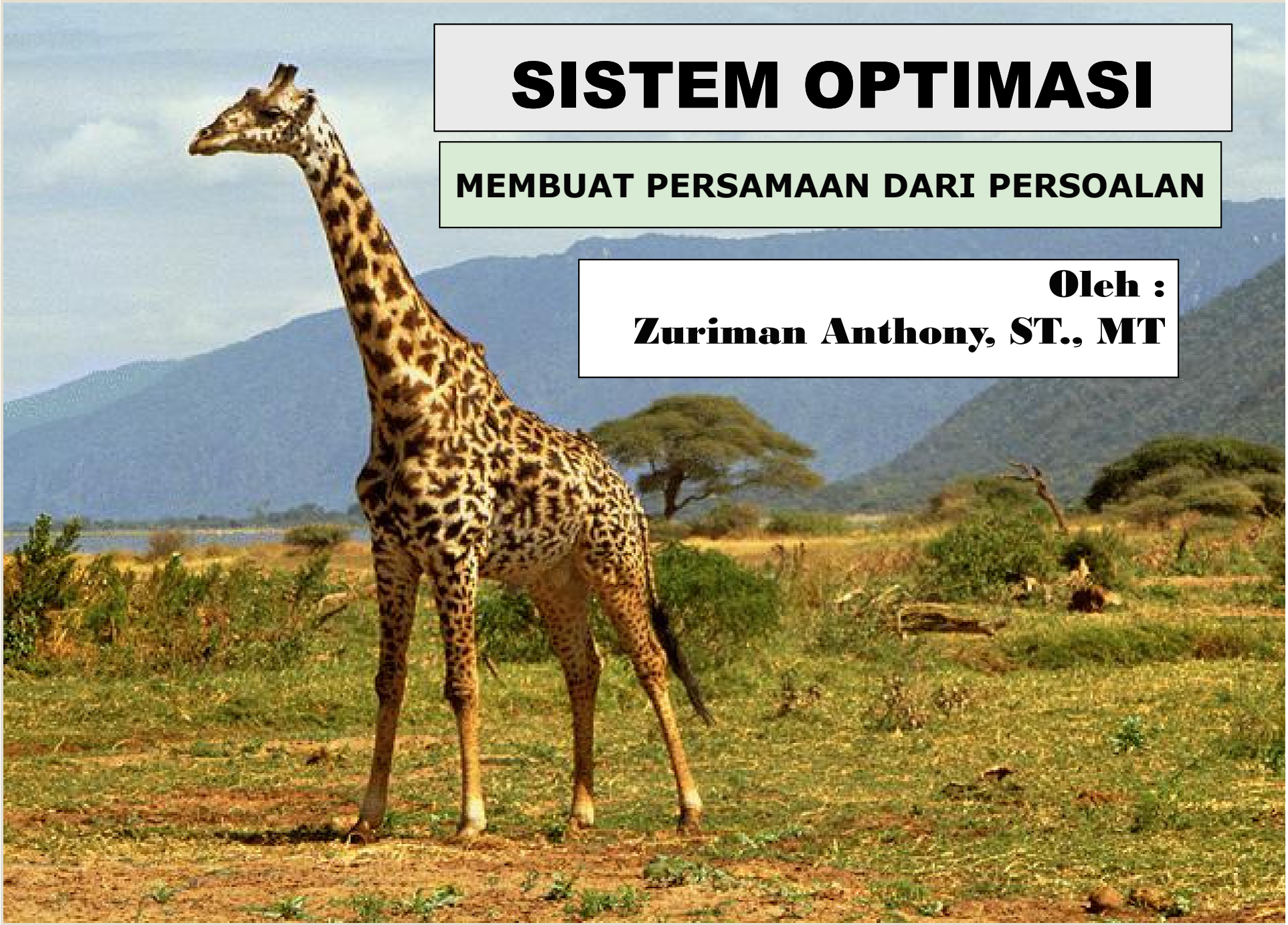

SISTEM OPTIMASI

MEMBUAT PERSAMAAN DARI PERSOALAN

Oleh :
Zuriman Anthony, ST., MT

CONTOH-CONTOH PERSOALAN

Contoh 3.1

Pemilik perusahaan mempunyai dua macam bahan mentah, Katakan bahan mentah I (misalnya PVC untuk kabel listrik) dan II (tembaga untuk kawat listrik) yang masing-masing tersedia sebesar 60 dan 48 satuan (kg, m, l, ton, dan lain sebagainya). Dari dua bahan mentah tersebut akan diproduksi 2 macam barang yaitu barang A (kabel NYY) dan barang B (kabel NYM). Baik barang A maupun barang B memerlukan bahan mentah I dan II sebagai inputnya. Perincian bahan mentah adalah sbb:

1 Satuan barang A memerlukan 4 satuan bahan I dan 2 satuan bahan II. 1 satuan barang B memerlukan 3 satuan bahan I dan 5 satuan bahan II. Apabila barang A dan B dijual, satu satuan barang A laku Rp. 8 ribu sedangkan B laku Rp. 6 ribu. Berapa besarnya produksi barang A dan B agar seluruh hasil penjualan maksimum dengan memperhatikan pembatasan bahwa penggunaan bahan I dan II tidak boleh melebihi 60 satuan dan 48 satuan (semua barang laku dijual).

JAWABAN CONTOH 3.1

Bahan mentah (untuk produksi)	Jenis produksi (bahan produksi)		Banyaknya bahan yang tersedia
	A (X_1)	B (X_2)	
I (PVC)	4 X_1	3 X_2	60
II (tembaga)	2 X_1	5 X_2	48
	8000	6000	Hasil penjualan perbarang (laku)

Maksimumkan: $Z = 8000\ X_1 + 6000\ X_2$

d.p: $4\ X_1 + 3\ X_2 \leq 60$

$2\ X_1 + 5\ X_2 \leq 48$

$X_1\ ,\ X_2 \geq 0$

- ***Contoh 3.2***
- Misalnya suatu perusahaan merencanakan akan memasang advertensi (iklan) didalam majalah, televisi dan radio. Yang menjadi tujuan dari perusahaan itu ialah bagaimana memilih beberapa diantara ketiga cara beradvertensi itu, jika memang harus dipilih dan sampai dimana tingkatnya sehingga biaya minimum yang mencapai 30 juta langganan (pembeli) potensial yang dari barang yang diadvertensikan, diantara terdapat sebanyak 25 juta orang mempunyai pendapatan $ 5000 setahun sedikit-dikitnya. Biaya memuat advertensi di dalam sebuah majalah adalah $ 28.000, dalam acara televisi $ 400.000, didalam acara radio $ 20.000,- Pembaca yang dicapai oleh amjalah adalah sebanyak 1 juta orang setiap terbit, penonton televisi adalah sebanyak 9 juta orang, sedangkan pendengar radio adalah 0.8 juta orang. Diantara 1 juta pembaca majalah tadi terdapat 0,6 juta orang dengan pendapatan melebihi $ 5.000 se tahun. Diantara 9 juta penonton televisi terdapat 2 juta orang dengan pendapatan lebih dari $ 5.000 per tahun. Diantara pendengar radio sebanyak 0,8 juta itu terdapat 0,7 juta dengan pendapatan lebih dari $ 5.000 per tahun

JAWABAN CONTOH 3.2

Minimumkan : $z = 28\,x1 + 400\,x2 + 20\,x3$

d.p : $x1 + 9\,x2 + 0{,}8\,x3 \geq 30$

$0{,}6\,x1 + 2\,x2 + 0{,}7\,x3 \geq 25$

$x1\,,\ x2\,,\ x3 \geq 0$

Dimana x1 menunjukan banyaknya majalah dimana adventersi itu dimuat, x2 adalah banyaknya siaran pada televisi dan x3 banyaknya stasiun radio dimana advertensi itu disiarkan.

Soal Linear Programing ini telah dirumuskan dengan memakai satuan jutaan bagi pendengar dan biaya dinyatakan dalam ribuan dolar.

Contoh 3.4

Marilah kita misalkan, bahwa seorang dewasa membutuhkan zat-zat makanan, setiap harinya sebagai berikut.

Tabel 2.2 Kebutuhan zat makanan

Zat makanan (persamaan)	Kebutuhan minimum
1. Protein (I)	70 gram
2. Kalori (II)	3000 cal
3. Calcium (zat kapur) (III)	800 mg
4. Besi (IV)	12 mg

Marilah kita misalkan bahwa bagi seseorang tersedia lima macam bahan makanan dengan harga-harga dan banyak zat-zat yang dikandungnya seperti yang ditunjukan oleh daftar berikut :

Tabel 2.3 Komposisi 5 jenis makanan

Daerah Persamaan: Z (1) (2) (3) (4)

Bahan makanan	Harga per satuan	Protein (gr)	Kalori	Calcium (mg)	Besi (mg)
1. Roti	3,-	8,3	246	17,2	2,01
2. Keju	7,-	24,9	243	810,0	0,57
3. Mentega	7,-	0,3	793	14,8	0,16
4. Kacang	5,-	6,0	93	61,6	2,05
5. Bayam	2,-	5,1	26	595,0	4,00
Kebutuhan minimum	**batasan**	70	3000	800	12

JAWABAN CONTOH 3.4

$$Z = 3x_1 + 7x_2 + 7x_3 + 5x_4 + 2x_5$$

Inilah fungsi tujuan yang hendak diminimumkam itu didalam batasan zat-zat makanan diatas.

Batasan-batasan dari kebutuhan minimum zat makanan itu dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$8{,}30x_1 + 24{,}90x_2 + 0{,}40x_3 + 6{,}00x_4 + 5{,}10x_5 \geq 70 \quad \text{.....(I)}$$

$$2{,}4x_1 + 2{,}43x_2 + 7{,}93x_3 + 0{,}93x_4 + 0{,}26x_5 \geq 30 \quad \text{.....(II)}$$

$$1{,}72x_1 + 81{,}00\,x_2 + 1{,}48x_3 + 6{,}16x_4 + 59{,}50x_5 \geq 80 \quad \text{.....(III)}$$

$$2{,}01x_1 + 0{,}57x_2 + 0{,}16x_3 + 2{,}05x_4 + 4{,}00x_5 \geq 12 \quad \text{.....(IV)}$$

$$x_1 \geq 0,\ x_2 \geq 0,\ x_3 \geq 0,\ x_4 \geq 0,\ x_5 \geq 0$$

Contoh 3.5

Sebuah perusahaan mobil yang menghasilkan dua bentuk jenis mobil yaitu mobil A dan mobil B. Didalam perusahaan itu terdapat empat bagian, yaitu bagian pembuatan badan mobil, bagian pembuatan mesin, asembli mobil A, dan asembli mobil B. Kapasitas perbulan dari perusahaan itu ditunjukan oleh daftar berikut

Bagian Perusahaan	Jumlah yang dapat dihasilkan	
	Mobil A	Mobil B
1. Pembuatan Badan Mobil	250 buah	350 buah
2. Pembuatan Mesin	333 buah	167 buah
3. Asembly Mobil A	225 buah	--
4. Asembly Mobil B	---	150 buah

JAWABAN CONTOH 3.5

Untuk menghasilkan sebuah mobil A diperlukan: sebanyak 1/250 = 0,4 persen dari kapasitas bagian pembuatan badan mobil, sebanyak 1/333 = 0,3 persen dari kapasitas bagian pembuatan mesin, dan sebanyak 1/225 = 0,44 persen dari kapasitas bagian assembly mobil.

Untuk membuat sebuah mobil B diperlukan: sebanyak 1/350 = 0,29 persen kapasitas bagian pembuatan mobil, 1/167 = 0,6 persen dari kapasitas bagian membuat mesin dan sebanyak 1/150 = 0,67 persen dari kapasitas bagian asembly mobil. Karena setiap bagian tidak akan dapat melebihi 100 persen kapasitasnya, maka batasan-batasan kapasitas itu dapat dirumuskan sebagai:

$$0{,}40\,X_1 + 0{,}29\,X_2 \leq 100$$
$$0{,}30\,X_1 + 0{,}60\,X_2 \leq 100$$
$$0{,}44\,X_1 + 0 \leq 100$$
$$0 + 0{,}67\,X_2 \leq 100$$
$$X_1 \geq 0, \quad X_2 \geq 0$$

Lanjutan: JAWABAN CONTOH 3.5

Marilah kita misalkan bahwa perusahaan itu memperoleh Rp 300.000,- keuntungan dari setiap mobil A yang dihasilkannya dan sebanyak Rp 250.000,- keuntumgan dari setiap mobil B. Jika yang menjadi tujuan dari perumusan itu memaksimalkan keuntungan, maka **fungsi tujuan** adalah :

$Z = 300.000\ X_1 + 250.000\ X_2$

Jadi persamaannya menjadi:

Maksimumkan: $Z = 300.000\ X_1 + 250.000\ X_2$

Dengan persamaan batasan:

$$0{,}40\ X_1 + 0{,}29\ X_2 \leq 100$$
$$0{,}30\ X_1 + 0{,}60\ X_2 \leq 100$$
$$0{,}44\ X_1 + 0 \leq 100$$
$$0 + 0{,}67\ X_2 \leq 100$$
$$X_1, X_2 \geq 0$$

Semoga Sukses