

SISTEM OPTIMASI



**MENYELESAIKAN MASALAH OPTIMASI 2 VARIABEL
DENGAN MENGGUNAKAN GRAFIK**

**Oleh :
Zuriman Anthony, ST., MT**

CONTOH-CONTOH PENYELESAIAN PERSOALAN

Contoh 3.5

Suatu perusahaan mesin listrik memproduksi dua jenis mesin yaitu: motor induksi (x_1) dan generator sinkron (x_2). Setiap motor induksi memerlukan 2,5 jam untuk merakit rangka (A), 3 jam untuk merakit kumparan (B), dan 1 jam untuk finishing (C). Setiap generator sinkron memerlukan 1 jam untuk merakit rangka, 3 jam untuk merakit kumparan, dan 2 jam untuk finishing. Perusahaan tersebut tidak dapat menggunakan lebih dari 20 jam untuk merakit rangka, 30 jam untuk merakit kumparan, dan 16 jam finishing setiap minggu. Keuntungan marginnya adalah \$3 tiap motor induksi dan \$4 untuk setiap generator.

JAWABAN CONTOH 3.5

Nyatakan data tersebut sebagai persamaan atau pertidaksamaan fungsi yang akan dioptimumkan, fungsi objektifnya menjadi :

$$Z = 3x_1 + 4x_2 \text{ (keuntungan)} \quad \dots\dots\dots (3.5)$$

Dibawah konstren-konstern

$$\text{Konstren dari A (merakit rangka)} \quad : \quad 2,5x_1 + x_2 \leq 20$$

$$\text{Konstren dari B (merakit kumparan)} \quad : \quad 3x_1 + 3x_2 \leq 30$$

$$\text{Konstren dari C (finishing)} \quad : \quad x_1 + 2x_2 \leq 16$$

$$\text{Konstren ketidak negatifan} \quad : \quad x_1, x_2 \geq 0$$

Jadi,

$$\text{dari A :} \quad x_2 = 20 - 2,5x_1$$

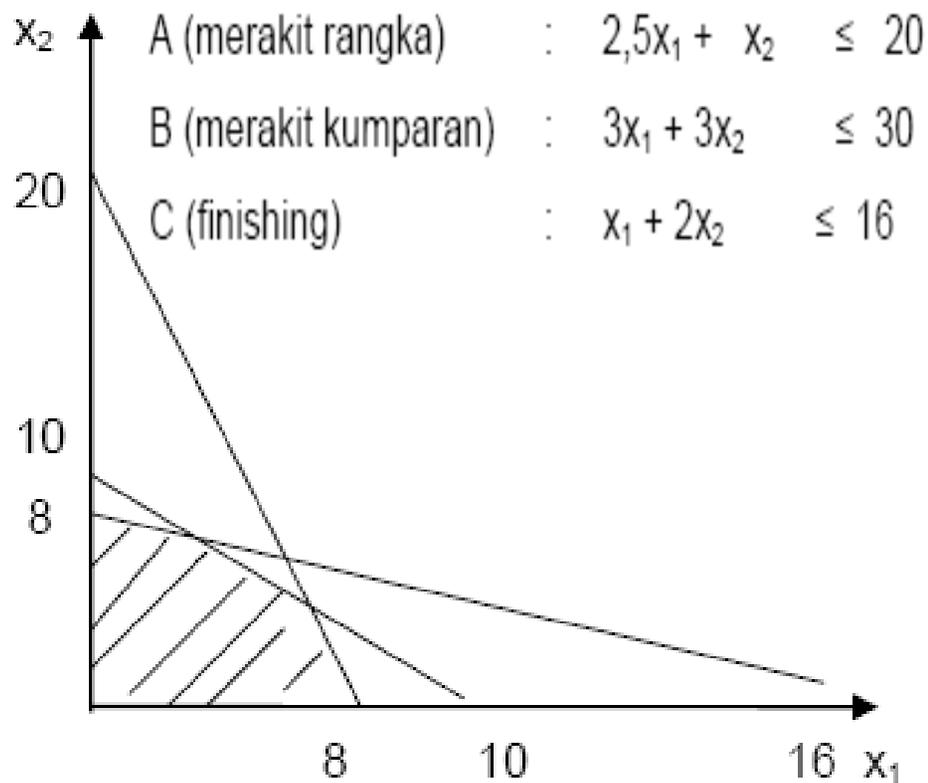
$$\text{dari B :} \quad x_2 = 10 - x_1$$

$$\text{dari C :} \quad x_2 = 8 - 0,5x_1$$

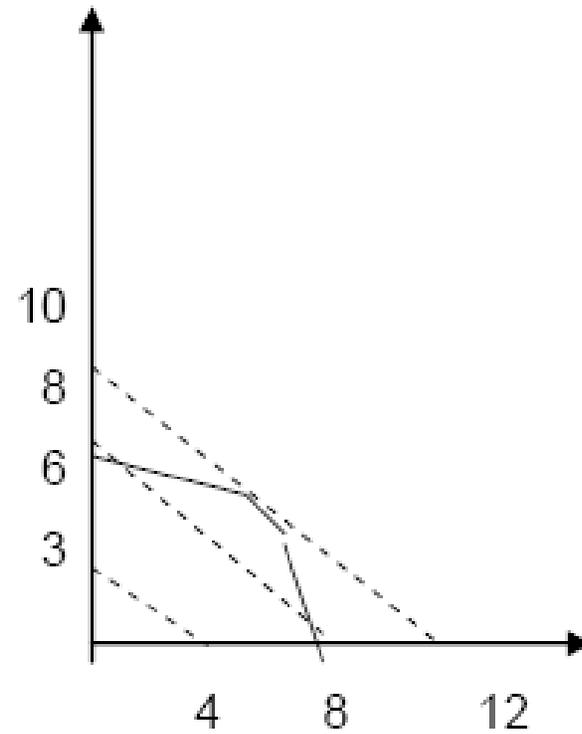
$$x_2 = Z/4 - 3/4x_1$$

LANJUTAN JAWABAN CONTOH 3.5

Dengan menjadikan salah satu variabel = 0,
maka diperoleh hasil grafik sbb.



(a)



(b)

Gambar 3.1

Dengan memperhatikan perpotongan pada grafik yang diaksir diperoleh hasil:

$$X1 = 4 \text{ (titik ekstrim)}$$

$$X2 = 6 \text{ (titik ekstrim)}$$

$$Z = 3(X1) + 4(X2)$$

$$= (3 \times 4) + (4 \times 6)$$

$$= 36$$

**Lanjutan:
JAWABAN CONTOH 3.5**

Contoh 3.6

Seorang petani ingin mengetahui dimana fembalanya memperoleh kebutuhan harian yang minimum dari tiga bahan gizi dasar A,B dan C. Kebutuhan harinya adalah 14 untuk A, 12 untuk B, 18 untuk C. Produk y_1 mempunyai dua unit A, dan satu unit masing-masing B dan C, produk y_2 mempunyai mempunyai satu unit masing-masing A dan B dan tiga unit C. Harga y_1 adalah \$2 dan harga y_2 \$4. metode grafik dipakai dibawah ini untuk menetapkan kombinasi biaya yang semurah-murahnya (leastcost combination) dari y_1 dan y_2 yang akan memenuhi kebutuhan minimum. Dengan mengikuti prosedur yang dipakai dalam contoh 2.6.

Jawaban: **Contoh 3.6**

Fungsi objektif yang diminimumkan adalah $c = 2y_1 + 4y_2$ dibawah konstren-konstren,

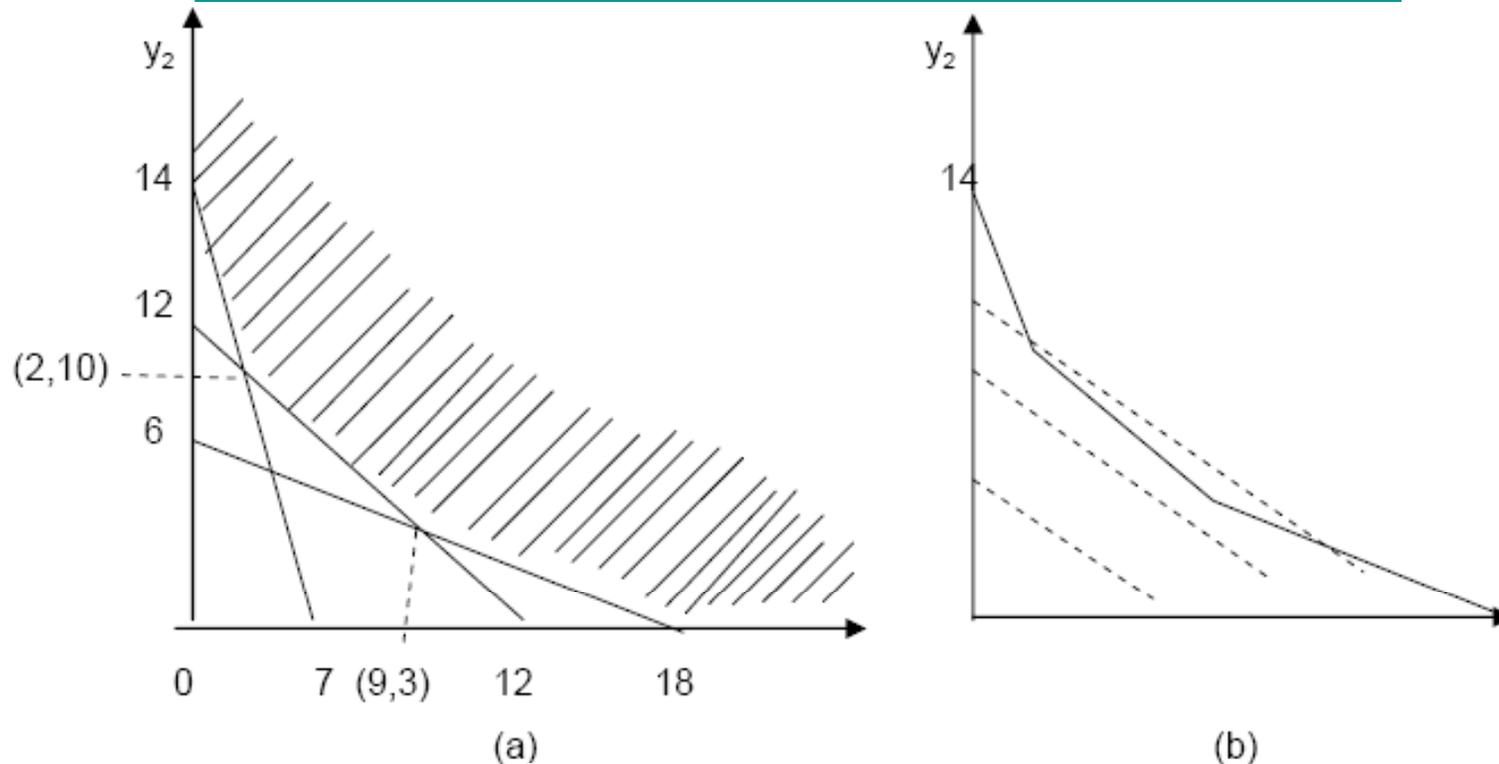
$$\text{Konstren dari A :} \quad 2y_1 + y_2 \geq 14$$

$$\text{Konstren dari B :} \quad y_1 + y_2 \geq 12$$

$$\text{Konstren dari C :} \quad y_1 + 3y_2 \geq 18$$

$$\text{Konstren ketidak negatifan :} \quad y_1, y_2 \geq 0$$

Lanjutan: JAWABAN CONTOH 3.6



Gambar 3.2

Garis isocost terendah yang akan menyinggung daerah mungkin adalah garis singgung (tangent) di $y_1 = 9$ dan $y_2 = 3$ dalam gambar 2.2 (b). Jadi $c = 2(9) + 3(3) = 30$, yang menunjukkan suatu biaya yang lebih rendah dari pada titik ekstrim mungkin (feasible extreme point) lainnya. Umpamanya, di $(2,10)$, $c = 2(2) + 4(10) = 44$. (Untuk persoalan minimasi $(0,0)$ tidak dalam daerah mungkin).

CONTOH SOAL 1

Suatu pabrik khusus baja memproduksi dua tipe baja (g_1 dan g_2). Tipe 1 memerlukan 2 jam untuk melebur, 4 jam untuk menggiling, dan 10 jam untuk memotong. Tipe 2 memerlukan 5 jam untuk melebur, 1 jam untuk menggiling, 5 jam untuk memotong. Empat puluh jam tersedia untuk melebur, 20 jam untuk menggiling, dan 60 untuk memotong. Keuntungan margin untuk tipe 1 adalah 24, untuk tipe 2 adalah 8, ubahlah data tersebut menjadi persamaan-persamaan dan

pertidaksamaan-pertidaksamaan yang perlu untuk menetapkan komposisi output yang akan memaksimumkan keuntungan.

Jawaban :

Maksimumkan: $Z = 24g_1 + 8g_2$

Dibawah $2g_1 + g_2 \leq 40$ Konstren melebur

$4g_1 + g_2 \leq 20$ Konstren menggiling

$10g_1 + 5g_2 \leq 60$ Konstren memotong

$g_1, g_2 \geq 0$

CONTOH SOAL 2

Suatu pabrik batu kerikil untuk halaman rumah memproduksi dua macam yaitu : kasar (x_1) dan baik (x_2). Batu kerikil yang kasar memerlukan dua jam untuk menghancurkannya, 5 jam untuk mengayak dan 8 jam untuk mengeringkan. Batu kerikil yang baik memerlukan 6 jam untuk menghancurkan, 3 jam untuk mengayak dan 2 jam untuk mengeringkan. Keuntungan margin untuk batu kerikil yang kasar adalah 40, untuk batu kerikil yang baik adalah 50. Pabrik tersebut tersedia 36 jam untuk menghancurkan, 30 jam untuk mengayak dan 40 jam untuk mengeringkan. Tentukan komposisi output yang maksimum untuk keuntungan dengan mereduksi data ini menjadi persamaan-persamaan dan pertidaksamaan.

Jawaban :

Maksimumkan: $Z = 40x_1 + 50x_2$

Dibawah $2x_1 + 6x_2 \leq 36$ Konstren menghancurkan

$5x_1 + 3x_2 \leq 30$ Konstren mengayak

$8x_1 + 2x_2 \leq 40$ Konstren mengeringkan

$x_1, x_2 \geq 0$

Semoga Sukses

