

MAKSIMALISASI KEUNTUNGAN DENGAN PENDEKATAN METODE SIMPLEKS Kasus pada Pabrik Sosis SM

Yanti Budiasih

STIE Ahmad Dahlan Jakarta

Jl. Ciputat Raya No. 77 Cireundeu, Jakarta Selatan

Email: yantibudiasih@yahoo.com

Abstract

The purpose of this study are to (1) determine the combination of inputs used in producing products such as beef sausages and veal sausage meatball; and (2) determine the optimal combination whether the product can provide the maximum profit. In order to determine the combination of inputs and maximum benefits can be used linear programming with graphical and simplex method. The valuation result shows that the optimal input combination would give a profit of Rp. 1.115 million per day.

Kata Kunci: programasi linear, keputusan

PENDAHULUAN

Dalam kehidupan sehari-hari, banyak keputusan utama yang dihadapi oleh seorang manajer perusahaan adalah untuk mencapai tujuan perusahaan dengan dibatasi oleh situasi lingkungan operasi. Pembatasan-pembatasan ini dapat meliputi terbatasnya sumber daya seperti waktu, tenaga kerja, energi, bahan baku atau permodalan. Secara umum tujuan perusahaan adalah sedapat mungkin memaksimalkan laba, sedangkan tujuan lain dari unit organisasi yang merupakan bagian dari suatu organisasi biasanya berupa meminimumkan biaya.

Seiring dengan perkembangan bisnis yang disertai persaingan yang begitu ketat banyak sekali masalah yang muncul dan turut mempengaruhi nafas kehidupan dari perusahaan-perusahaan berskala kecil. Dengan kondisi seperti ini banyak perusahaan kecil

yang harus berjuang untuk tetap melaksanakan aktivitas perusahaan terutama kegiatan produksi agar kelangsungan hidup perusahaan bisa berkembang terus.

Perusahaan sosis SM adalah perusahaan berskala kecil dengan menghasilkan dua produk utama yaitu sosis sapi dan baso sosis sapi. Bahan baku utama yang digunakan adalah daging sapi giling yang sekarang ini harganya kian melonjak serta ketersediannyapun sangat terbatas. UD. SM berlokasi di Depok, Jawa Barat.

Untuk menjaga kelangsungan dan berkembangnya perusahaan diperlukan langkah-langkah untuk dapat mengalokasi bahan baku serta dapat meningkatkan laba. Oleh sebab itu diperlukan suatu usaha untuk menggunakan suatu metode dalam menentukan kombinasi yang tepat penggunaan faktor produksi dari produk yang dibuat serta kombinasi dari produk yang dihasilkan. Untuk mengatasi

permasalahan di atas, dapat digunakan programasi linear (*linear programming*) dengan metode grafis dan metode simpleks.

Beberapa studi telah dilakukan dengan menggunakan pendekatan Metode Simpleks. Penelitian Wulandari (2012) misalnya melakukan kajian di UD Pabrik Tahu Sukajaya Klender, Jakarta Timur. Kesimpulan yang diperoleh adalah perusahaan akan mendapat keuntungan maksimal dari dua kombinasi tahu per kilogramnya sebesar Rp.3.245.000,- atau mendapatkan keuntungan maksimal keseluruhan sebesar Rp. 2.041.105,- jika perusahaan memproduksi tahu putih 455 kg dan tahu kering sebanyak 174 kg per hari.

Rinaldo (2011) melakukan penelitiannya di Perusahaan Kue ABC. Dari hasil penelitian diketahui ada beberapa bahan baku yang tersisa dan ada beberapa bahan baku yang masih kurang jumlahnya. Dan untuk mendapatkan keuntungan maksimal sesuai yang diharapkan maka perusahaan harus memproduksi kue coklat sebanyak 684,2 potong dan kue keju sebanyak 400.002 potong, dengan keuntungan total yang diperoleh sebesar Rp.172.630,95,- dengan asumsi semua kue terjual.

Frederick S. Hiller dan Gerald J. Lieberman dalam Wijaya (2011) mengatakan bahwa programasi linear merupakan suatu model matematis untuk menggambarkan masalah yang dihadapi. Linear berarti bahwa semua fungsi matematis dalam model ini harus merupakan fungsi-fungsi linear. *Programming* merupakan sinonim untuk kata perencanaan. Dengan demikian membuat rencana kegiatan-kegiatan untuk memperoleh hasil yang optimal, yaitu suatu hasil untuk mencapai tujuan yang ditentukan dengan cara yang paling baik (sesuai dengan model matematis) diantara semua alternatif yang mungkin. Sementara Siswanto (2006) menyatakan bahwa *Linear Programming* adalah sebuah metode matematis yang berkarakteristik linear untuk menemukan suatu penyelesaian optimal dengan cara memaksimalkan atau meminimumkan fungsi tujuan terhadap satu susunan kendala.

Terdapat tiga tahap yg dikemukakan oleh Taylor III (1996) dalam menggunakan teknik programasi linear. *Pertama*, masalah harus dapat diidentifikasi sebagai sesuatu yang dapat diselesaikan dengan program linear. *Kedua*, masalah yang tidak terstruktur harus dapat dirumuskan dalam model matematika sehingga menjadi terstruktur. *Ketiga*, model harus diselesaikan dengan model matematika yang telah dibuat. Teknik programasi linear menggambarkan bahwa hubungan fungsi linear dalam model matematika adalah linear dan tehnik pemecahan masalah terdiri dari langkah-langkah matematika yang telah ditetapkan disebut program.

Model program linear terdiri dari komponen dan karakteristik tertentu. Komponen model termasuk variabel keputusan, fungsi tujuan dan batasan model. Variabel keputusan adalah simbol matematika yang menggambarkan tingkatan aktifitas perusahaan, misalnya perusahaan roti ingin memproduksi roti keju (X_1) dan roti coklat (X_2), di mana X_1 dan X_2 adalah lambang yang menunjukkan jumlah variabel setiap *item* yang tidak diketahui.

Dalam programasi linear dikenal dua jenis fungsi, yaitu: Bustami (2005)

1. Fungsi tujuan, adalah hubungan matematika linear yang menjelaskan tujuan perusahaan dalam terminologi variabel keputusan. Fungsi tujuan selalu mempunyai salah satu target yaitu memaksimalkan laba (\leq) atau meminimumkan biaya memproduksi (\geq).
2. Fungsi batasan/kendala, merupakan hubungan linear dari variabel-variabel keputusan, batasan-batasan menunjukkan keterbatasan perusahaan karena lingkungan.

Menurut Frederick S. Hiller dan Gerald J. Lieberman dalam Wijaya (2011) terdapat empat asumsi dalam programasi linear, yaitu:

1. Proporsionalitas, naik turunnya nilai laba dan penggunaan sumber daya yang

tersedia akan berubah berbanding lurus dengan perubahan tingkat kegiatan.

2. Adivitas, nilai fungsi total dapat diperoleh dengan menjumlahkan kontribusi-kontribusi individual dari masing-masing kegiatan.
3. Divisibilitas, variabel-variabel keputusan yang dihasilkan oleh setiap kegiatan tidak selalu menghasilkan angka fisik yang bulat akan tetapi juga dapat berupa bilangan pecahan.

Dalam programasi linear, salah satu teknik yang dapat digunakan adalah Metode Grafis. Metode ini terbatas untuk model-model yang hanya mempunyai dua variabel, yang dapat digambarkan dalam dua dimensi grafik. Model dengan tiga atau lebih variabel keputusan tidak bisa dikerjakan dengan metode ini.

Meskipun metode grafik terbatas sebagai pendekatan solusi, hal ini sangat berguna untuk menggambarkan program linear, yang memberikan gambaran bagaimana proses pemecahan masalah diperoleh. Langkah-langkah pengerjaan metode grafis adalah:

1. Mengidentifikasi variabel keputusan dan memformulasinya dalam simbol matematis.
2. Mengidentifikasi tujuan yang akan dicapai dan kendala-kendala yang terjadi.
3. Memformulasi tujuan dan kendala kedalam fungsi model matematis.
4. Membuat grafik untuk kendala-kendala yang ada dalam satu bagian.
5. Menentukan area layak (*feasible area*) pada grafik tersebut.
6. Menentukan titik-titik variabel keputusan pada area layak tersebut.
7. Memilih variabel keputusan dari titik-titik tersebut.

TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kombinasi dari input-input yang digunakan dalam memproduksi produk sosis sapi serbaguna dan baso sosis sapi; dan menentukan kombinasi yang optimal apakah produk yang dihasilkan dapat memberikan keuntungan yang maksimal.

METODE

Untuk mereduksi kekurangan metode grafis yang hanya mampu mendeskripsi 2 (dua) variabel, maka Metode Simpleks dapat digunakan. Metode ini menggunakan pendekatan tabel yang dinamakan tabel simpleks. Kelebihan dari metode ini adalah mampu menghitung dua atau lebih variabel keputusan apabila dibandingkan dengan metode grafik yang hanya mampu menyelesaikan dua variabel saja. Langkah-langkah pengerjaan metode simpleks adalah.

1. Mengidentifikasi variabel keputusan dan memformulasikan dalam simbol matematis.
2. Mengidentifikasi tujuan yang akan dicapai dan kendala-kendala yang terjadi.
3. Memformulasikan tujuan dan kendala ke dalam fungsi model matematis.
4. Memasukkan data fungsi tujuan dan kendala-kendala yang telah diubah tersebut ke dalam tabel simpleks.
5. Menentukan kolom kunci yaitu negatif terbesar pada baris fungsi tujuan.
6. Menentukan baris kunci yaitu positif terkecil pada indeks.
7. Menentukan angka kunci yaitu pertemuan antara kolom kunci dengan baris kunci.
8. Mengubah variabel keputusan pada baris kunci dengan variabel keputusan pada kolom kunci dan kemudian mengubah seluruh elemen pada baris kunci dengan

cara membagi seluruh elemen tersebut dengan angka kunci.

9. Mengubah nilai-nilai pada baris lain (di luar baris kunci) dengan menggunakan pendekatan nilai baris baru = nilai-nilai baris yang lama dikurangi nilai-nilai pada baris kolom kunci baru yang telah dikalikan dengan koefisien kolom kunci pada baris awal tersebut.
10. Memastikan seluruh elemen pada baris fungsi tujuan tidak ada yang bernilai negatif, apabila masih terdapat nilai negatif maka diulangi melalui langkah ke 5 dan seterusnya.

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini berupa bahan baku (input) yang digunakan untuk menghasilkan produk yaitu tepung sagu, daging sapi giling dan telur ayam. Sedangkan metode yang digunakan untuk menentukan kombinasi input dan keuntungan maksimal adalah metode grafis dan metode simpleks.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data dari perusahaan dapat dilakukan pengelompokan atau pengidentifikasi terhadap variabel keputusan, yaitu:

1. Sosis Sapi Serbaguna
 - a. 250 gram tepung sagu
 - b. 500 gram daging sapi giling
 - c. 3 butir telur ayam
2. Baso Sosis Sapi
 - a. 150 gram tepung sagu
 - b. 600 gram daging sapi giling
 - c. 1 butir telur ayam

Bahan baku ini diperlukan untuk setiap bungkus kemasan produk yang berisi 10 buah sosis atau baso sosis. Dan diasumsikan bahwa permintaan konsumen sesuai dengan jumlah produksi.

Sementara keuntungan per kemasan yang diperoleh adalah:

1. Sosis sapi serbaguna (SSS) Rp. 15.000
2. Baso sosis sapi (BSS) Rp. 10.000

Sedangkan persediaan bahan baku adalah:

1. Tepung Sagu 30.000 gram
2. Daging sapi giling 45.000 gram
3. Telur ayam 195 butir

Untuk menentukan formulasi di atas, digunakan simbol X_1 , X_2 dan Z . Dimana:

X_1 = Jumlah sosis sapi serbaguna yang akan dibuat setiap hari.

X_2 = Jumlah baso sosis sapi yang akan dibuat setiap hari.

Z_{maks} = Jumlah keuntungan seluruh sosis sapi serbaguna dan baso sosis sapi.

A. Identifikasi Fungsi Tujuan dan Fungsi Kendala

Tujuan perusahaan adalah memperoleh keuntungan sebesar-besarnya dari kendala keterbatasan sumber daya yang dimiliki. Maka formulasi model matematisnya adalah:

Maksimumkan: $Z = 15.000 X_1 + 10.000 X_2$

Keterbatasan sumber daya dapat dibuat formulasi batasan-batasan sebagai berikut:

1. Tepung sagu yang digunakan adalah 250 gram untuk sosis sapi serbaguna (X_1) dan 150 gram untuk baso sosis sapi (X_2). Kapasitas yang tersedia 30.000 gram.
2. Daging sapi giling yang digunakan adalah 500 gram untuk sosis sapi serbaguna (X_1) dan 600 gram untuk baso sosis sapi (X_2). Kapasitas yang tersedia 45.000 gram.
3. Telur ayam yang digunakan adalah 3 butir untuk sosis sapi serbaguna dan 1 butir

untuk baso sosis sapi. Kapasitas yang tersedia 195 butir telur.

4. Untuk $X_1 \geq 0$ dan $X_2 \geq 0$.

Tabel 1. Pembentukan Model

Bahan Baku	Jenis Produk		Kapasitas (Gram)
	Sosis Sapi Serbaguna (Gram)	Baso Sosis Sapi (Gram)	
Tepung Sagu	250	150	30.000
Daging Sapi Giling	500	600	45.000
Telur Ayam	3	1	195
Keuntungan	Rp. 15.000	Rp. 10.000	

Sumber: hasil survey

Fungsi batasan/kendala di atas adalah sebagai berikut:

- $250 X_1 + 150 X_2 \leq 30.000$
- $500 X_1 + 600 X_2 \leq 45.000$
- $3 X_1 + X_2 \leq 195$
- $X_1 \geq 0$ dan $X_2 \geq 0$

Fungsi tujuan diubah menjadi fungsi implisit, yaitu menggeser elemen dari sebelah kanan ke sebelah kiri, sehingga fungsi tujuan di atas menjadi:

$$Z - 15.000 X_1 - 10.000 X_2 = 0$$

Fungsi batasan diubah dengan memberikan *variable slack* yang berguna untuk mengetahui batasan-batasan dalam kapasitas dengan menambah variabel tambahan menjadi:

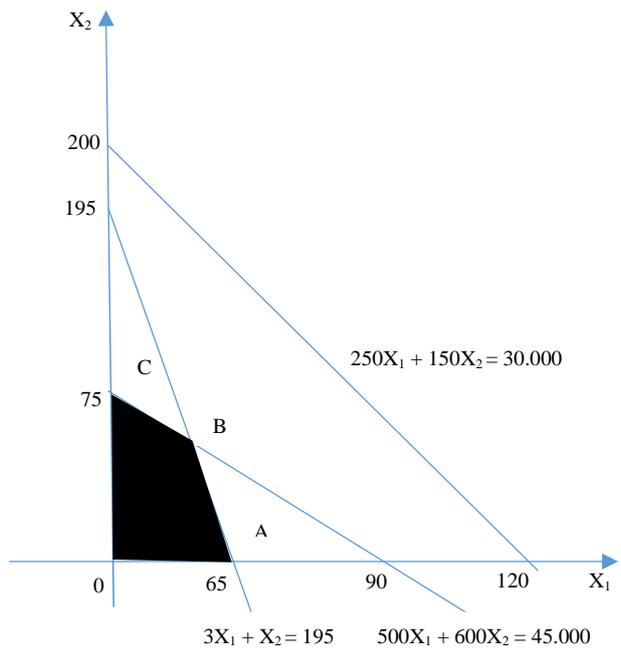
- $250 X_1 + 150 X_2 \leq 30.000$, diubah menjadi $250 X_1 + 150 X_2 + S_1 = 30.000$
- $500 X_1 + 600 X_2 \leq 45.000$, diubah menjadi $500 X_1 + 600 X_2 + S_2 = 45.000$
- $3 X_1 + X_2 \leq 195$, diubah menjadi $3 X_1 + X_2 + S_3 = 195$

B. Penyelesaian dengan Metode Grafis

Maksimumkan: $Z = 15.000 X_1 + 10.000 X_2$

Fungsi batasan/kendala di atas adalah sebagai berikut:

- $250 X_1 + 150 X_2 \leq 30.000$
 $250 X_1 + 150 X_2 = 30.000$
 Bila $X_1 = 0$, maka $X_2 = 200$
 Bila $X_2 = 0$, maka $X_1 = 120$
- $500 X_1 + 600 X_2 \leq 45.000$
 $500 X_1 + 600 X_2 = 45.000$
 Bila $X_1 = 0$, maka $X_2 = 75$
 Bila $X_2 = 0$, maka $X_1 = 90$
- $3 X_1 + X_2 \leq 195$
 $3 X_1 + X_2 = 195$
 Bila $X_1 = 0$, maka $X_2 = 195$
 Bila $X_2 = 0$, maka $X_1 = 65$
- $X_1 \geq 0$ dan $X_2 \geq 0$.



Daerah *feasible* adalah titik A, titik B dan Titik C, dengan keuntungan maksimum yang diperoleh adalah:

- Titik A (65,0)
 $X_1 = 65, X_2 = 0$
 $Z \text{ maks} = 15.000 (65) + 10.000 (0)$
 $= \text{Rp. } 975.000$
- Titik B, perpotongan garis $500 X_1 + 600 X_2 = 45.000$ dengan $3 X_1 + X_2 = 195$

$$500X_1 + 600X_2 = 45.000 \rightarrow \times 1$$

$$3X_1 + X_2 = 195 \rightarrow \times 600$$

$$500X_1 + 600X_2 = 45.000$$

$$1800X_1 + 600X_2 = 117.000$$

$$-1300X_1 = -72.000$$

$$X_1 = 72.000/1300$$

$$3(72.000/1300) + X_2 = 195$$

$$216.000/1300 + X_2 = 195$$

$$X_2 = 37.500/1300$$

$$Z \text{ maks} = 15.000(72.000/1.300) + 10.000(37.500/1300)$$

$$= \text{Rp. } 1.119.275, \text{ atau}$$

$$Z \text{ maks} = 15.000(55) + 10.000(29)$$

$$= \text{Rp. } 1.115.000$$

3. Titik C (0,75)
 $X_1 = 0$ dan $X_2 = 75$
 $Z \text{ maks} = 15.000(0) + 10.000(75)$
 $= \text{Rp. } 750.000$

C. Penyelesaian dengan Metode Simpleks

Persamaan-persamaan di atas disusun dalam tabel simpleks. Setelah formulasi diubah kemudian disusun ke dalam tabel optimisasi pertama sebagai berikut:

Tabel 2. Optimisasi Pertama

Variabel Dasar	Z	X_1	X_2	S_1	S_2	S_3	Nilai Kolom
Z	1	-15.000	-10.000	0	0	0	0
S_1	0	250	150	1	0	0	30.000
S_2	0	500	600	0	1	0	45.000
S_3	0	3	1	0	0	1	195

Sumber: data diolah

Baris kunci baru (BKB):

$$3 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad : 3$$

$$1 \quad 1/3 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0$$

Untuk Z: -15.000 -10.000 0 0 0 0 0
 BKB x KK -15.000 -5.000 0 0 -5.000 -975.000

$$0 \quad -5.000 \quad 0 \quad 0 \quad 5.000 \quad 975.000$$

Untuk S_1 : 250 150 1 0 0 30.000
 BKB x KK 250 250/3 0 0 250/3 16.250
 0 200/3 1 0 -250/3 13.750

Untuk S_2 : 500 600 0 1 0 45.000
 BKB x KK 500 500/3 0 0 500/3 32.500
 0 1300/3 0 1 -500/3 12.500

Tabel 3. Optimisasi Kedua

Variabel Dasar	Z	X_1	X_2	S_1	S_2	S_3	Nilai Kolom
Z	1	0	-5.000	0	0	5000	975.000
S_1	0	0	200/3	1	0	-250/3	13.750
S_2	0	0	1300/3	0	1	-500/3	12.500
X_1	0	1	1/3	0	0	1/3	65

Sumber: data diolah

Baris kunci baru (BKB):

$$0 \quad 1300/3 \quad 0 \quad 1 \quad -500/3 \quad 2500 : 1300/3$$

$$0 \quad 1 \quad 0 \quad 3/1300 \quad -500/1300 \quad 37.500/1300$$

Untuk Z: 0 -5.000 0 0 5.000 37.500/1300
 BKB x 0 0 0 -15/13 25.000/13 -1.875.000/13
 KK 0 0 0 -15/13 40.000/13 1.119.275

Untuk S_1 : 0 200/3 1 0 -250/3 13.750
 BKB x 0 200/3 0 300/130 -500/3900 375.000/1300
 KK 0 200/3 1 0 -250/3 13.750

Untuk X_1 : 1 1/3 0 1/1300 -500/3900 65
 BKB x 0 1/3 0 1/1300 -500/3900 2.437.500/1300
 KK 1 0 0 -3/1300 900/1300 72.000/1300

Tabel 4. Optimisasi Ketiga/Akhir

Variabel Dasar	Z	X_1	X_2	S_1	S_2	S_3	Nilai Kolom
Z	1	0	0	0	15/3	40.000/13	1.119.275

Tabel 4. Lanjutan

S_1	0	0	0	$-\frac{300}{1300}$	0	$\frac{1750}{39}$	$-\frac{196.250}{1300}$
X_2	0	0	1	0	$\frac{3}{130}$	$\frac{37.500}{130}$	$\frac{37.500}{1300}$
X_1	0	1	0	0	$\frac{3}{130}$	$\frac{900}{1300}$	$\frac{72.000}{1300}$

Sumber: data diolah

Berdasarkan tabel 4, baris fungsi Z tidak ada yang bernilai negatif sehingga solusi yang diperoleh optimal, artinya jika produsen ingin memperoleh keuntungan yang maksimal maka harus memproduksi 72.000/1300 (55) kemasan sosis sapi serbaguna dan memproduksi 37.500/1300 (29) kemasan baso sosis sapi. Sedangkan bahan baku yang digunakan adalah:

1. Tepung sagu

$$250 (55) + 150 (29) = 18.100 \text{ gram, sisa sebanyak } 11.900 \text{ gram}$$

2. Daging sapi giling

$$500 (55) + 600 (29) = 44.900 \text{ gram, sisa sebanyak } 100 \text{ gram}$$

3. Telur ayam

$$3 (55) + 29 = 194 \text{ butir, sisa } 1 \text{ butir}$$

Untuk memperoleh keuntungan optimal maka perusahaan harus memproduksi sebanyak:

1. Sosis sapi serbaguna (X_1) sebanyak 55 kemasan. Selama ini dalam satu hari perusahaan memproduksi 35 kemasan. Bila perusahaan ingin mencapai keuntungan maksimal maka perusahaan harus menambah produksinya hingga mencapai 55 kemasan.
2. Baso sosis sapi (X_2) sebanyak 29 kemasan. Selama ini dalam satu hari perusahaan memproduksi 20 kemasan. Bila perusahaan ingin mencapai keuntungan maksimal maka perusahaan harus menambah produksinya hingga mencapai 29 kemasan.

3. Keuntungan maksimum akan dicapai sebesar: $15.000 (55) + 10.000 (29) = \text{Rp. } 1.115.000$.

KESIMPULAN

1. Perusahaan akan mendapat keuntungan maksimal dari dua kombinasi produk sosis sebesar Rp. 1.115.000 bila perusahaan memproduksi sosis sapi serbaguna sebanyak 55 kemasan dan baso sosis sapi sebanyak 29 kemasan.
2. Jika suatu perusahaan mempunyai banyak input yang harus digunakan untuk proses produksi dan tujuan utamanya memperoleh keuntungan maka alat analisis yang dapat digunakan adalah metode simpleks.

DAFTAR PUSTAKA

- Bustani, H., 2005, *Fundamental Operation Research*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Rinaldo, R., 2012, Maksimalisasi Keuntungan Dengan Menggunakan Metode Simpleks Pada Perusahaan Kue ABC, *UG Jurnal*, Vol 6 No. 06 Tahun 2012
- Siswanto, 2006, *Operation Research*, Erlangga, Jakarta
- Taylor III, B.W., 1996, *Sains Manajemen*, Salemba Empat, Jakarta
- Wijaya, A., 2011, *Pengantar Riset Operasi*, Mitra Wacana Media, Jakarta
- Wulandari, C., D., 2011, Analisa Maksimalisasi Keuntungan Dengan Menggunakan Metode Simpleks, *UG Jurnal*, Vol 6 No 06 Tahun 2012