

MAKSIMALISASI KEUNTUNGAN DENGAN PENDEKATAN METODE SIMPLEKS Studi Kasus pada Pabrik Sendal X di Ciputat, Tangerang Selatan

Mela Rizqie Aulia, Dewaguna Negara Putra

Sari Murniati, Mustahiroh,

Debby Octavia, Yanti Budiasih

STIE Ahmad Dahlan Jakarta

Jl. Ciputat Raya No. 77 Cireundeu, Jakarta Selatan

E-mail: mela_rizqie@yahoo.co.id, dewa.interisty@yahoo.com

sari.donald@gmail.com, mustahiroh@yahoo.com,

debbyganesha@ymail.com, yantibudiasih@yahoo.com

Abstract

The purpose of this study are to (1) to determine the number of allocation of those materials which is required for the maximum profit; and (2) to determine how many Rope and Rubber Sandals that must be sold to achieve the maximum profit by the industry. In order to determine the combination of inputs and maximum profits can be used linear programming with graphical and simplex method. The valuation result shows. The industry will take maximum profit from the Rope Sandals Rp. 26.436.000 if the company produces as much as 2203 pairs of sandals per month.

Kata Kunci: Programasi Linear, Keputusan

PENDAHULUAN

Usaha Kecil Menengah (UKM) di negara berkembang seperti di Indonesia, sering dikaitkan dengan masalah-masalah ekonomi dan sosial dalam negeri seperti tingginya tingkat kemiskinan, besarnya jumlah pengangguran, ketimpangan distribusi pendapatan, proses pembangunan yang tidak merata antara daerah perkotaan dan perdesaan, serta masalah urbanisasi. Perkembangan UKM diharapkan dapat memberikan kontribusi positif yang signifikan terhadap upaya-upaya penanggulangan masalah-masalah tersebut. UKM perlu mendapatkan perhatian yang khusus dan didukung oleh informasi yang

akurat agar terjadi hubungan bisnis yang terarah antara pelaku usaha kecil dan menengah dengan elemen daya saing usaha, yaitu jaringan pasar. Terdapat dua aspek yang harus dikembangkan untuk membangun jaringan pasar, yaitu membangun sistem promosi untuk penetrasi pasar, dan merawat jaringan pasar untuk mempertahankan pangsa pasar.

Kinerja nyata yang dihadapi oleh sebagian besar usaha terutama UKM di Indonesia yang paling menonjol adalah rendahnya tingkat produktivitas, rendahnya nilai tambah, dan rendahnya kualitas produk. Walau diakui pula bahwa UKM menjadi lapangan kerja bagi sebagian besar pekerja di Indonesia, namun

kontribusi dalam output nasional dikategorikan rendah. Hal ini dikarenakan UKM mempunyai produktivitas yang sangat rendah. Bila upah dijadikan produktivitas, upah rata-rata di usaha kecil umumnya berada di bawah upah minimum. Kondisi ini merefleksikan produktivitas sektor mikro dan kecil yang rendah bila dibandingkan dengan usaha yang lebih besar.

Karakteristik UKM di Indonesia, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh AKATIGA, *the Center for Micro and Small Enterprise Dynamic* (CEMSED), dan *the Center for Economic and Social Studies* (CESS) (2000) adalah mempunyai daya tahan untuk hidup dan mempunyai kemampuan untuk meningkatkan kinerjanya selama krisis ekonomi. Hal ini disebabkan oleh fleksibilitas UKM dalam melakukan penyesuaian proses produksinya, mampu berkembang dengan modal sendiri, mampu mengembalikan pinjaman dengan bunga tinggi dan tidak terlalu terlibat dalam hal birokrasi.

Dalam studi lain yang dilakukan oleh Erhandy (2008) dengan judul penelitian "Telaah Anatomi Struktur Hulu-Hilir Usaha Kecil Rumah Tangga Studi Kasus Kelompok Industri Sandal di Ciputat Tangerang" menghasilkan kesimpulan:

1. Bahan baku, disebabkan oleh kelangkaan dan pasar oligopolistik.
2. Permodalan, disebabkan oleh pengelolaan permodalan.
3. Pengembangan teknologi, masih dilakukan secara sederhana.
4. Kemitraan, dilakukan berdasarkan hubungan pembeli dan penjual.
5. Sumber daya manusia, tingkat pendidikannya yang rendah.
6. Pemasaran, masih dilakukan secara sederhana.
7. Kelembagaan, dilakukan secara tradisional.
8. Kemitraan, menggunakan pola hubungan "lepas" yang disebabkan oleh rendahnya

tingkat pendidikan para pengelola sehingga berimplikasi pada pola hubungan yang temporer dan kadangkala merugikan Unit Industri Rumah Tangga.

UKM merupakan salah satu bagian penting dari struktur perekonomian Indonesia. Sebagai gambaran, pada tahun 2009 UKM menyumbang 53,32% terhadap produk domestik bruto (PDB). Sisanya disusul oleh usaha besar 41% dan sektor pemerintah sebesar 5,68%. Dari sisi penyerapan tenaga kerja, UKM menyerap 85,4 jiwa atau 96,2% dari total tenaga kerja nasional. Sementara dari sisi ekspor non-migas, kontribusi UKM mencapai 20,3% dari total ekspor nasional (BPS, 2009).

Keunggulan UKM dibandingkan dengan usaha besar yang ada di Indonesia, antara lain: (1) UKM merupakan sektor ekonomi yang telah terbukti cukup tangguh dan telah menjadi penyangga terakhir dalam menyelamatkan perekonomian Indonesia dari kebangkrutan. Jenis usaha ini juga dapat menampung cukup banyak tenaga kerja dan menjadi sumber pendapatan pemerintah daerah yang cukup besar; (2) sektor ini juga relatif lentur menghadapi dampak krisis ekonomi yang berkepanjangan yang belum pulih. Usaha skala besar boleh merasakan pahit-getirnya krisis ekonomi sebagai akibat dari perlakuan pemerintah yang protektif kepada mereka tetapi tidak bagi UKM; dan (3) ke depan, jenis usaha yang tidak berbadan hukum ini akan menjadi motor penggerak pembangunan ekonomi nasional maupun daerah. Pengembangan UKM memiliki keunggulan karena pengembangan usahanya berbasis pada sumber daya lokal dan sangat sedikit tergantung pada bahan baku impor.

Secara teoritik ada banyak pendekatan yang bisa dilakukan dalam menganalisis keuntungan maksimum sebuah industri. Salah satu pendekatan tersebut adalah dengan menggunakan metode simpleks sebagai bagian dari Teknik Programasi Linear (*Linear Programming*). Ayu (1993) menyatakan, metode simpleks adalah Suatu prosedur matematis untuk mencari solusi optimal dari suatu

masalah pemrograman linear yang didasarkan pada proses iterasi. Sementara menurut Herjanto (1999), metode simpleks adalah suatu metode yang secara sistematis dimulai dari suatu penyelesaian dasar yang fisibel ke pemecahan dasar fisibel lainnya, yang dilakukan berulang-ulang (iteratif) sehingga tercapai suatu penyelesaian optimum.

Ada tiga sifat dari bentuk baku programasi linear untuk metode simpleks ini, di antaranya:

1. Sifat yang pertama adalah semua batasan adalah persamaan (dengan tidak ada nilai negatif pada sisi kanan)
2. Sifat yang kedua adalah semua variabel tidak ada yang bernilai negatif.
3. Sifat yang ketiga adalah fungsi tujuan dapat berupa minimisasi atau maksimisasi

Penggunaan metode simpleks telah banyak digunakan oleh para peneliti untuk menjawab berbagai persoalan, terutama persoalan produksi kaitannya dengan pencarian titik optimum produksi dan keuntungan. Budiasih (2013) misalnya meneliti keuntungan maksimal di Pabrik Sosis M di Depok, Jawa Barat.

Artikel ini berupaya untuk menemukan solusi optimal tentang berapa unit yang harus diproduksi oleh Industri Sendal X di Ciputat, Tangerang Selatan dalam mencapai keuntungan yang maksimal. Lokasi pabrik berada di Jl. Musyawarah RT 005/04 No. 99 Kel. Sawah, Kec. Ciputat, Kota Tangerang Selatan (Gambar 1). Pabrik ini dimiliki oleh Iwan Siswandi yang mempekerjakan 5 orang karyawan dengan modal awal sebesar Rp. 10.000.000,- (sepuluh juta rupiah) untuk aktiva tetap seperti bangunan dan mesin-mesin. Awal produksi dimulai pada tahun 2004. Sandal dipasok ke distro dan pemesanan dari pelanggan, contohnya seperti pemesanan dari Bali dan Lombok. Industri ini memproduksi 2 (dua) jenis sandal, yaitu sandal dengan tali bahan dan dengan tali karet. Kedua jenis sandal itu dibagi menjadi berbagai macam ukuran.



Gambar 1. Lokasi Pabrik

TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengkalkulasi jumlah produk Sandal Bahan Tali dan Sandal Tali Karet yang harus dijual untuk mencapai keuntungan maksimal.
2. Mengkalkulasi jumlah alokasi bahan baku pada produk Sandal Bahan Tali dan Sandal Tali Karet yang dibutuhkan untuk mencapai keuntungan maksimal.

METODE

Dalam melakukan penelitian ini penulis menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Waktu penelitian dilakukan Juni-Agustus 2013. Data yang digunakan adalah data primer dengan menggunakan laporan produksi dan penjualan selama lima tahun (2007-2012).

Tabel 1. Komponen Data

No	Data	Keterangan
1	Harga Produk Penjualan	Seluruh biaya yang dikeluarkan untuk memperoleh barang yang dijual atau harga perolehan dari barang yang dijual.
2	Keuntungan	Selisih antara biaya yang dikeluarkan (HPP) dengan

pendapatan penjualan.

Tabel 1. Lanjutan

3	Input produksi	
a.	Spons	Bahan utama untuk alas sendal.
b.	Tali bahan (<i>webing</i>)	Tali yang terbuat dari bahan
c.	Tali Karet	Tali yang terbuat dari bahan karet
d.	Lem	Perekat
4	Fungsi kendala/batasan	
	Spons	$908x_1 + 910x_2 \leq 2.000.000$
	Lem	$67x_1 + 80x_2 \leq 150.000$

Sumber: hasil survey

Analisis optimalisasi produksi dilakukan dengan menggunakan programasi linear. Berdasarkan hal tersebut dapat dilakukan beberapa analisis yaitu analisis primal, analisis dual dan analisis sensitivitas.

Dengan Analisis Primal dapat diketahui kombinasi produk (X_j) terbaik yang dapat menghasilkan tujuan (Z) maksimum, yaitu keuntungan yang paling besar dengan tetap mempertimbangkan keterbatasan sumber daya yang tersedia. Hasil analisis ini dapat dibandingkan dengan produksi aktual yang selama ini dilakukan oleh perusahaan apakah sudah optimal atau belum.

Analisis Dual merupakan suatu nilai yang menunjukkan perubahan yang akan terjadi pada fungsi tujuan apabila sumberdaya berubah satu satuan. Melalui analisis dual dapat diketahui penilaian terhadap sumberdaya, yaitu dengan melihat *slack* atau *surplus* dan nilai dualnya. Jika nilai *slack* atau *surplus* > 0 dan nilai dualnya $= 0$ maka sumberdaya tersebut adalah sumberdaya yang berlebih begitu juga sebaliknya. Jika sumberdaya memiliki nilai dual > 0 menunjukkan bahwa sumberdaya langka dan termasuk dalam kendala yang aktif, yaitu kendala yang membatasi nilai fungsi tujuan. Nilai dual juga dapat digunakan untuk membantu menentukan harga tertinggi suatu sumberdaya (input) yang masih memungkinkan perusahaan untuk tetap melakukan pembelian. Sehingga nilai dual sangat berperan dalam pengambilan

keputusan, terutama dalam hal pembelian sumberdaya.

Analisis Sensitivitas adalah suatu analisis tentang bagaimana perubahan koefisien fungsi tujuan dan sisi sebelah kanan kendala mempengaruhi solusi optimal. Hal ini penting mengingat bahwa masalah dunia nyata merupakan lingkungan yang dinamis, seperti harga bahan baku yang berubah yang dapat menyebabkan manajer harus menghitung ulang kontribusi laba per unit suatu produk, juga dapat mempengaruhi tingkat ketersediaan sumberdayanya. Dengan analisis sensitivitas dapat digunakan untuk menanggapi perubahan tersebut. Analisis sensitivitas ini dilakukan setelah dicapainya penyelesaian optimal, maka analisis ini sering disebut pula *Post Optimality Analysis*. Jadi tujuan analisis ini adalah mengurangi perhitungan-perhitungan dan menghindari perhitungan ulang, bila terjadi perubahan-perubahan satu atau beberapa koefisien koefisien fungsi tujuan dan sisi sebelah kanan kendala pada saat penyelesaian optimal telah dicapai.

Sesuai dengan tujuan penelitian, model programasi linear digunakan untuk menentukan kombinasi produksi yang optimal sesuai dengan ketersediaan sumberdaya, sehingga diperoleh keuntungan yang maksimal. Bentuk umum Programasi Linear adalah:

$$Z = c_1X_1 + c_2X_2 + \dots + c_nX_n$$

Dengan kendala:

$$\begin{aligned} a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1n}X_n &\leq b_1 \\ a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2n}X_n &\leq b_2 \\ \cdot &\cdot \\ \cdot &\cdot \\ \cdot &\cdot \\ A_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + \dots + a_{mn}X_n &\leq b_m \end{aligned}$$

Dalam penelitian ini, keuntungan perusahaan merupakan selisih antara penerimaan dari tiap-tiap jenis output yang dihasilkan dengan biaya proses produksi.

Sehingga dapat dirumuskan fungsi tujuan sebagai berikut:

$$\text{Maksimumkan } Z = aX_1 + bX_2$$

Di mana:

Z = Keuntungan yang ingin dimaksimumkan

a = Keuntungan per satuan produk sandal X

X_1 = Tingkat produksi sandal X

b = keuntungan per satuan produk sandal Y

X_2 = Tingkat produksi sandal Y

HASIL DAN PEMBAHASAN

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

1. Sandal Tali Bahan
 - a. 908 Cm² spon
 - b. 67 gram lem
2. Sandal Tali Karet
 - a. 910 Cm² spon
 - b. 80 gram lem

Bahan baku ini diperlukan untuk setiap pasang sandal tali bahan atau sandal tali karet yang diasumsikan bahwa permintaan konsumen sesuai dengan jumlah produksi.

Sementara keuntungan per kemasan yang diperoleh adalah:

1. Sandal tali bahan (STB)
2. Sandal tali karet (STK)

Sedangkan persediaan bahan baku adalah:

1. Spon 2.000.000 Cm²
2. Lem 150.000 gram

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

X_1 = Jumlah sandal tali bahan yang akan dibuat setiap hari.

X_2 = Jumlah sandal tali karet yang akan dibuat setiap hari.

Z_{maks} = Jumlah keuntungan seluruh sandal tali bahan dan sandal tali karet.

A. Identifikasi Fungsi Tujuan dan Fungsi Kendala

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

$$\text{Maksimumkan: } Z = 12.000 X_1 + 10.000 X_2$$

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

1. Spon yang digunakan adalah 908 Cm² untuk sandal tali bahan (X_1) dan 910 cm² untuk sandal tali karet (X_2). Kapasitas yang tersedia 2.000.000 Cm².
2. Lem yang digunakan adalah 67 gram untuk sandal tali bahan (X_1) dan 80 gram untuk sandal tali karet (X_2). Kapasitas yang tersedia 150.000 gram.

Tabel 2. Pembentukan Model

Bahan Baku	Jenis Produk		
	Sandal Tali Bahan	Sandal Tali Karet	Kapasitas
Spon	908	910	2.000.000
Lem	67	80	150.000
Keuntungan	Rp. 12.000	Rp. 10.000	

Sumber: hasil survey

Fungsi batasan/kendala di atas adalah sebagai berikut:

1. $908X_1 + 910X_2 \leq 2.000.000$
2. $67X_1 + 80X_2 \leq 150.000$

Fungsi tujuan diubah menjadi fungsi implisit, yaitu menggeser elemen dari sebelah

kanan ke sebelah kiri, sehingga fungsi tujuan di atas menjadi:

$$Z - 12.000 X_1 - 10.000 X_2 = 0$$

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

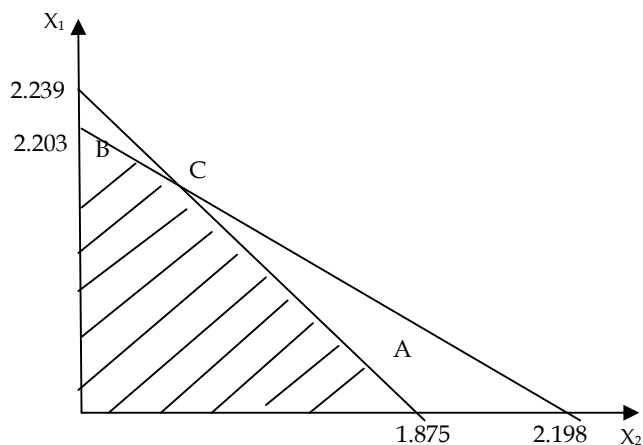
1. $908X_1 + 910X_2 \leq 2.000.000$ diubah menjadi $908X_1 + 910X_2 = 2.000.000$
2. $67X_1 + 80X_2 \leq 150.000$ diubah menjadi $67X_1 + 80X_2 = 150.000$

B. Penyelesaian dengan Metode Grafis

Maksimumkan: $Z = 12.000 X_1 + 10.000 X_2$

Fungsi batasan/kendala di atas adalah sebagai berikut:

1. $908X_1 + 910 X_2 \leq 2.000.000$
 $908 X_1 + 910 X_2 = 2.000.000$
 Bila $X_1 = 0$, maka $X_2 = 2.198$
 Bila $X_2 = 0$, maka $X_1 = 2.203$
2. $67 X_1 + 80 X_2 \leq 150.000$
 $67 X_1 + 80 X_2 = 150.000$
 Bila $X_1 = 0$, maka $X_2 = 1.875$
 Bila $X_2 = 0$, maka $X_1 = 2.239$
3. $X_1 \geq 0$ dan $X_2 \geq 0$.



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

1. Titik A (0,1875)

$$\begin{aligned} Z_{\text{maks}} &= 12000X_1 + 10000X_2 \\ &= 12000(0) + 10000(1875) \\ &= 18.750.000 \end{aligned}$$

2. Titik B (2203,0)

$$\begin{aligned} Z_{\text{maks}} &= 12000X_1 + 10000X_2 \\ &= 12000(2203) + 10000(0) \\ &= 26.436.000 \end{aligned}$$

3. Titik C (2203,0)

$$\begin{aligned} 910X_1 + 908X_2 &= 2.000.000 \rightarrow 8 \\ 67X_1 + 80X_2 &= 150.000 \rightarrow 91 \end{aligned}$$

$$7264X_1 + 7280X_2 = 2.000.000$$

$$6097X_1 + 7280X_2 = 150.000$$

$$1167X_1 = 2.350.000$$

$$X_1 = 2.014$$

$$67X_1 + 80X_2 = 150.000$$

$$67(2.014) + 80X_2 = 150.000$$

$$80X_2 = 150.000 - 134.938$$

$$X_2 = 188$$

$$\begin{aligned} Z_{\text{maks}} &= 12.000X_1 + 10.000X_2 \\ &= 12.000(2014) + 10.000(188) \\ &= 26.048.000 \end{aligned}$$

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 3. Optimisasi Pertama

Varia- bel Dasar	Z	X_1	X_2	S_1	S_2	Nilai Kolom	Indeks
Z	1	-12.000	-10.000	0	0	0	0
s_1	0	908	910	1	0	2.000.000	2203
s_2	0	67	80	0	1	150.000	2100

Sumber: data diolah

Baris kunci baru:

$$\begin{array}{ccccc} (908 & 910 & 1 & 0 & 2.000.000) : 908 \\ 1 & 1 & 1/908 & 0 & 2203 \end{array}$$

Untuk Z:

$$\begin{array}{ccccc} -12.000 & -10.000 & 0 & 0 & 0 \\ (1 & 1 & 1/908 & 0 & 2203) \times 12.000 & (-) \\ 0 & 2000 & 12.000/908 & 0 & 26.436.000 \end{array}$$

Untuk S2:

$$\begin{array}{ccccc} 67 & 80 & 0 & 1 & 150.000 \\ (1 & 1 & 1/908 & 0 & 2203) \times 67 & (-) \\ 0 & 13 & -67/908 & 0 & 2399 \end{array}$$

Tabel 4. Optimisasi Kedua

Variabel Dasar	Z	X ₁	X ₂	S ₁	S ₂	Nilai Kolom
Z	1	0	2.000	12.000/908	0	26.436.000
x ₁	0	1	1	1/908	0	2203
s ₂	0	0	13	-67/908	0	2399

Sumber: data diolah

Berdasarkan tabel 4, baris fungsi Z tidak lagi ada yang bernilai negatif sehingga solusi yang diperoleh optimal, artinya jika produsen ingin memperoleh keuntungan yang maksimal maka hanya memproduksi 2203 pasang sandal tali bahan, sedangkan bahan baku yang digunakan adalah:

1. Spon rus memproduksi

$$908(2203) + 910(0) = 2.000.000 \text{ Cm}^2$$

2. Lem

$$67(2203) + 80(0) = 147.601 \text{ gram, sisa } 2399 \text{ gram}$$

Untuk memperoleh keuntungan optimal maka perusahaan harus memproduksi sebanyak:

1. Sandal tali bahan (X₁) sebanyak 2203 pasang sandal. Selama ini dalam 1 bulan perusahaan hanya memproduksi 2000 pasang sandal. Bila perusahaan ingin mencapai keuntungan maksimal maka

perusahaan harus menambah produksinya hingga mencapai 2203 pasang sandal.

2. Sandal tali karet (X₂) untuk tidak diproduksi kembali jika perusahaan ingin mendapatkan keuntungan maksimal dengan persediaan bahan baku tetap pada setiap bulanya dan keuntungan tetap pada setiap pasang sandal.
3. Keuntungan maksimum akan dicapai sebesar: $12.000(2203) + 10.000(0) = \text{Rp. } 26.236.000$.

KESIMPULAN

1. Perusahaan akan mendapatkan keuntungan maksimal dari sandal tali bahan sebesar Rp. 26.436.000 bila perusahaan memproduksi sandal tali bahan tersebut sebanyak 2203 pasang sandal setiap bulannya.
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

- Erhandy, D., 2008, Studi Struktur Hulu Hilir Usaha Kecil Rumah Tangga Kasus Pada Kelompok Industri Sendal di Ciputat Tangerang-Banten, *Jurnal Equilibrium* Vol. 3, Mei-Agustus 2008
- Budiasih, Y., 2013, Maksimalisasi Keuntungan dengan Pendekatan Metode Simpleks, *Jurnal Liquidity* Vol. 2, No. 1 Januari-Juni 2013
- Ayu, M.A., 1993, *Pengantar Riset Operasional*, Seri Diktat Kuliah, Universitas Gunadarma, Jakarta
- Herjanto, E., 1999, *Manajemen Produksi dan Operasi*, Ed. 2, Grasindo, Jakarta