

Tugas_20922325_GalihArisona

Slide 1

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

Solusi disebut optimal jika memenuhi semua batasan dan memberikan nilai fungsi tujuan (objective function) yang paling baik. Maksimal merujuk pada situasi ketika kita ingin mencari nilai tertinggi atau yang terbesar dari fungsi tujuan sedangkan Minimal merujuk pada situasi ketika kita ingin mencari nilai terendah atau yang terkecil dari fungsi tujuan.

2. Apakah nilai optimal dapat sama dengan maksimal? Ataupun dapat berbeda? Berikan contoh untuk keduanya

Nilai optimal dapat sama dengan nilai maksimal.

Contohnya, dalam permasalahan mencari keuntungan maksimal, jika nilai keuntungan maksimal juga merupakan hasil yang optimal, maka nilai optimal dan maksimal akan sama.

3. Apakah nilai optimal dapat sama dengan minimal? Ataupun dapat berbeda? Berikan contoh untuk keduanya

Nilai optimal dapat sama dengan nilai minimal.

Contohnya, dalam permasalahan mencari biaya minimal, jika nilai biaya minimal juga merupakan hasil yang optimal, maka nilai optimal dan minimal akan sama.

Slide 2

1. Terbagi dalam berapa bagian bentuk umum dari suatu model optimisasi linier

Terbagi 3 bagian yaitu Fungsi Tujuan (Objective Function), Variable Keputusan (Decision Variable), Batasan (Constraint).

2. Tuliskan dan jelaskan dengan singkat bagian-bagian tersebut

Fungsi Tujuan (Objective Function) merupakan bagian model yang menyatakan tujuan yang ingin dicapai dari optimisasi. Fungsi ini berisi variabel-variabel keputusan yang harus dioptimalkan baik dengan maksimisasi atau minimisasi.

Variabel Keputusan (Decision Variables) merupakan variabel yang nilainya harus ditentukan untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Nilai ini biasanya merupakan solusi yang dicari dalam optimisasi.

Batasan (Constraints) merupakan kumpulan kondisi yang harus dipenuhi oleh variabel keputusan.

Batasan/kondisi ini dapat berbentuk linear dan digunakan untuk membatasi solusi yang memenuhi kriteria tertentu.

Slide 3

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan point

Point atau titik merupakan kombinasi nilai variabel keputusan yang memenuhi semua batasan dalam model. Titik ini dapat direpresentasikan sebagai (x, y) , di mana x dan y adalah nilai variabel keputusan dan mewakili suatu solusi.

2. Jelaskan apa yang dimaksud dengan feasible region

Feasible region adalah kumpulan semua titik dalam ruang keputusan yang memenuhi semua batasan dalam model optimasi linear. Dalam representasi grafis, feasible region adalah daerah yang dibatasi oleh batasan-batasan pada grafik. Setiap titik di dalam feasible region dianggap sebagai solusi yang memenuhi semua kriteria batasan yang ada dalam model.

3. Jelaskan apa yang dimaksud dengan infeasible region

Infeasible region adalah daerah dalam ruang keputusan di mana tidak ada titik yang memenuhi semua batasan dalam model optimasi linear. Dalam representasi grafis, infeasible region adalah daerah yang berada di luar atau tidak termasuk dalam feasible region. Jika daerah feasible region tidak ada atau kosong, maka seluruh ruang keputusan dianggap infeasible, dan tidak ada solusi yang memenuhi semua batasan dalam model.

4. Di manakah seharusnya solusi optimal terletak

Solusi optimal pada model optimasi linear seharusnya terletak di dalam feasible region.

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

Pada permasalahan minimisasi tujuannya adalah mencari solusi yang memberikan nilai fungsi tujuan yang paling kecil di antara semua solusi yang memenuhi batasan. Sedangkan pada permasalahan maksimisasi tujuannya adalah mencari solusi yang memberikan nilai fungsi tujuan yang paling besar di antara semua solusi yang memenuhi batasan.

Dengan demikian jika permasalahan optimasi linear merupakan permasalahan minimisasi tujuannya adalah mencari nilai terkecil. Sedangkan jika permasalahan merupakan permasalahan maksimasi tujuannya adalah mencari nilai terbesar.

6. Terdapat berapa kasus dalam suatu permasalahan optimisasi linier

Ada 4 yaitu unique optimal solution, infinite number of optimal solutions, No feasible solutions, unbounded solution

7. Tuliskan kasus-kasus yang dimaksud tersebut

A unique optimal solution (Solusi optimal tunggal): Terdapat satu solusi optimal yang unik yang memenuhi semua batasan dan memberikan nilai maksimum atau minimum dari fungsi obyektif.

An infinite number of optimal solutions (Sejumlah tak terbatas solusi optimal): Terdapat banyak solusi optimal yang memenuhi semua batasan dan memberikan nilai maksimum atau minimum dari fungsi obyektif.

No feasible solutions (Tidak ada solusi yang memenuhi batasan): Tidak ada solusi yang memenuhi semua batasan yang diberikan.

An unbounded solution (Solusi yang tidak terbatas): Terdapat solusi yang tidak terbatas dan tidak ada nilai maksimum atau minimum yang dapat dicapai.

Slide 4

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

Variabel slack (slack variables) digunakan dalam pemodelan optimisasi linear untuk memperluas batasan ketidaksetaraan (inequality constraints) menjadi batasan kesetaraan (equality constraints). Variabel slack digunakan untuk memastikan bahwa solusi yang memenuhi semua batasan kendala tersedia.

Contoh permasalahan optimisasi linear dengan batasan ketidaksetaraan sebagai berikut:

$$2x_1 + x_2 + s_1 = 10$$

$$x_1 + 2x_2 + s_2 = 20$$

Dalam hal ini, kita menambahkan variabel slack s_1 dan s_2 untuk mengubah batasan batasan tersebut menjadi batasan ketaksamaan. Variabel slack membantu kita memodelkan batasan kesetaraan sebagai batasan ketaksamaan yang dapat digunakan dalam metode simplex. Setelah menambahkan variabel slack, kita dapat menulis ulang batasan batasan tersebut sebagai:

$$2x_1 + x_2 + s_1 \leq 10$$

$$x_1 + 2x_2 + s_2 \leq 20$$

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

Variable excess (excess variables) adalah variabel yang digunakan dalam pemodelan optimisasi linear untuk mengubah batasan ketidaksetaraan menjadi batasan kesetaraan. Variable excess digunakan ketika kita ingin mengubah batasan ketidaksetaraan menjadi batasan kesetaraan dengan menambahkan "ruang" di sebelah kanan ketidaksetaraan.

Contoh permasalahan optimisasi linear dengan batasan ketidaksetaraan sebagai berikut:

Maximize:

$$4x_1 + 2x_2$$

Subject to:

$$2x_1 + 3x_2 \leq 40$$

$$x_1 + 2x_2 \leq 30$$

Untuk mengubah batasan batasan ini menjadi bentuk kesetaraan dalam bentuk standar, kita dapat menggunakan variabel excess e_1 dan e_2 :

$$2x_1 + 3x_2 + e_1 = 40$$

$$x_1 + 2x_2 + e_2 = 30$$

3. Apakah syarat nilai dari variabel slack dan excess

Syarat Variabel Slack dan Variable Excess adalah nilai variabelnya harus lebih besar atau sama dengan nol ($s \geq 0$).

Slide 5

1. Bila terdapat beberapa constraint yang berupa pertidaksamaan, bagaimanakah caranya agar menjadi persamaan

Untuk mengubah pertidaksamaan menjadi persamaan, kita dapat menambahkan variabel non-negatif baru yang disebut "slack variables" ke setiap pertidaksamaan. Slack variables akan memastikan bahwa pertidaksamaan berubah menjadi persamaan dengan memperhatikan keterbatasan tersebut

2. Apa yang perlu dilakukan bila constraint kurang dari suatu nilai tertentu

Tambahkan variabel slack (s) non-negatif ke sisi kanan pertidaksamaan lalu ubah tanda pertidaksamaan menjadi tanda kesetaraan.

3. Apa yang perlu dilakukan bila constraint lebih dari suatu nilai tertentu

Tambahkan variabel excess (e) non-negatif ke sisi kanan pertidaksamaan lalu ubah tanda pertidaksamaan menjadi tanda kesetaraan.

4. Berikan contoh untuk kedua kondisi di atas

Jika constraint awal adalah $a_1x_1 + a_2x_2 < b$, maka ubah menjadi $a_1x_1 + a_2x_2 + s = b$, dengan $s \geq 0$ sebagai variabel slack.

Jika constraint awal adalah $a_1x_1 + a_2x_2 > b$, maka ubah menjadi $a_1x_1 + a_2x_2 - e = b$, dengan $e \geq 0$ sebagai variabel excess.

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

Constraint Awal: $2x + 3y = 40$

Dalam bentuk perkalian matriks: $[2, 3] [x, y] = [40]$

Constraint Awal: $5x + 6y - 7z + 4w = 82$

Dalam bentuk perkalian matriks: $[5, 6, -7, 4] [x, y, z, w] = [82]$

Slide 6

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

Variabel decision (decision variables) adalah variabel-variabel yang digunakan dalam model optimisasi linear yang nilainya akan ditentukan atau dipilih untuk mencapai tujuan tertentu.

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

Fungsi obyektif (objective function) adalah fungsi matematis yang digunakan dalam model optimisasi linear untuk mengukur atau mengevaluasi kualitas solusi. Fungsi obyektif ini ditujukan untuk dioptimalkan dengan mencari nilai variabel decision yang meminimalkan atau memaksimalkan fungsi tersebut sesuai dengan tujuan permasalahan.

3. Tuliskan kaitan antara fungsi obyektif dan variabel decision

Fungsi Obyektif sebagai Penilaian: Fungsi obyektif berperan sebagai kriteria penilaian atau evaluasi kualitas solusi dalam permasalahan optimisasi. Nilai fungsi obyektif mencerminkan sejauh mana solusi memenuhi tujuan yang diinginkan.

Variabel Decision sebagai Pilihan Keputusan: Variabel decision adalah variabel-variabel yang nilainya akan ditentukan dalam permasalahan optimisasi. Variabel decision mewakili keputusan-keputusan yang harus diambil untuk mencapai tujuan yang diinginkan.

Variabel decision dipilih sedemikian rupa sehingga nilai fungsi obyektif mencapai nilai optimal sesuai dengan kriteria yang ditetapkan. Kaitan antara fungsi obyektif dan variabel decision ini memungkinkan kita untuk menemukan solusi yang optimal dalam permasalahan optimisasi linear.

Slide 7

1. Pelajari studi kasus 1

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

Jika terdapat tambahan produk C dengan harga jual \$13.50, kita dapat memperbarui fungsi tujuan (objective function) sebagai berikut:

Objective Function:

Maximize $Z = 12.75x + 15.25y + 13.50z$

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

Jika produk C dapat terjual sejumlah 16.5 pound per minggu, kita dapat menambahkan batasan tambahan pada produksi dan penjualan produk C.

Constraint tambahannya:

$$x + y + z \leq 16.5$$

Dengan constraint ini, jumlah produksi dan penjualan total dari produk A, B, dan C tidak boleh melebihi 16.5 pound per minggu

Slide 8

1. Pelajari studi kasus 2

2. Bila waktu maksimum penggunaan mesin M1, M2, dan M3 adalah 420, 300, 400 jam, tuliskan semua constraintnya

Constraints:

$$4.5x + 7.25y \leq 420 \text{ (Machine M1 constraint)}$$

$$6.45x + 3.65y \leq 300 \text{ (Machine M2 constraint)}$$

$$10.85x + 4.85y \leq 400 \text{ (Machine M3 constraint)}$$

$$x \geq 0 \text{ (Non-negativity constraint)}$$

$$y \geq 0 \text{ (Non-negativity constraint)}$$

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

Jika keuntungan dari produk pertama (X) menjadi \$5.25 dan keuntungan dari produk kedua (Y) menjadi \$7.45, kita dapat memperbarui fungsi tujuan (objective function) sebagai berikut:

Objective Function:

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

Slide 9

1. Pelajari studi kasus 3

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

Karena kita mencari biaya terendah untuk mencapai kebutuhan diet minimum sehingga fungsi obyektifnya adalah untuk mencapai nilai minimum.

Perbedaan kasus ini dengan kasus-kasus sebelumnya adalah tujuan yang ingin dicapai. Dimana sebelumnya kita ingin memaksimalkan keuntungan sehingga fungsi obyektifnya adalah untuk mencapai nilai maksimum.

Slide 10

1. Pelajari studi kasus 1

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

Batasan sumber daya (resource limitation) mengacu pada keterbatasan yang ada dalam masalah optimisasi yang disebabkan oleh ketersediaan atau kapasitas terbatas dari suatu sumber daya. Sumber daya ini dapat berupa hal seperti lahan, dana, waktu, atau kapasitas penyimpanan. Batasan sumber daya membatasi pilihan dan keputusan yang dapat diambil dalam mencapai solusi optimal.

3. Mengapa constraint diturunkan dari batasan tersebut

Constraint (kendala) diturunkan dari batasan sumber daya karena constraint merupakan representasi matematis dari keterbatasan sumber daya yang ada dalam masalah optimisasi. Constraint menetapkan batasan-batasan yang harus dipatuhi oleh variabel keputusan dalam mencari solusi optimal. Dengan memasukkan constraint ke dalam model optimisasi, kita memastikan bahwa solusi yang dihasilkan memenuhi keterbatasan yang ada dan layak dari segi sumber daya yang tersedia. Dengan kata lain, constraint memastikan bahwa solusi yang dihasilkan adalah solusi yang memadai dalam konteks sumber daya yang terbatas.