

Nama : Muhamad Syaipullah  
NPM : G1D021043  
Matakuliah : Optimisasi

## Memahami Peubah Optimisasi

Peubah optimisasi (*decision variables*) adalah elemen-elemen utama dalam suatu masalah optimisasi yang nilainya dapat diatur untuk mencapai tujuan tertentu, seperti meminimalkan atau memaksimalkan suatu fungsi objektif dengan memperhatikan kendala-kendala tertentu. Proses mengenali peubah optimisasi merupakan langkah awal yang sangat penting dalam menyelesaikan masalah optimisasi karena kesalahan dalam identifikasi dapat menyebabkan solusi yang tidak optimal atau bahkan tidak layak.

Prosedur mengenali peubah optimisasi dapat dilakukan melalui langkah-langkah berikut:

1. Identifikasi Tujuan (Fungsi Objektif): Langkah pertama adalah memahami dengan jelas tujuan yang ingin dicapai. Fungsi objektif merupakan representasi matematis dari tujuan tersebut. Sebagai contoh, dalam perencanaan produksi, fungsi objektif dapat berupa memaksimalkan keuntungan atau meminimalkan biaya produksi.
2. Analisis Sistem atau Proses: Pahami sistem yang menjadi fokus analisis, termasuk semua parameter dan interaksinya. Identifikasi elemen-elemen yang dapat dimanipulasi atau diubah. Elemen-elemen inilah yang berpotensi menjadi peubah optimisasi.
3. Penentuan Kendala: Setiap sistem memiliki batasan-batasan, seperti sumber daya, kapasitas, atau aturan tertentu. Kendala ini harus dirumuskan secara matematis agar peubah optimisasi yang dipilih tetap berada dalam ruang solusi yang layak (*feasible*).
4. Penentuan Peubah yang Dapat Dikontrol: Pilih parameter yang secara langsung dapat diubah untuk mempengaruhi hasil sistem. Pastikan bahwa perubahan pada peubah tersebut dapat memberikan dampak signifikan terhadap fungsi objektif.

Sebagai contoh, dalam kasus perencanaan rute pengiriman barang, fungsi objektifnya adalah meminimalkan total biaya pengiriman. Peubah optimisasi yang dapat diidentifikasi meliputi:

- Rute yang dipilih untuk setiap kendaraan: Setiap rute yang dipilih menentukan jarak tempuh, waktu, dan biaya.

- Jumlah barang yang dikirim per kendaraan: Hal ini memengaruhi efisiensi kendaraan dan total biaya operasional.
- Waktu keberangkatan: Pengaturan waktu yang tepat dapat mengurangi risiko keterlambatan atau kemacetan lalu lintas.

Kendala dalam kasus ini dapat berupa kapasitas kendaraan, waktu pengantaran yang harus dipenuhi, atau batasan geografis. Setelah peubah optimisasi dan kendala diidentifikasi, formulasi masalah dapat dilakukan dengan merumuskan fungsi objektif serta kendala dalam model matematis.

### Contoh Kasus: Penentuan Rute Pengiriman Barang

Sebuah perusahaan logistik ingin meminimalkan total biaya pengiriman barang ke tiga lokasi berbeda (A, B, dan C). Kendaraan yang tersedia memiliki kapasitas maksimal 10 ton. Biaya per kilometer kendaraan adalah Rp5.000, dan jarak dari gudang ke lokasi tujuan diberikan dalam tabel berikut:

Lokasi Tujuan	Jarak (km)	Permintaan (ton)
A	50	6
B	30	3
C	40	2

Fungsi objektif adalah meminimalkan total biaya pengiriman, dengan kendala kapasitas kendaraan.

### Langkah-Langkah Solusi Pendekatan Matematis

1. Identifikasi Peubah Optimisasi  
 Peubah optimisasi didefinisikan sebagai:
  - $x_A$ : Tonase barang dikirim ke lokasi A
  - $x_B$ : Tonase barang dikirim ke lokasi B
  - $x_C$ : Tonase barang dikirim ke lokasi C
2. Fungsi Objektif  
 Fungsi objektif bertujuan meminimalkan total biaya pengiriman:
 
$$Z = 5000 \times (50x_A + 30x_B + 40x_C)$$

3. Kendala Optimisasi

a) Kapasitas Kendaraan:  $x_A + x_B + x_C \leq 10$

b) Permintaan Lokasi:  $x_A \geq 6$   $x_B \geq 3$   $x_C \geq 2$

4. Model Matematis

Minimasi Z dengan memenuhi kendala kapasitas dan permintaan lokasi.

5. Analisis Solusi

Perhitungan Awal:

Total permintaan:  $6 + 3 + 2 = 11$  ton

Kapasitas kendaraan: 10 ton

Solusi Optimisasi Parsial:

Pengiriman ke A:  $x_A = 6$  ton (satu kendaraan)

Pengiriman ke B dan C:  $x_B = 3$  ton,  $x_C = 1$  ton (satu kendaraan)

Kalkulasi Biaya:

Biaya pengiriman ke A:  $5000 \times (50 \times 6) = \text{Rp } 1.500.000$

Biaya pengiriman ke B dan C:  $5000 \times (30 \times 3 + 40 \times 1) = \text{Rp } 650.000$

Total biaya optimisasi:

Biaya pengiriman ke A + Biaya pengiriman ke B dan C

$\text{Rp } 1.500.000 + \text{Rp } 650.000 = \text{Rp } 2.150.000$

Sehingga solusi optimal menghasilkan biaya minimum  $Z = 2.150.000$ .