

Nama : Muhamad Syaipullah
NPM : G1D021043
Matakuliah : Optimisasi

Mengenali Fungsi Kendala

Fungsi kendala berperan sebagai batasan yang menentukan ruang pencarian solusi terhadap masalah tertentu. Fungsi kendala dapat berbentuk persamaan (equality constraints) atau pertidaksamaan (inequality constraints). Persamaan mengharuskan solusi berada tepat pada suatu kondisi tertentu, sementara pertidaksamaan menentukan solusi berada pada wilayah tertentu yang diperbolehkan. Fungsi kendala bertujuan untuk memastikan bahwa solusi optimal yang diperoleh tidak hanya memenuhi fungsi objektif, tetapi juga berada dalam domain yang layak sesuai batasan masalah. Secara matematis, suatu masalah optimisasi dengan kendala dapat diformulasikan sebagai berikut:

Minimalkan atau Maksimalkan $f(x)$

dengan kendala:

$$g_i(x) \leq 0, i=1,2,\dots,m$$

$$h_j(x) = 0, j=1,2,\dots,p$$

di mana $f(x)$ adalah fungsi objektif yang hendak dioptimalkan, $g_i(x)$ adalah fungsi pertidaksamaan kendala, dan $h_j(x)$ adalah fungsi persamaan kendala.

Prosedur utama dalam memahami dan memanfaatkan fungsi kendala adalah sebagai berikut:

1. **Identifikasi Batasan Masalah**

Langkah ini melibatkan pengenalan batasan fisik, teknis, atau logis yang harus dipenuhi. Sebagai contoh, dalam optimisasi desain struktur, kendala mungkin mencakup batas kekuatan material atau batas biaya.

2. **Representasi Matematis Kendala**

Setelah batasan diidentifikasi, mereka perlu diterjemahkan ke dalam bentuk matematis. Pertidaksamaan atau persamaan ini mencerminkan sifat dan kondisi batasan yang akan diterapkan.

3. Validasi Kendala

Validasi dilakukan untuk memastikan bahwa kendala tersebut konsisten dan dapat diimplementasikan dalam algoritma optimisasi. Hal ini mencakup pemeriksaan linearitas, kelipatan akar, atau kompleksitas fungsi kendala.

4. Penggunaan Teknik Pemecahan

Pendekatan seperti metode Lagrange atau metode Karush-Kuhn-Tucker (KKT) digunakan untuk menemukan solusi optimal dengan memperhitungkan fungsi kendala. Metode ini mengintegrasikan fungsi kendala ke dalam fungsi objektif melalui penggunaan multiplikator kendala.

Contoh Kasus

Seorang pengusaha memiliki modal Rp 100 juta untuk membuka usaha makanan cepat saji. Dia ingin menentukan jumlah unit dua jenis produk makanan, burger dan pizza, yang harus diproduksi untuk memaksimalkan keuntungan.

- Keuntungan per buah burger : Rp. 5.000
- Keuntungan per buah pizza : Rp. 8.000
- Modal yang dibutuhkan :
Burger : Rp. 20.000/buah
Pizza : Rp. 30.000/buah
- Kapasitas produksi maksimal : Tidak lebih dari 4.000 buah untuk kedua produk
- Kapasitas khusus pizza : Tidak lebih dari 2.000 unit

Formulasi Masalah

Variabel Keputusan :

- x_1 : Banyaknya burger
- x_2 : Banyaknya Pizza

Fungsi Kendala :

- Modal : $20.000x_1 + 30.000x_2 \leq 100.000.000$
- Kapasitas total : $x_1 + x_2 \leq 4.000$
- Kapasitas Pizza : $x_2 \leq 2.000$
- Tidak ada produksi negatif : $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$