linier, tujuan adalah untuk menemukan kombinasi nilai variabel decision yang mengoptimalkan nilai fungsi objektif.

Nama : Dwi Putra Prasatya

NIM : 20922312

Tugas 7

1. Fungsi objektif:
Maksimalkan: $12.75x_1 + 15.25x_2 + 13.50x_3$
2. Constraint tambahan:
 $x_3 \leq 16.5$

Nama : Dwi Putra Prasatya

NIM : 20922312

Tugas 8

1. Constraint:

- a) Waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi mainan X dengan mesin M1: $4.5x \leq 420$
- b) Waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi mainan X dengan mesin M2: $6.45x \leq 300$
- c) Waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi mainan X dengan mesin M3: $10.85x \leq 400$
- d) Waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi mainan Y dengan mesin M1: $7.25y \leq 420$
- e) Waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi mainan Y dengan mesin M2: $3.65y \leq 300$
- f) Waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi mainan Y dengan mesin M3: $4.85y \leq 400$
- g) Jumlah mainan yang diproduksi haruslah bilangan bulat non-negatif: $x, y \geq 0$

2. Fungsi Obyektif:

Fungsi obyektif akan mencari keuntungan maksimum yang dapat diperoleh. Dalam hal ini, dengan keuntungan mainan X menjadi \$5.25 dan mainan Y menjadi \$7.45, kita dapat menggunakan fungsi obyektif berikut:

$$Z = 5.25x + 7.45y$$

Nama : Dwi Putra Prasatya

NIM : 20922312

Tugas 9

1. Dalam kasus ini, fungsi obyektif harus diminimumkan karena kita mencari biaya minimum untuk diet yang memenuhi persyaratan minimum. Dalam kata lain, kita ingin mencari campuran makanan P dan Q yang paling murah untuk memenuhi kebutuhan diet yang ditentukan.

Perbedaan kasus ini dengan kasus-kasus sebelumnya adalah tujuan optimasi yang diinginkan. Pada kasus-kasus sebelumnya, seperti mencari keuntungan maksimum atau hasil maksimum, kita ingin mencapai nilai yang paling besar untuk fungsi obyektif. Namun, dalam kasus ini, kita mencari biaya minimum, yang berarti kita ingin mencapai nilai yang paling kecil untuk fungsi obyektif.

Dalam kasus sebelumnya, seperti mencari keuntungan maksimum, tujuan kita adalah memaksimalkan hasil atau manfaat tertentu. Namun, dalam kasus ini, kita ingin meminimalkan biaya. Oleh karena itu, arah optimalisasi berubah dari maksimum menjadi minimum.

Nama : Dwi Putra Prasatya

NIM : 20922312

Tugas 10

1. Batasan sumber daya (resource limitation) mengacu pada keterbatasan atau keterbatasan dalam jumlah atau ketersediaan sumber daya yang ada. Dalam kasus ini, batasan sumber daya dapat merujuk pada ketersediaan dana pinjaman, lahan yang tersedia, kapasitas penyimpanan, dan biaya yang terlibat.
2. Constraint (batasan) diturunkan dari batasan sumber daya untuk memastikan bahwa alokasi sumber daya yang direncanakan mematuhi batasan-batasan tersebut. Dalam kasus ini, constraint akan mengatur penggunaan sumber daya yang ada agar tetap dalam batas yang ditetapkan. Misalnya, dalam hal alokasi lahan, constraint akan memastikan bahwa jumlah lahan yang dialokasikan untuk setiap jenis tanaman tidak melebihi lahan yang tersedia (140 acre). Demikian pula, constraint juga dapat membatasi jumlah tanaman yang dapat disimpan berdasarkan kapasitas penyimpanan yang tersedia (3895 bushel). Dengan menurunkan constraint dari batasan sumber daya, kita dapat memastikan bahwa rencana alokasi sumber daya memenuhi keterbatasan yang ada dan memaksimalkan keuntungan secara efisien.