

OPTIMASI PERENCANAAN PRODUKSI DENGAN MENGUNAKAN METODE *GOAL PROGRAMMING*

Vera Devani
Jurusan Teknik Industri
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

ABSTRAK

Metode *Goal Programming* dapat menentukan jumlah produksi yang optimal karena metode *Goal Programming* potensial untuk menyelesaikan aspek- aspek yang bertentangan antara elemen-elemen dalam perencanaan produksi. Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh rencana produksi yang optimal sebagai alternatif pemecahan masalah dalam meningkatkan keuntungan. Berdasarkan hasil penelitian, keuntungan bulan Januari Rp 5.059.254.600, Pebruari Rp 6.230.004.000, Maret Rp 5.137.988.000, April Rp 5.177.354.000, Mei Rp 5.216.720.000, Juni Rp 5.256.086.000, Juli Rp 5.295.450.000, Agustus Rp 5.334.816.000, September Rp 5.374.182.000, Oktober Rp 5.413.548.000, Nopember Rp 5.476.539.000 dan Desember Rp 5.515.903.000.

Kata kunci : *Goal Programming*, Peramalan, Perencanaan Produksi.

ABSTRACT

Goal Programming method can determine the optimal amount of production due to potential Goal Programming method for resolving conflicting aspects between the elements in the production planning. The arms of this research is to obtain optimal production plan as an alternative problem solving in improving profits. Based on research results, gains in January Rp 5.059.254.600, February Rp 6.230.004.000, March Rp 5.137.988.000, April Rp 5.177.354.000, May Rp 5.216.720.000, June Rp 5.256.086.000, July Rp 5.295.450.000, August Rp 5.334.816.000, September Rp 5.374.182.000, October Rp 5.413.548.000, November Rp 5.476.539.000 dan December Rp 5.515.903.000.

Keywords : *Aggregate Planning, Forecasting, Goal Programming*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Perencanaan produksi merupakan salah satu hal yang penting dalam perusahaan manufaktur. Perencanaan produksi berhubungan dengan penentuan volume, ketepatan waktu penyelesaian, utilisasi kapasitas, dan pemerataan beban. Perencanaan produksi umumnya dilakukan dengan taksiran berdasarkan pengalaman masa lalu.

Perencanaan produksi bertujuan memberikan keputusan yang optimum berdasarkan sumber daya yang dimiliki perusahaan dalam memenuhi permintaan akan produksi yang dihasilkan, seperti kapasitas mesin, tenaga kerja, teknologi, dan lain-lain. (Nasution, A.H., 2008)

PT. "X" merupakan perusahaan yang bergerak dalam pengolahan karet mentah menjadi barang setengah jadi (*crumb rubber*) yang di ekspor ke luar negeri. Jenis produk yang dihasilkan yaitu *crumb rubber* SIR-10 (*Standard Indonesia Rubber*) dan SIR-20. Perbedaan dari dua jenis ini adalah SIR-10 menggunakan bahan baku yaitu 85% bokar (bongkahan karet) A dan 15% bokar (bongkahan karet) B, sedangkan untuk jenis sir 20 yang memiliki kualitas di bawah SIR-10 yaitu dengan komposisi bokar (bongkahan karet) A sebanyak 40% dan bokar (bongkahan karet) B adalah sebanyak 60%.

**Tabel 1. Permintaan Crumb Rubber
SIR 10 dan SIR 20 (dalam Kg)**

Bulan	Tahun		
	2008	2009	2010
Januari	1.106.830	1.273.404	1.589.292
Februari	1.351.520	2.061.155	1.514.190
Maret	1.723.275	1.355.580	1.370.755
April	1.796.115	1.227.833	1.421.355
Mei	1.297.771	2.273.792	2.325.779
June	908.340	1.308.002	1.970.960
Juli	1.430.555	1.808.047	2.200.810
Augustus	2.486.070	2.226.578	1.499.045
September	1.406.952	1.827.195	1.920.030
Oktober	1.646.430	2.505.284	1.667.436
November	1.968.645	1.103.255	2.747.100
Desember	2.237.100	1.100.133	2.432.363
Total	19.359.603	20.070.258	22.659.115

Sumber: PT. "X" (2011)

Dari tabel 1, terlihat bahwa permintaan produk yang tidak menentu (berfluktuasi) membuat perusahaan sulit untuk mengendalikan produksi sehingga diperlukan perencanaan produksi untuk meminimumkan kekurangan produksi. Perencanaan produksi dengan menggunakan *Goal Programming* merupakan salah satu metode yang dapat mengoptimalkan perencanaan produksi.

Goal Programming adalah salah satu model matematis yang dipandang sesuai digunakan untuk pemecahan masalah-masalah multi tujuan karena melalui variabel deviasinya. *Goal Programming* secara otomatis menangkap informasi tentang pencapaian relatif dari tujuan-tujuan yang ada (Charles D & Timothy Simpson, 2002).

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana optimasi perencanaan produksi dengan menggunakan metode *Goal Programming*?

Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk menentukan jumlah produksi optimal SIR 10 dan SIR 20.

2. Untuk menentukan jumlah keuntungan optimal
3. Untuk menentukan sumber daya optimal untuk SIR 10 dan SIR 20.

LANDASAN TEORI

Perencanaan Produksi

Perencanaan produksi merupakan penentuan arah awal dari tindakan yang harus dilakukan di masa yang akan datang, apa yang harus dilakukan, berapa banyak dan kapan harus melakukannya. Perencanaan produksi dimulai dengan meramalkan permintaan secara tepat sebagai input utamanya. Peramalan permintaan biasanya dibuat untuk kelompok-kelompok produk secara kasar (tanpa memperhatikan perbedaan spesifikasi produk), khususnya selama periode waktu yang panjang.

Perencanaan produksi adalah pernyataan rencana produksi ke dalam bentuk agregat (Ginting, 2007). Perencanaan produksi ini merupakan alat komunikasi antara manajemen teras (*top management*) dan manufaktur. Selain itu juga perencanaan produksi dapat diartikan sebagai suatu perencanaan taktis yang bertujuan memberikan keputusan yang optimum berdasarkan sumber daya yang dimiliki perusahaan dalam memenuhi permintaan akan produksi yang dihasilkan. Sumber daya yang dimiliki adalah kapasitas mesin, tenaga kerja, teknologi yang dimiliki dan lainnya. Beberapa fungsi lain perencanaan produksi adalah (Ginting, 2007):

1. Menjamin rencana penjualan dan rencana produksi konsisten terhadap rencana strategis perusahaan.
2. Sebagai alat ukur performansi proses perencanaan produksi
3. Menjamin kemampuan produksi konsisten terhadap rencana produksi
4. Memonitor hasil produksi aktual terhadap rencana produksi dan membuat penyesuaian.
5. Mengatur persediaan produk jadi untuk mencapai target produksi dan rencana strategis.
6. Mengarahkan penyusunan dan pelaksanaan jadwal induksi produksi .

Peramalan (*Forecasting*)

Peramalan adalah proses untuk memperkirakan beberapa kebutuhan di masa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang ataupun jasa (Nasution, H.A., 2008). Pada hakekatnya, peramalan hanya merupakan suatu perkiraan, tetapi dengan menggunakan teknik-teknik tertentu, maka peramalan menjadi lebih sekedar perkiraan. Dalam kegiatan produksi, peramalan dilakukan untuk menentukan jumlah permintaan terhadap suatu produk dan merupakan langkah awal dari proses perencanaan dan pengendalian produksi.

Forecasting (Peramalan) adalah suatu usaha untuk meramalkan keadaan dimasa mendatang melalui pengujian keadaan di masa lalu (Handoko, 1984). *Forecasting* bertujuan mendapatkan *forecast* yang bisa meminimumkan kesalahan meramal (*forecast error*) yang biasanya diukur dengan *mean squared error*, *mean absolute error*, dan sebagainya (Subagyo, 1986). *Forecasting* yang dibuat selalu diupayakan agar dapat meminimumkan pengaruh ketidakpastian ini terhadap perusahaan.

Forecast adalah peramalan apa yang akan terjadi pada waktu yang akan datang, sedang rencana merupakan penentuan apa yang akan dilakukan pada waktu yang akan datang (Subagyo, 1986). Tujuan peramalandalam kegiatan produksi adalah untuk meredam ketidakpastian, sehingga diperoleh suatu perkiraan yang mendekati keadaan yang sebenarnya.

Ukuran Akurasi Hasil Peramalan

Ukuran akurasi yang merupakan ukuran kesalahan peramalan merupakan ukuran tingkat perbedaaan antara hasil peramalan dengan permintaan yang sebenarnya terjadi.

Ada 4 ukuran yang biasa digunakan yaitu:

1. *Standard error (SE)*

SE dihitung dengan menjumlahkan kuadrat semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan yang dikurangi dengan derajat kebebasan peramalan lalu di akarkan. Derajat kebebasan dalam

penggunaan rumus *standard error* ini berbeda, diantaranya perbedaan itu adalah $f =$ derajat kebebasan

- Untuk data konstan, $f = 1$
- Untuk data linier, $f = 2$
- Untuk data kwadratis, $f = 3$
- Untuk data siklis, $f = 3$
-

$$SE = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^N (X_t - F_t)^2}{N - f}} \quad (1)$$

dimana:

X_t = data aktual periode t

F_t = nilai ramalan periode t

N = Banyaknya periode

2. Rata-rata deviasi mutlak (*Mean Absolute Deviation =MAD*)

MAD merupakan rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu tanpa memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dibandingkan kenyataannya. MAD didapat dari harga mutlak jumlah deviasi *absolute* penjualan aktual dikurangi peramalan dibagi dengan banyaknya data. Secara matematis MAD dirumuskan sebagai berikut:

$$MAD = \sum \frac{A_t - F_t}{n} \quad (2)$$

dimana:

A_t = permintaan aktual pada periode t

F_t = peramalan permintaan pada periode t

n = jumlah periode peramalan yang terlibat

3. Rata-rata kuadrat kesalahan (*Mean Square Error = MSE*). MSE dihitung dengan menjumlahkan kuadrat semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan.

$$MSE = \sum \frac{(X_t - F_t)^2}{n} \quad (3)$$

4. Bias
Bias merupakan perhitungan yang dilakukan untuk melihat selisih rata-rata antara permintaan dengan peramalan. Dimana dalam perhitungannya nilai permintaan dikurangi nilai peramalan dan dibagi dengan jumlah data.

$$Bias = \sum \frac{(D_t - F_t)}{n} \quad (4)$$

Metode Peramalan

Metode peramalan dilakukan untuk mengurangi ketidakpastian dalam memenuhi permintaan produk. Metode yang dipakai diantaranya:

1. *Moving Average*

Moving average pada suatu periode merupakan peramalan untuk satu periode ke depan dari periode rata-rata tersebut. Secara matematis, rumus fungsi peramalan ini adalah:

$$F_{T+1} = \bar{X} = \sum_{i=1}^T \frac{X_i}{T} \quad (5)$$

dimana:

F = peramalan

T = jumlah data

X_i = data pengamatan periode i

\bar{X} = nilai rata-rata

2. *Exponential Smoothing*

Pengertian dasar dari metode ini adalah: nilai ramalan pada periode t + 1 merupakan nilai actual pada periode t ditambah dengan penyesuaian yang berasal dari kesalahan nilai ramalan yang terjadi pada periode t tersebut. Nilai peramalan dapat dicari dengan menggunakan rumus berikut:

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha)F_t \quad (6)$$

dimana:

X_t = data permintaan pada periode t

A = faktor / konstanta pemulusan

F_{t+1} = peramalan untuk periode t

3. *Trend Analisis*

Bentuk persamaan umum dari rumus *trend analisis*:

$$\hat{y} = a + bx \quad (7)$$

dimana :

\hat{y} = nilai ramalan pada periode t

t = waktu /periode

Dengan menggunakan metode kuadrat terkecil (*least square method*) maka harga konstanta a dan b diperoleh dari persamaan:

$$a = \frac{\sum y}{N} - b \frac{\sum X}{N} \quad (8)$$

$$b = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{N \sum X^2 - (\sum X)^2} \quad (9)$$

Linear Programming

Linear Programming (Program linier) adalah metode atau teknik matematik yang digunakan dalam pengambilan keputusan. Secara umum, masalah dalam program linier adalah pengalokasian sumber daya yang terbatas seperti tenaga kerja, bahan baku, jam kerja mesin, dan modal dengan cara sebaik-baiknya sehingga diperoleh maksimisasi keuntungan atau minimisasi biaya produksi.

Suatu penyelesaian program linier perlu dibentuk formulasi secara matematik dari masalah yang sedang dihadapi dengan syarat sebagai berikut:

1. Adanya variabel keputusan yang dinyatakan dalam simbol matemaik dan variabel keputusan ini tidak negatif.
2. Adanya fungsi tujuan dari variabel keputusan yang menggambarkan kriteria pilihan terbaik. Fungsi tujuan ini harus dapat dibuat dalam suatu sel fungsi linier yang dapat berupa maksimum atau minimum.

3. Adanya kendala sumber daya yang dapat dibuat dalam satu set fungsi linier.

Goal Programming

Model *Goal Programming* merupakan perluasan dari model pemrograman linear, sehingga seluruh asumsi, notasi, formulasi model matematis, prosedur perumusan model dan penyelesaiannya tidak berbeda. Perbedaan hanya terletak pada kehadiran sepasang variabel deviasional yang akan muncul di fungsi tujuan dan fungsi-fungsi kendala.

Program tujuan ganda yang dalam bahasa asingnya dikenal sebagai *Goal Programming* atau *Multi Objective Goal Programming (MOGP)* merupakan modifikasi atau variasi khusus dari program linier yang sudah kita kenal. *Goal Programming* bertujuan untuk meminimumkan jarak antara atau deviasi terhadap tujuan, target atau sasaran yang telah ditetapkan dengan usaha yang dapat ditempuh untuk mencapai target atau tujuan tersebut secara memuaskan sesuai dengan syarat ikatan yang ada, yang membatasinya sumber daya yang tersedia, teknologi yang ada, kendala tujuan dan sebagainya.

Variabel deviasional berfungsi untuk menampung penyimpangan atau deviasi yang akan terjadi pada nilai ruas kiri suatu persamaan kendala terhadap nilai ruas kanannya.

Variabel deviasional terbagi menjadi dua :

1. Variabel deviasional untuk menampung deviasi yang berada di bawah sasaran yang dikehendaki
2. Variabel deviasional untuk menampung deviasi yang berada di atas sasaran yang dikehendaki.

Model Umum Goal Programming

Formulasi model matematis *Linear Programming* dari persoalan pengalokasian sumber-sumber pada aktivitas-aktivitas adalah sebagai berikut:

Minimumkan $z = c_1 x_1 + c_2 x_2 + \dots + c_n x_n$
berdasarkan pembatas :

$$\begin{aligned} a_{11} x_1 + a_{12} x_2 + \dots + a_{1n} x_n &\leq b_1 \\ a_{21} x_1 + a_{22} x_2 + \dots + a_{2n} x_n &\leq b_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a_{m1} x_1 + a_{m2} x_2 + \dots + a_{mn} x_n &\leq b_m \\ x_i &\geq 0 \quad (i = 1, 2, \dots, n) \end{aligned} \quad (10)$$

dimana :

z = Fungsi tujuan.

c_n = Koefisien variabel keputusan.

x_n = Variabel keputusan.

m = Macam batasan-batasan sumber atau fasilitas yang tersedia

n = Macam-macam kegiatan yang menggunakan sumber atau fasilitas tersebut.

i = Nomor setiap macam sumber atau fasilitas yang tersedia (1,2,3,...,m)

j = Nomor setiap macam kegiatan yang menggunakan sumber atau fasilitas yang tersedia (1,2,3,...,n).

Maka hal ini dapat diselesaikan dengan model *Goal Programming* sebagai berikut:

Minimumkan:

$Z = P_1(d_1^+ + d_1^-) + P_2(d_2^+ + d_2^-) + \dots + P_i(d_i^+ + d_i^-)$
berdasarkan pembatas:

$$\sum_{i=1}^n a_i X_i + d_1^+ + d_1^- \leq Y_i$$

$$\sum_{i=1}^n b_i X_i + d_1^+ + d_1^- \leq D_i$$

(11)

dimana:

P_i = Tujuan-tujuan yang ingin dicapai

d_i^+ = Penyimpangan negatif

d_i^- = Penyimpangan positif

METODOLOGI PENELITIAN

Data yang digunakan untuk pengolahan data adalah data permintaan *Crumb Rubber SIR 10* dan *SIR 20*, harga pokok, harga penjualan, jam kerja reguler, kecepatan produksi, dan ketersediaan bahan baku.

Untuk menentukan metode peramalan yang sesuai digunakan *software QM for Windows 2*. Sedangkan metoda perencanaan produksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Goal Programming* dengan menggunakan *software Lingo 10*.

Tahapan dalam pengolahan data adalah sebagai berikut :

1. Metode peramalan yang digunakan adalah *Trend Analisis*, *Moving Average*, dan *Exponential Smoothing*.
2. Verifikasi Peramalan
3. Perhitungan MAD, MSE, Bias, *Standar Error* dan SEE.
4. Formulasi fungsi dengan menggunakan metoda *Goal Programming*
 - a. Fungsi tujuan
 - $X_1 = \text{SIR } 10$
 - $X_2 = \text{SIR } 20$
 - b. Fungsi kendala
 - Kecepatan produksi
 - Ketersediaan jam kerja
 - Ketersediaan bahan baku
 - c. Fungsi sasaran
 - Memaksimalkan jumlah produksi
 - Memaksimalkan keuntungan
 - Meminimumkan pemakaian jam kerja
 - Meminimumkan pemakaian bahan baku

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan peramalan permintaan, maka akan dipilih metoda peramalan yang terbaik yaitu yang lebih akurat. Peramalan dikatakan baik apabila nilai-nilai MAD, MSE, Bias dan SE mendekati nol.

Berdasarkan hasil peramalan dengan menggunakan tiga metoda yaitu *Trend Analisis*, *Moving Average*, dan *Exponential Smoothing*, maka metoda yang terpilih yaitu *Trend Analisis*.

Hasil peramalan dengan menggunakan metoda *Trend Analisis* adalah sebagai berikut:

Tabel 2 Hasil Peramalan dengan Metoda *Trend Analisis*

Keterangan	Crumb Rubber	
	SIR 10	SIR 20
Bias	-0,0191	0,1563
MAD	250.676,20	189.108,10
MSE	82.762.760.000	55.168.820.000
SE	296.025,60	241.690

Tabel 3 Peramalan *Crumb Rubber SIR 10 dan SIR 20*

Crumb Rubber SIR 10		Crumb Rubber SIR 20	
Bulan	Jumlah (Kg)	Bulan	Jumlah (Kg)
Januari	1.027.267	Januari	988.727
Pebruari	1.035.142	Pebruari	9.965,99
Maret	1.043.016	Maret	1.004.470
April	1.050.890	April	1.012.342
Mei	1.058.764	Mei	1.020.214
Juni	1.066.638	Juni	1.028.086
Juli	1.074.512	Juli	1.035.957
Agustus	1.082.386	Agustus	1.043.829
September	1.090.260	September	1.051.701
Oktober	1.098.134	Oktober	1.059.573
Nopember	1.113.883	Nopember	1.067.445
Desember	1.121.757	Desember	1.075.316

Model *Goal Programming* untuk bulan Januari adalah:

a. Variabel keputusan:

$$X_1 = \text{SIR } 10$$

$$X_2 = \text{SIR } 20$$

b. Fungsi tujuan

$$\text{Minimumkan } Z = P_1 (d_1^- + d_1^+ + d_2^- + d_2^+) + P_2 d_3^+ + P_3 d_4^+ + P_3 (d_5^+ + d_6^+)$$

c. Fungsi kendala:

Fungsi kendala untuk bulan Januari adalah:

$$X_1 + d_1^- - d_1^+ = 1.027.267$$

$$X_2 + d_2^- - d_2^+ = 988.726,8$$

$$3.000X_1 + 2.000X_2 + d_3^- - d_3^+ = 5.059.254.600$$

$$30X_1 + 20X_2 + d_4^- - d_4^+ = 31.500$$

$$0,85X_1 + 0,15X_2 + d_5^- - d_5^+ = 4.000$$

$$0,40 X_1 + 0,60X_2 + d_6^- - d_6^+ = 40.000$$

$$X_1, X_2, d_1^-, d_1^+, d_2^-, d_2^+, d_3^-, d_4^+,$$

$$d_5^-, d_5^+, d_6^-, d_6^+ \geq 0$$

(12)

Tabel 4 Output Software Lingo

Variable	Value	Reduced Cost
DP1	0.000000	2.000000
DN1	0.000000	0.000000
DP2	0.000000	1.666667
DN2	0.000000	0.333333
DP3	0.000000	0.9996667
DP4	0.000000	1.000000
DP5	0.000000	1.000000
DP6	0.000000	1.000000
X1	1027267.	0.000000
X2	988726.8	0.000000
DN3	0.000000	0.333333E-03
DN4	0.5056105E+08	0.000000
DN5	1017486.	0.000000
DN6	1000143.	0.000000

Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	0.000000	-1.000000
2	0.000000	1.000000
3	0.000000	0.6666667
4	0.000000	-0.333333E-03
5	0.000000	0.000000

Berdasarkan output *software Lingo* untuk peramalan bulan Januari sampai dengan Desember, terlihat bahwa Nilai deviasi negatif (DN) bernilai nol berarti

fungsi kendala dapat terpenuhi. Dengan demikian jumlah produksi dan keuntungan dapat mengoptimalkan perencanaan produksi. Sedangkan deviasi positif (DP) bernilai nol berarti fungsi kendala dapat terpenuhi. Dengan demikian ketersediaan jam kerja dan bahan baku dapat diminimumkan.

Hasil perencanaan produksi bulan Januari adalah:

Produksi *Crumb Rubber SIR 10* = 1.027.267 kg

Produksi *Crumb Rubber SIR 20* = 988.726,80 kg

Pemakaian jam kerja = 843.210 jam

Pemakaian bahan baku *Crumb Rubber SIR 10* = 1.021.486 kg

Pemakaian bahan baku *Crumb Rubber SIR 20* = 1.004.142,90 kg

Keuntungan = Rp 5.059.254.600

Jumlah produksi dengan menggunakan metoda *Goal Programming* adalah sebagai berikut:

Tabel 5 Jumlah Produksi *Crumb Rubber SIR 10* dan *SIR 20* dengan Menggunakan Metoda *Goal Programming*

<i>Crumb Rubber SIR 10</i>		<i>Crumb Rubber SIR 20</i>	
Bulan	Jumlah (Kg)	Bulan	Jumlah (Kg)
Januari	1.027.267	Januari	988.726,80
Pebruari	1.412.269	Pebruari	996.598,50
Maret	1.043.016	Maret	1.004.470
April	1.050.890	April	1.012.342
Mei	1.058764	Mei	1.020.214
Juni	1.066.638	Juni	1.028.086
Juli	1.074.512	Juli	1.035.957
Agustus	1.082.386	Agustus	1.043.829
September	1.090.260	September	1.051.701
Oktober	1.098.134	Oktober	1.059.573
Nopember	1.113.883	Nopember	1.067.445
Desember	1.121.757	Desember	1.075.316

Keuntungan dengan menggunakan metoda *Goal Programming* adalah sebagai berikut:

Tabel 6 Keuntungan dengan Menggunakan Metoda *Goal Programming*

Bulan	Keuntungan (Rp)
Januari	5.059.254.600
Pebruari	6.230.004.000
Maret	5.137.988.000
April	5.177.354.000
Mei	5.216.720.000
Juni	5.256.086.000

Juli	5.295.450.000
Agustus	5.334.816.000
September	5.374.182.000
Oktober	5.413.548.000
Nopember	5.476.539.000
Desember	5.515.903.000

KESIMPULAN

1. Jumlah produksi *Crumb Rubber SIR 10* dan *SIR 20* dengan menggunakan metode *Goal Programming* adalah:

<i>Crumb Rubber SIR 10</i>		<i>Crumb Rubber SIR 20</i>	
Bulan	Jumlah (Kg)	Bulan	Jumlah (Kg)
Januari	1.027.267	Januari	988.726,80
Pebruari	1.412.269	Pebruari	996.598,50
Maret	1.043.016	Maret	1.004.470
April	1.050.890	April	1.012.342
Mei	1.058764	Mei	1.020.214
Juni	1.066.638	Juni	1.028.086
Juli	1.074.512	Juli	1.035.957
Agustus	1.082.386	Agustus	1.043.829
September	1.090.260	September	1.051.701
Oktober	1.098.134	Oktober	1.059.573
Nopember	1.113.883	Nopember	1.067.445
Desember	1.121.757	Desember	1.075.316

2. Keuntungan yang diperoleh dengan menggunakan metoda *Goal Programming* adalah sebagai berikut:

Bulan	Keuntungan (Rp)
Januari	5.059.254.600
Pebruari	6.230.004.000
Maret	5.137.988.000
April	5.177.354.000
Mei	5.216.720.000
Juni	5.256.086.000
Juli	5.295.450.000
Agustus	5.334.816.000
September	5.374.182.000
Oktober	5.413.548.000
Nopember	5.476.539.000
Desember	5.515.903.000

3. Semua kendala sasaran dapat terpenuhi, yaitu jumlah produksi, keuntungan, ketersediaan jam kerja, dan ketersediaan bahan baku. Dengan demikian dapat diartikan bahwa, metoda *Goal Programming* dapat mengoptimalkan perencanaan produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Biegel, J. E. 1992. *Pengendalian Produksi* suatu Pendekatan Kuantitatif. Akademika Pressindo. Jakarta,
- Charles, D. and Simpson, T. 2002. *Goal Programming Application in Multidisciplinary Design Optimization*.
- Gaspersz, V. 2001. *Production Planning and Inventory Control*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Ginting, R. 2007. *Sistem Produksi*. PT. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Haming, M. dan Nurnajamuddin M. 2007. *Manajemen Produksi Modern*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Heizer, J. dan Render B. 2005. *Operations Management*. Salemba Empat. Jakarta.
- Hiller, F. S. dan Gerald, J. L. 1990. *Pengantar Riset Operasi*. Erlangga. Jakarta.
- Kusuma, H. 2001. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Andi. Yogyakarta.
- Makridatis, S., dkk. 1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Binarupa Aksara. Jakarta.
- Nasution, A. H. 2008. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Andi offset. Yogyakarta.
- Siswanto. 1990. *Sistem Komputer Manajemen Lindo*. PT Elek Media Komputindo. Jakarta.
- Siswanto. 2006. *Operations Research*. Erlangga. Jakarta.
- Zhang, F and W. B. Roush. 2002. *Multiple-Objective (Goal) Programming Model for Feed Formulation: An Example for Reducing Nutrient Variation*. Poultry Science 81:182–192.