

Catatan Kuliah Minggu ke-2:

Optimisasi Linier (LP) dan Metode Grafis 2D

Ir. Novalio Daratha S.T., M.Sc., Ph.D.
Program Studi S1 Teknik Elektro — Universitas Bengkulu

Semester Ganjil 2026

Ringkasan Eksekutif Pertemuan ke-2

Dokumen ini membahas dasar-dasar matematis dan geometris dari *Linear Programming* (LP). Mahasiswa mempelajari cara pembentukan ruang solusi poligon konveks feasibel, pencarian titik pojok (*corner point feasible solutions*), serta solusi komputasional menggunakan 'scipy.optimize.linprog'.

Daftar Isi

1	Asumsi dan Karakteristik Utama Linear Programming	2
2	Geometri Ruang Solusi 2D dan Metode Grafis	2
3	Implementasi Program Python	2
4	Kesimpulan	2

1 Asumsi dan Karakteristik Utama Linear Programming

Masalah *Linear Programming* (LP) memiliki empat asumsi utama:

1. ****Proposionalitas****: Kontribusi setiap variabel keputusan terhadap fungsi tujuan dan kendala bersifat sebanding secara linier.
2. ****Aditivitas****: Total kontribusi fungsi tujuan dan kendala merupakan penjumlahan dari kontribusi masing-masing variabel secara terpisah.
3. ****Divisibilitas****: Variabel keputusan dapat bernilai pecahan/kontinu ($x_j \in \mathbb{R}$).
4. ****Kepastian (Deterministik)****: Seluruh koefisien c_j, a_{ij}, b_i diketahui dengan pasti.

2 Geometri Ruang Solusi 2D dan Metode Grafis

Untuk masalah LP dua variabel keputusan (x_1, x_2) , ruang feasibel dapat digambarkan secara 2D:

1. Gambarkan garis batas untuk setiap kendala pertidaksamaan $a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 = b_i$.
2. Tentukan daerah feasibel yang memenuhi seluruh pertidaksamaan sekaligus ($A\mathbf{x} \leq \mathbf{b}, \mathbf{x} \geq 0$).
3. Plot garis tingkat fungsi tujuan $Z = c_1x_1 + c_2x_2$ (garis isoprofit/isocost).
4. Geser garis Z searah pertumbuhan nilai tujuan hingga menyentuh titik pojok (*corner point*) terakhir dari poligon feasibel.

3 Implementasi Program Python

Listing 1: Skrip Python Solusi LP `scipy.optimize.linprog`

```
1 import numpy as np
2 from scipy.optimize import linprog
3
4 # Maksimalkan  $Z = 500 x_1 + 800 x_2 \Rightarrow$  minimalkan  $-500 x_1 - 800 x_2$ 
5 c = [-500, -800]
6 A = [[2, 1], [1, 3]]
7 b = [40, 90]
8
9 res = linprog(c, A_ub=A, b_ub=b, bounds=(0, None), method='highs')
10
11 print(f"x1 Optimal = {res.x[0]:.2f}")
12 print(f"x2 Optimal = {res.x[1]:.2f}")
13 print(f"Keuntungan Maksimum = Rp {-res.fun:.2f}")
```

4 Kesimpulan

1. Metode grafis memberikan pemahaman intuisi geometris yang sangat kuat mengenai sifat titik pojok ekstrim (*corner point*) pada masalah LP.
2. Pemrograman LP dengan SciPy HighS solver memberikan kecepatan komputasi yang sangat tinggi dan presisi presisi.