Saintia Matematika ISSN: 2337-9197
Vol. 2, No. 2 (2014), pp. 105–113.

PENGOPTIMALAN PERSEDIAAN DENGAN METODE SIMPLEKS PADA PT. XYZ

Christian Hermawan, Iryanto, Rosman Siregar

Abstrak. *Penerapan model pemrograman linier sangat membantu manajer operasi dalam pengambilan keputusan untuk menentukan produk mana yang menjadi prioritas utama untuk disediakan. Tahap awal dalam pengembangan model Program Linier adalah mengidentifikasi semua variabel, selanjutnya menetapkan fungsi tujuan (Z) dan fungsi kendala. Dalam hal menentukan persediaan yang optimal digunakan Metode Simpleks dalam Program Linier. Dengan melakukan pengkajian pada PT. XYZ maka ditentukan bahwa fungsi tujuan yang ingin dicapai adalah memaksimumkan laba perusahaan dan fungsi kendala adalah kapasitas penyimpanan dan jumlah permintaan. Fungsi tujuan yang ingin dicapai adalah* $Z = 7.000X_1 + 9.000X_2 + 10.000X_3$. *Berdasarkan hasil perhitungan disimpulkan bahwa kombinasi persediaan yang dilakukan perusahaan mencapai tingkat optimal untuk produk pupuk urea 2.000 packs, kieserite 8.000 packs dan rock phosphate 10.000 packs.*

1. PENDAHULUAN

Persediaan adalah suatu aktiva yang meliputi barang-barang milik perusahaan dengan maksud untuk dijual dalam suatu periode usaha normal, atau persediaan barang-barang yang masih dalam proses produksi, ataupun persediaan bahan baku dasar yang menunggu penggunaannya dalam suatu proses produksi[1].

Received 23-07-2013, Accepted 12-02-2014.
2010 Mathematics Subject Classification: 90C05
Key words and Phrases: Simpleks, Program Linier.

PT. XYZ adalah salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang distribusi. Jumlah permintaan barang yang tidak menentu dari satu periode ke periode lain menyebabkan perusahaan mengalami kelebihan atau kekurangan persediaan. Dalam menghadapi kendala ini perusahaan membutuhkan solusi untuk mengoptimalkan persediaan dengan memperhatikan setiap keterbatasan-keterbatasan yang ada. Solusi tersebut dapat diperoleh dengan penggunaan model optimisasi yaitu model optimisasi Program Linier.

2. LANDASAN TEORI

Persediaan

Persediaan adalah sumber daya menganggur (*idle resources*) yang menunggu proses lebih lanjut. Yang dimaksud dengan proses lebih lanjut adalah berupa kegiatan produksi pada sistem manufaktur, kegiatan pemasaran pada sistem distribusi ataupun kegiatan konsumsi pangan pada sistem rumah tangga[2].

Program Linier

Program linier adalah suatu cara untuk menyelesaikan permasalahan mengenai pengalokasian/penempatan sumber-sumber yang terbatas dengan cara terbaik yang mungkin dilakukan agar memperoleh suatu solusi yang optimal[3].

Pokok pikiran yang utama dalam menggunakan program linier ialah merumuskan masalah menggunakan sejumlah informasi yang tersedia. Selanjutnya menerjemahkan masalah ini ke dalam bentuk model matematika yang mempunyai cara pemecahan yang lebih mudah dan rapi guna menemukan jawaban terhadap masalah yang dihadapi[4].

Model matematis program linier dalam bentuk standar dapat dirumuskan sebagai berikut:
Maksimum atau minimum:

$$Z = c_1x_1 + c_2x_2 + ... + c_nx_n$$

Dengan kendala:

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij}x_j \begin{bmatrix} \geq \\ = \\ \leq \end{bmatrix} b_i$$

$$x_i \geq 0; i = 1, 2, ..., m$$

Keterangan:

Z = Fungsi tujuan
x_i = Variabel keputusan
c_i = Nilai kontribusi variabel ke-i
a_{ij} = Parameter pembatas
b_i = Sumber daya yang terbatas

3. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, metode yang digunakan bersifat studi kasus. Adapun langkah-langkah yang dilakukan penulis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengumpulkan data PT. XYZ berupa data sekunder yang dikumpulkan meliputi data jumlah permintaan dan kapasitas penyimpanan.
2. Memodelkan setiap data yang diperoleh dari penelitian dan permasalahannya ke program linier.
3. Menyelesaikan masalah optimasi jumlah persediaan di PT. XYZ dengan mengerjakan data yang telah dimodelkan ke dalam bentuk program linier.
4. Menarik kesimpulan dari hasil perhitungan yang diperoleh.

4. PEMBAHASAN

Pengumpulan data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini meliputi data permintaan tiap jenis produk untuk kurun waktu antara bulan Juli 2012 sampai dengan bulan Desember 2012 dalam satuan bungkus (*pack*) dari PT. XYZ.

Tabel 1: Data permintaaan terhadap tiap produk

Bulan	*Urea*	*Kieserite*	*Rock Phosphate*
Juli	2.250	7.920	9.580
Agustus	2.250	7.910	9.940
September	2.710	7.880	9.630
Oktober	2.670	8.000	9.890
November	2.870	7.970	9.860
Desember	3.000	7.890	10.000

Variabel Keputusan

Variabel keputusan yang diharapkan dari permasalahan adalah jumlah persediaan optimal dari produk, yaitu:

$X_1 = Urea$

$X_2 = Kieserite$

$X_3 = Rock\ Phosphate$

Perumusan Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan yang akan dimaksimalkan adalah laba. Koefisien variabel dari variabel keputusan yaitu keuntungan dari tiap jenis produk. Laba yang diperoleh dari tiap *pack Urea*, *Kieserite*, *Rock Phosphate* adalah Rp 7.000,00, Rp 9.000,00 dan Rp 10.000,00. Fungsi tujuan dari model program linier untuk memaksimumkan laba dapat dirumuskan sebagai berikut:

Maksimum:

$$Z = 7.000X_1 + 9.000X_2 + 10.000X_3$$

Perumusan Fungsi Kendala

Fungsi kendala terdiri dari kapasitas penyimpanan dan jumlah permintaan terhadap pupuk.

1. Model fungsi kendala dari kapasitas penyimpanan.

   Kapasitas penyimpanan yang tersedia adalah 20.000 *packs*. Kendala dapat ditulis:

$$X_1 + X_2 + X_3 \leq 20.000$$

2. Model fungsi kendala dari permintaan.

   Perusahaan memiliki jumlah permintaan yang tidak tetap. Agar tidak kehilangan kesempatan memperoleh keuntungan, maka perusahaan harus menyediakan jumlah produk sesuai dengan data permintaan. Dari tabel permintaan di atas dapat dibuat kendala sebagai berikut:

$$X_1 \leq 3.000$$
$$X_2 \leq 8.000$$
$$X_3 \leq 10.000$$

Analisis Simpleks

Model Matematika yang telah dibuat diolah dengan *software* POM-QM, diperoleh hasil olahan data optimal yang dapat dicapai perusahaan.

Fungsi Tujuan:

$$Z = 7.000X_1 + 9.000X_2 + 10.000X_3$$

Kendala:

$$X_1 + X_2 + X_3 \leq 20.000$$
$$X_1 \leq 3.000$$
$$X_2 \leq 8.000$$
$$X_3 \leq 10.000$$
$$X_i \geq 0; i = 1, 2, 3$$

Tabel simpleks awal

Basis		7.000	9.000	10.000	0	0	0	0	B
		X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	
X_4	0	1	1	1	1	0	0	0	20.000
X_5	0	1	0	0	0	1	0	0	3.000
X_6	0	0	1	0	0	0	1	0	8.000
X_7	0	0	0	1	0	0	0	1	10.000
$Z_j - C_j$		-7.000	-9.000	-10.000	0	0	0	0	

Tabel simpleks optimal

Basis		7.000	9.000	10.000	0	0	0	0	B
		X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	
X_1	7.000	1	0	0	1	0	-1	-1	2.000
X_5	0	0	0	0	-1	1	1	1	1.000
X_2	9.000	0	1	0	0	0	1	0	8.000
X_3	10.000	0	0	1	0	0	0	1	10.000
$Z_j - C_j$		0	0	0	7.000	0	2.000	3.000	

Dari hasil iterasi diperoleh hasil yang optimal sebagai berikut:

$$X_1 = 2.000$$

$$X_2 = 8.000$$

$$X_3 = 10.000$$

Banyak pupuk yang harus disediakan di gudang adalah: *Urea* = 2.000 *packs*, *Kieserite* = 8.000 *packs*, dan *Rock Phosphate* = 10.000 *packs*.

Menganalisis perubahan koefisien fungsi tujuan

Perubahan Δ pada batas fungsi tujuan C_1 dari $C_1 = 7.000$ menjadi $C_1 = 7.000 + \Delta$.

Tabel simpleks optimal dengan $C1 = 7.000 + \Delta$

Basis		7.000+Δ	9.000	10.000	0	0	0	0	B
		X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	
X_1	7.000+Δ	1	0	0	1	0	-1	-1	2.000
X_5	0	0	0	0	-1	1	1	1	1.000
X_2	9.000	0	1	0	0	0	1	0	8.000
X_3	10.000	0	0	1	0	0	0	1	10.000
$Z_j - C_j$		0	0	0	7000+Δ	0	2.000-Δ	3.000-Δ	

Agar solusi tetap optimal

$$7.000 + \Delta > 0; 2000 - \Delta > 0; 3.000 - \Delta > 0$$

$$\Delta > -7.000; \Delta < 2.000; \Delta < 3.000$$

Dari persamaan $C_1 = 7.000 + \Delta$, maka $\Delta = C_1 - 7.000$. Substitusikan nilai $C_1 - 7.000$ untuk Δ dalam pertidaksamaan:

$$\Delta > -7.000; C_1 - 7.000 > -7000; C_1 > 0$$

$$\Delta < 2.000; C_1 - 7.000 < 2.000; C_1 < 9.000$$

$$\Delta < 3.000; C_1 - 7.000 < 3.000; C_1 < 10.000$$

Dengan demikian nilai *range* C_1 yang tetap mempertahankan solusi optimal meskipun nilai fungsi tujuan berubah adalah $0 \leq C_1 \leq 9.000$.
Untuk $C_2 = 9.000 + \Delta; C_3 = 10.000 + \Delta$ diperoleh:

$$7.000 \leq C_2 \leq \infty$$

$$7.000 \leq C_3 \leq \infty$$

Menganalisis perubahan pada nilai kuantitas batasan
Misalkan terdapat perubahan Δ pada kuantitas batasan kendala model menjadi:

$$X_1 + X_2 + X_3 \leq 20.000 + \Delta$$

$$X_1 \leq 3.000 + \Delta$$

$$X_2 \leq 8.000 + \Delta$$

$$X_3 \leq 10.000 + \Delta$$

$$X_i \geq 0; i = 1, 2, 3 + \Delta$$

Tabel simpleks awal

Basis		7.000	9.000	10.000	0	0	0	0	B
		X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	
X_4	0	1	1	1	1	0	0	0	20.000+Δ
X_5	0	1	0	0	0	1	0	0	3.000+Δ
X_6	0	0	1	0	0	0	1	0	8.000+Δ
X_7	0	0	0	1	0	0	0	1	10.000+Δ
$Z_j - C_j$		-7.000	-9.000	-10.000	0	0	0	0	

Tabel simpleks optimal untuk $Q_1 = 20.000 + \Delta$

Basis		7.000	9.000	10.000	0	0	0	0	B
		X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	
X_1	7.000	1	0	0	1	0	-1	-1	2.000+Δ
X_5	0	0	0	0	-1	1	1	1	1.000-Δ
X_2	9.000	0	1	0	0	0	1	0	8.000
X_3	10.000	0	0	1	0	0	0	1	10.000
$Z_j - C_j$		0	0	0	7000	0	2.000	3.000	

Agar solusi tetap optimal:

$$2.000 + \Delta \geq 0; 1000 - \Delta \geq 0$$

$$\Delta \geq -2.000; \Delta \leq 1.000$$

$$-2.000 \leq \Delta \leq 1.000$$

Substitusikan $Q_1 = 20.000 + \Delta$, diperoleh nilai Q_1 yang mempertahankan solusi optimal yaitu:

$$18.000 \leq Q_1 \leq 21.000$$

Untuk $Q_2 = 3.00 + \Delta; Q_3 = 8.000 + \Delta; Q_4 = 10.000 + \Delta$ diperoleh:

$$2.000 \leq Q_2 \leq \infty$$

$$7.000 \leq Q_3 \leq 10.000$$

$$9.000 \leq Q_4 \leq 12.000$$

5. KESIMPULAN

1. Faktor yang mempengaruhi banyaknya persediaan untuk mendapatkan keuntungan yang optimum adalah kapasitas penyimpanan dan jumlah permintaan.
2. Metode Program Linier dapat membantu perusahaan dalam menghasilkan jumlah persediaan yang optimal, sehingga menghasilkan keuntungan yang optimal bagi perusahaan.

3. Dari hasil analisis diperoleh persediaan yang optimal bagi perusahaan, yaitu pupuk *Urea 2.000 packs*, *Kieserite* 8.000 *packs*, *Rock Phosphate* 10.000 *packs*.

4. Dari nilai sensitivitas yang diperoleh, dapat diketahui perubahan nilai pada fungsi tujuan atau fungsi kendala dengan tetap diperoleh tujuan yang optimal. Dengan adanya nilai analisis sensitivitas tersebut perusahaan mempunyai ukuran yang dapat dijadikan standar dalam penentuan kapasitas persediaan dalam memaksimalkan keuntungan.

Daftar Pustaka

[1] S. Assauri. Manajemen Produksi dan Operasi. Jakarta, (1980).

[2] A.H. Nasution dan Y. Prasetiawan. Pengendalian dan Perencanaan Produksi Edisi Pertama. Yogyakarta, (2008).

[3] H. Nirwansah dan Widowati. Efisiensi Biaya Distribusi Dengan Metode Transportasi. Semarang: Proseding Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Matematika Dalam Industri, (2007).

[4] P. Siagian. Penelitian Operasional. Jakarta, (2006).

Christian Hermawan: Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Sumatera Utara, Medan 20155, Indonesia
E-mail: fu_cun_chi@hotmail.com

Iryanto: Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Sumatera Utara, Medan 20155, Indonesia
E-mail: iryanto_hrp@yahoo.co.id

Rosman Siregar: Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Sumatera Utara, Medan 20155, Indonesia
E-mail: rosmansiregar@yahoo.com