

Optimisasi untuk Teknik Elektro (TKE-41XX)

Pertemuan 2: Optimisasi Linier (LP) dan Metode Grafis 2D

Ir. Novalio Daratha S.T., M.Sc., Ph.D.

Program Studi S1 Teknik Elektro
Fakultas Teknik — Universitas Bengkulu

Semester Ganjil 2026

Agenda Pembelajaran Minggu ke-2

Tujuan Pembelajaran (Sub-CPMK 2)

Mahasiswa mampu menyelesaikan masalah Linear Programming (LP) 2D secara grafis dan komputasional, serta menganalisis geometri ruang solusi poligon feasibel.

- ➊ **Karakteristik Masalah LP:** Sifat linieritas, proporsionalitas, dan aditivitas.
- ➋ **Metode Grafis 2D:** Penggambaran kendala pertidaksamaan dan pembentukan poligon feasibel.
- ➌ **Garis Isoprofit / Isocost:** Pencarian titik pojok ekstrim optimal (*Corner Point Feasible*).
- ➍ **Studi Kasus Sederhana:** Alokasi beban transformator daya.
- ➎ **Implementasi Komputasi:** Penggunaan 'scipy.optimize.linprog'.

Sifat Poligon Feasibel

- Setiap kendala linier membagi bidang $\mathbb{R}^2$ menjadi dua separuh bidang (*half-space*).
- Irisan dari seluruh kendala membentuk ****Poligon Konveks Feasibel****.
- ****Teorema Utama LP****: Solusi optimal selalu terletak pada minimal satu titik pojok ekstrim (*Corner Point Solution*).

Formulasi Standar LP

$$\begin{aligned} & \min_{\mathbf{x}} \mathbf{c}^T \mathbf{x} \\ \text{s.t. } & A\mathbf{x} \leq \mathbf{b}, \quad \mathbf{x} \geq 0 \end{aligned}$$

Implementasi LP dengan 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
7 # Kendala Pertidaksamaan  $A_{ub} * x \leq b_{ub}$ 
8 A_ub = [
9     [2, 1], #  $2 x_1 + 1 x_2 \leq 40$ 
10    [1, 3]  #  $1 x_1 + 3 x_2 \leq 90$ 
11 ]
12 b_ub = [40, 90]
13
14 # Batas variabel  $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$ 
15 x_bounds = (0, None)
16
17 res = linprog(c, A_ub=A_ub, b_ub=b_ub, bounds=x_bounds, method='highs')
18
19 print(f"x1_Optimal={res.x[0]:.2f}, x2_Optimal={res.x[1]:.2f}")
20 print(f"Keuntungan_Maksimum={-res.fun:.2f}")
```

Poin Kunci

- Solusi optimal masalah LP dijamin berada pada titik ekstrem (*corner point*) ruang feasibel.
- Metode grafis sangat efektif untuk memahami geometri 2D sebelum beralih ke Algoritma Simpleks dimensi tinggi.