

## PERENCANAAN PRODUKSI HERBISIDA DENGAN METODE GOALPROGRAMMING UNTUK MEMAKSIMALKAN KEUNTUNGAN DI PT. PETROSIDA GRESIK

Oleh

1).Ahmad Rizki A., 2).Sumiati,2). Enny Ariyani  
Prodi Teknik Industri FT-UPN “Veteran” Jawa Timur  
E-mail : [arzakiahmad@gmail.com](mailto:arzakiahmad@gmail.com)

### ABSTRAK

PT. Petrosida Gresik dalam menghadapi ketidakpastian permintaan sudah melakukan perencanaan produksi berdasarkan data permintaan dimasa lalu, akan tetapi dalam perencanaan produksinya belum optimal sehingga perusahaan kehilangan kesempatan mendapatkan keuntungan yang lebih besar.

Dengan menggunakan metode Goal Programming dapat menentukan perencanaan produksi yang optimal untuk memenuhi permintaan dengan memaksimalkan total keuntungan dan dengan keterbatasan sumber daya yang dimiliki perusahaan sebagai bahan pertimbangan pada perencanaan produksi rill perusahaan.

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah data jenis produk, data produksi November 2014 – Oktober 2015, data permintaan produk November 2014 – Oktober 2015, data kapasitas produksi, data komposisi bahan baku aktif, data ketersediaan bahan baku aktif dan data harga jual produk.

Penelitian ini menghasilkan perencanaan produksi yang optimal untuk memenuhi semua permintaan dengan selisih keuntungan Rp 715.947.000,-, dengan persentase sebesar 1,93% lebih besar dari pada yang diperoleh rill perusahaan. Dan juga didapat hasil peramalan November 2015 – Oktober 2016 diperoleh keuntungan sebesar Rp 38.227.980.000,-.

Kata Kunci : Perencanaan Produksi, Goal Programming, Peramalan

### *Abstract*

*PT. Petrosida Gresik in the face of uncertainty already do request production planning based on data requests in the past, but in planning its production not optimal so that companies lose the chance of getting a bigger profit.*

*By using the method of Goal Programming can determine the optimal production planning to meet demand by maximizing the total advantage and with limited resources that belong to the company as consideration on the planning of the production company rill.*

*The variables used in this research is the kind of product data, production data November 2014 – October 2015, product request data November 2014 – October 2015, production capacity data, raw material composition data is active, the active raw material availability data and data product selling price.*

*This research resulted in an optimal production planning to meet all requests by a profit of Rp 715,947,000.0-, with the percentage of 1.93% greater than obtained rill company. And also obtained results forecasting November 2015 – October 2016 obtained a profit of Rp 38,227,980,000.0.*

*Keyword: Production Planning, Goal Programming, Forecasting*

## I. PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Pada dunia perindustrian, perencanaan produksi sangat dibutuhkan baik untuk perusahaan yang menghasilkan produk maupun jasa, perencanaan ini sangatlah dibutuhkan karena akan menghasilkan penentuan-penentuan tindakan atau aktivitas pada periode-periode mendatang, yang sudah pasti sangat diperkirakan terutama dari aspek ekonominya. Selain itu pentingnya perencanaan produksi adalah karena jumlah permintaan yang tidak menentu. Oleh Karen itu, maka dibutuhkan suatu metode untuk mengatasi hal tersebut. Kenyataan yang terjadi di banyak perusahaan adalah terjadinya penumpukan produk pada periode tertentu yang akan menambah biaya penyimpanan, dan pada periode lain terjadi kekurangan produk yang mengakibatkan permintaan konsumen tidak terpenuhi, sehingga perusahaan akan rugi, karena kehilangan kesempatan untuk mendapatkan keuntungan.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di PT. Petrosida Gresik, dalam menghadapi ketidakpastian permintaan, sudah melakukan perencanaan produksi berdasarkan peramalan permintaan dari data permintaan konsumen dimasa lalu. Tetapi dalam pelaksanaan perencanaan produksinya belum optimal sehingga perusahaan kehilangan kesempatan mendapatkan keuntungan yang lebih besar. Perusahaan memiliki keterbatasan pada kapasitas produksi dan ketersediaan bahan baku aktif.

Salah satu metode yang dapat digunakan dalam perencanaan produksi adalah metode *GoalProgramming*. Metode ini merupakan metode yang paling banyak digunakan karena perencanaannya paling optimal dari pada metode perencanaan produksi yang lain dan dapat digunakan untuk berbagai macam jenis produksi. *GoalProgramming* dapat diterapkan secara efektif dalam perencanaan produksi, karena metode ini potensial untuk menyelesaikan tujuan-tujuan yang berhubungan maupun bertentangan antara elemen-elemen dalam perencanaan produksi.

Dari permasalahan yang dihadapi perusahaan dan tujuan/goal tersebut maka dapat diselesaikan dengan metode *GoalProgramming*. Dari penyelesaian dengan metode ini diharapkan dapat dilakukan rencana produksi perusahaan secara optimal berdasarkan kendala-kendala yang dimiliki perusahaan dan semua permintaan dapat terpenuhi, sehingga perusahaan mendapatkan pendapatan yang maksimal.

## II. Tinjauan Pustaka

### 1. Perencanaan Produksi

Menurut Arman dan Yudha (2008), dalam usaha untuk mencapai tujuan perencanaan produksi, maka perencanaan produksi bertugas mengkoordinir bagian produksi dengan bagian-bagian lainnya didalam perusahaan agar rencana produksi yang disusun benar-benar mencerminkan keadaan dan kemampuan perusahaan, sehingga mungkin dapat dilaksanakan rencana produksi yang dibuat tersebut didasarkan pada ramalan penjualan untuk masa yang akan datang.

Perencanaan produksi harus mempunyai sifat-sifat sebagai berikut :

#### a. Berjangka Waktu

Dalam perencanaan produksi, ada tiga jenis perencanaan berdasarkan periode waktu yang dicakup oleh perencanaan tersebut, yaitu :

1. Perencanaan Produksi Jangka Panjang
2. Perencanaan Jangka Menengah
3. Perencanaan Jangka Pendek

#### b. Berjenjang

Perencanaan produksi harus dilakukan secara bertahap dan berjenjang. Artinya, perencanaan produksi akan bertingkat dari perencanaan produksi level tinggi sampai perencanaan level rendah, dimana perencanaan produksi level yang lebih rendah adalah merupakan penjabaran dari perencanaan produksi level yang lebih tinggi.

#### c. Terpadu

Perencanaan produksi akan melibatkan banyak faktor, dimana faktor tersebut harus sesuai dengan kebutuhan yang direncanakan dalam mencapai target produksi tertentu yang didasarkan atas perkiraan. Rencana harus dibuat dengan mengacu pada satu rencana terpadu untuk produksi, rencana tersebut juga harus terkait dengan rencana-rencana lain yang berpengaruh langsung terhadap rencana produksi.

- d. Berkelanjutan  
Perencanaan produksi disusun untuk satu periode tertentu yang merupakan masa berlakunya rencana tersebut. Setelah habis masa berlakunya, maka harus dibuat rencana baru untuk periode waktu berikutnya lagi. Rencana baru ini dibuat berdasarkan hasil evaluasi terhadap rencana sebelumnya. Dengan demikian, rencana baru tersebut haruslah merupakan dari rencana yang dibuat sebelumnya.
- e. Terukur  
Selama perencanaan produksi, realisasi rencana produksi akan selalu dimonitor untuk mengetahui apakah terjadi penyimpangan dari rencana yang telah ditetapkan. Maka rencana produksi harus menetapkan nilai yang dapat diukur, sehingga dapat digunakan sebagai dasar untuk menetapkan ada tidaknya penyimpangan.
- f. Realitas  
Rencana produksi yang dibuat harus disesuaikan dengan kondisi yang ada di perusahaan, sehingga target yang ditetapkan merupakan nilai yang realistis untuk dapat dicapai dengan kondisi yang dimiliki perusahaan pada saat rencana dibuat. Dengan membuat rencana yang realistis, maka akan dapat memotivasi pelaksana untuk berusaha mencapai apa yang telah disusun pada rencana tersebut.
- g. Akurat  
Perencanaan produksi harus dibuat berdasarkan informasi-informasi yang akurat tentang kondisi internal dan eksternal sehingga angka-angka yang dimunculkan dalam target produksi dapat dipertanggung jawabkan. Kesalahan dalam membuat perkiraan nilai parameter produksi akan berakibat fatal terhadap rencana produksi yang disusun.
- h. Menantang  
Meskipun rencana produksi harus dibuat serealistis mungkin, hal ini bukan berarti rencana produksi harus menetapkan target yang dengan mudah dapat dicapai. Rencana produksi yang baik harus menetapkan target produksi yang hanya dapat dicapai dengan usaha yang sungguh-sungguh.

## 2. **Goal Programming**

Dasar dari pendekatan *goalprogramming* adalah untuk menentukan / menetapkan hasil perhitungan angka yang spesifik untuk setiap objek, formulasi dan fungsi objek untuk setiap objek lalu menentukan solusi untuk meminimasi jumlah deviasi fungsi objek dari perkiraan hasil yang ingin dicapai. *Goalprogramming* adalah salah satu model matematis yang dipakai sebagai dasar dalam mengambil keputusan untuk menganalisis dan membuat solusi persoalan yang melibatkan banyak tujuan sehingga diperoleh alternative pemecahan masalah yang optimal (Siswanto,2011).

Beberapa asumsi dasar yang diperlukan dalam *goalprogramming* adalah:

- a. Linieritas, asumsi ini menunjukkan perbandingan antara input yang satu dengan input yang lain atau untuk suatu input dengan output besarnya tetap dan terlepas pada tingkat produksi. Hubungannya bersifat linier.
- b. Proporsionalitas, asumsi ini menyatakan bahwa jika peubah pengambilan keputusan berubah, maka dampak perubahannya akan menyebar dalam proporsi yang sebanding dengan fungsi tujuan dan juga fungsi kendalanya. Jadi tidak berlaku hukum kenaikan hasil yang semakin berkurang.
- c. Aditivitas, asumsi ini menyatakan nilai parameter suatu kriteria optimasi merupakan jumlah dari nilai individu-individu. Dampak total terhadap kendala ke-I merupakan jumlah dampak individu terhadap peubah pengambilan keputusan.
- d. Divisibilitas, asumsi ini menyatakan bahwa peubah pengambilan keputusan, jika diperlukan dapat dibagi ke dalam pecahan-pecahan.
- e. Deterministik asumsi ini menghendaki agar semua parameter tetap dan diketahui atau ditentukan secara pasti.

### **Formulasi Model Goal Programming**

Bentuk umum model matematis *Goalprogramming* dapat dirumuskan sebagai berikut(Hakim,2008) :

a. Permasalahan Maksimasi (Laba)

Fungsi Tujuan :

$$Max Z = C_1X_1 + C_2X_2 + C_3X_3 + \dots + C_nX_n$$

Batasan-batasan :

$$\begin{aligned} a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 + \dots + a_{1n}X_n &\leq b_1 \\ a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + a_{23}X_3 + \dots + a_{2n}X_n &\leq b_2 \\ \vdots & \\ a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + a_{m3}X_3 + \dots + a_{mn}X_n &\leq b_m \\ X_1, X_2, X_3, \dots, X_n &\geq 0 \end{aligned}$$

b. Permasalahan Minimasi (Biaya)

Fungsi Tujuan :

$$Min Z = C_1X_1 + C_2X_2 + C_3X_3 + \dots + C_nX_n$$

Batasan-batasan :

$$\begin{aligned} a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 + \dots + a_{1n}X_n &\geq b_1 \\ a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + a_{23}X_3 + \dots + a_{2n}X_n &\geq b_2 \\ \vdots & \\ a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + a_{m3}X_3 + \dots + a_{mn}X_n &\geq b_m \\ X_1, X_2, X_3, \dots, X_n &\geq 0 \end{aligned}$$

Beberapa cara penggunaan variabel deviasional untuk mewujudkan sasaran-sasaran manajerial. Pada dasarnya, penggunaan tersebut dapat dikelompokkan ke dalam empat macam cara, yaitu :

a. Untuk mewujudkan suatu sasaran dengan nilai tertentu.

Sasaran yang dikehendaki dituangkan ke dalam parameter  $b_i$  atau lebih populer dengan istilah nilai *ruaskanankendala*. Agar sasaran ini tercapai, maka nilai  $b_i$  adalah :

$$\sum_{j=1}^n C_{ij}X_{ij} = b_i$$

b. Untuk mewujudkan suatu sasaran dibawah nilai tertentu.

Sasaran yang hendak dicapai dituangkan ke dalam  $b_i$  dan tidak boleh dilampaui. Oleh karena itu, nilai  $b_i$  harus diminimumkan agar hasil penyelesaian tidak melebihi nilai  $b_i$  atau paling banyak sebesar  $b_i$ .

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}X_{ij} \leq b_i$$

c. Untuk mewujudkan suatu sasaran di atas nilai tertentu.

Merupakan kebalikan dari butir 2. Disini, nilai  $b_i$  harus dimaksimumkan agar hasil penyelesaian paling sedikit sama dengan  $b_i$ .

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}X_{ij} \geq b_i$$

d. Untuk mewujudkan suatu sasaran yang pada interval nilai tertentu.

Bila interval itu dibatasi oleh  $a_i$  dan  $b_i$  maka hasil penyelesaian yang diharapkan akan berada di antara interval tersebut atau,

$$a_i \leq \sum_{j=1}^n C_{ij}X_{ij} \leq b_i$$

### 3. Peramalan

Menurut Hakim (2008) peramalan (forecasting) adalah upaya untuk memperkirakan apa yang akan terjadi di masa yang akan datang, dan objek yang diramalkan dapat meliputi apa saja. Analisa kebutuhan bertujuan untuk melihat atau memperkirakan prospek ekonomi atau kegiatan usaha serta pengaruh lingkungan terhadap prospek tersebut. Analisa kebutuhan yang akan datang sering disebut juga “Peramalan (Forecasting)”.

Karakteristik peramalan yang baik harus memenuhi beberapa kriteria yaitu terdiri dari hal-hal sebagai berikut :

#### **Ketelitian**

Ramalan harus memiliki tingkat ketelitian yang cukup, karena apabila terlalu besar akan menyebabkan inventory yang berlebihan dan biaya operasi tambahan, sedangkan apabila terlalu kecil akan menyebabkan kekurangan inventory, back order, perusahaan kehilangan pelanggan dan profit.

#### **Biaya**

Biaya untuk mengembangkan model peramalan dan melakukan peramalan akan menjadi signifikan jika jumlah produk dan data lainnya semakin besar. Mengusahakan melakukan peramalan jangan sampai menimbulkan ongkos yang terlalu besar ataupun terlalu kecil.

#### **Response**

Ramalan yang dilakukan harus stabil dan tidak terpengaruh oleh fluktuasi demand.

#### **Simpel**

Keuntungan utama menggunakan peramalan yang sederhana yaitu kemudahan untuk melakukan peramalan. Jika kesulitan terjadi pada metode sederhana, diagnosa lebih mudah dilakukan. Secara umum, lebih baik menggunakan metode paling sederhana yang sesuai dengan kebutuhan peramalan.

#### **Metode Peramalan**

Metode peramalan dapat diklasifikasikan atas dua kelompok besar yaitu metode kualitatif dan kuantitatif. Perbedaan metode tersebut terletak pada cara peramalan yang dilakukan. Metode kualitatif didasarkan pada pertimbangan akal sehat dan pengalaman. Metode kuantitatif adalah sebuah prosedur formal yang menggunakan model matematik dan data masa lalu untuk memproyeksikan kebutuhan dimasa yang akan datang (Hakim,2008).

##### a. Metode Kualitatif

Metode kualitatif pada umumnya digunakan apabila data kuantitatif tentang permintaan masa lalu tidak tersedia atau akurasiya tidak memadai. Misalkan peramalan tentang permintaan produk baru yang akan dikembangkan, jelas data masa lalu tidak tersedia.

##### b. Metode Kuantitatif

Peramalan berdasarkan metode kuantitatif mempunyai asumsi bahwa data permintaan masa lalu dari produk atau item yang diramalkan mempunyai pola yang diperkirakan masih berlanjut ke masa yang akan datang. Pola permintaan tersebut mungkin kurang jelas terlihat karena faktor random yang menghasilkan fluktuasi. Peramalan mencakup analisis data masa lalu untuk menemukan pola permintaan dan berdasarkan pola ini diproyeksikan besarnya permintaan pada masa yang akan datang.

#### **Analisa Kesalah Peramalan**

Ukuran kesalahan (error) merupakan ukuran tentang tingkat perbedaan antara hasil peramalan dengan permintaan yang sebnarnya terjadi (Hakim,2008). Ada 4 ukuran yang biasa digunakan, yaitu :

##### a. *Mean Absolute Deviation* (MAD)

$$MAD = \sum \left| \frac{A_t - F_t}{n} \right|$$

##### b. *Mean Square Error* (MSE)

$$MSE = \sum \frac{(A_t - F_t)^2}{n}$$

- a. *Mean Forecast error* (MFE)

$$MFE = \sum \frac{(A_t - F_t)}{n}$$

- c. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

$$MAPE = \left(\frac{100}{n}\right) \sum \left|A_t - \frac{F_t}{A_t}\right|$$

### III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di PT. Petrosida Gresik yang terletak di Kec. Manyar, Kab. Gresik, Jawa Timur. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2015. Dalam penelitian ini data yang diambil adalah data permintaan produk, data produksi, data jenis produk, data kapasitas produksi, data komposisi bahan baku aktif dan data ketersediaan bahan baku aktif.

Langkah-langkah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menghitung total keuntungan metode rill perusahaan dengan cara mengalikan harga jual tiap produk dengan banyaknya jumlah produksi masing-masing kemasan produk yang diproduksi.
2. Menghitung total keuntungan produk yang diproduksi perusahaan dengan metode *goalprogramming*.
3. Melakukan perbandingan hasil rencana produksi antara metode *GoalProgramming* dengan rencana produksi rill perusahaan. Apabila produksi *GoalProgramming* lebih besar dari produksi rill perusahaan maka model *GoalProgramming* dapat diterima.
4. Melakukan peramalan permintaan dimasa mendatang. Pertama-tama melakukan plot data, penetapan metode peramalan, menghitung nilai MSE, memilih nilai MSE terkecil, melakukan uji MRC dan terakhir melakukan peramalan permintaan dengan metode yang dipilih.
5. Merencanakan jumlah produksi yang optimal dengan menggunakan metode *goalprogramming* berdasarkan hasil peramalan permintaan.

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Perencanaan produksi Rill dan Total Keuntungan Perusahaan

1. Total laba tiap produk yang diperoleh perusahaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} Z &= C_1X_1 + C_2X_2 + C_3X_3 + C_4X_4 + C_5X_5 + C_6X_6 + C_7X_7 + C_8X_8 + C_9X_9 + C_{10}X_{10} \\ &= 13.800X_1 + 26.000X_2 + 60.000X_3 + 285.000X_4 + 1.120.000X_5 + 14.000X_6 + 26.400X_7 + \\ &\quad 59.000X_8 + 290.000X_9 + 1.120.000X_{10} \\ &= 13.800 (7.312) + 26.000 (12.319) + 60.000 (17.087) + 285.000 (20.650) + 1.120.000 (7.920) \\ &\quad + 14.000 (9.293) + 26.400 (15.236) + 59.000 (20.159) + 290.000 (25.990) + 1.120.000 \\ &\quad (10.461) \\ &= \text{Rp } 37.177.203.000,- \end{aligned}$$

Hasil keuntungan produksi PT. Petrosida Gresik pada bulan November 2014 sampai Oktober 2015 secara keseluruhan yaitu sebesar Rp 37.177.203.000,-.

2. Total laba tiap produk yang diperoleh dengan metode *goal programming* sebagai berikut :

$$\begin{aligned} Z &= C_1X_1 + C_2X_2 + C_3X_3 + C_4X_4 + C_5X_5 + C_6X_6 + C_7X_7 + C_8X_8 + C_9X_9 + C_{10}X_{10} \\ &= 13.800X_1 + 26.000X_2 + 60.000X_3 + 285.000X_4 + 1.120.000X_5 + 14.000X_6 + 26.400X_7 + \\ &\quad 59.000X_8 + 290.000X_9 + 1.120.000X_{10} \\ &= 13.800 (7.490) + 26.000 (12.550) + 60.000 (17.340) + 285.000 (20.820) + 1.120.000 (8.225) \\ &\quad + 14.000 (9.385) + 26.400 (15.435) + 59.000 (20.290) + 290.000 (26.060) + 1.120.000 \\ &\quad (10.700) \\ &= \text{Rp } 37.893.150.000,- \end{aligned}$$

Hasil keuntungan dengan metode *goal programming* pada bulan November 2014 sampai Oktober 2015 secara keseluruhan yaitu sebesar Rp 37.893.150.000,-.

Dari hasil rencana produksi *goal programming* ini diketahui bahwa keuntungan yang diperoleh lebih besar dari pada keuntungan yang diperoleh dengan metode rill perusahaan.

3. Perencanaan produksi dengan metode *goal programming* bulan November 2015 – Oktober 2016

a. Peramalan

- Plotting data

Dalam menghitung peramalan permintaan dengan bantuan program *WinQS*, data permintaan produk periode November 2014 - Oktober 2015 dari 10 produk dimasukkan pada program *WinQS* dan dilakukan peramalan menggunakan *Time Series* dengan terlebih dahulu melakukan plot data untuk mengetahui model data sehingga dapat diketahui jenis metode yang digunakan dalam permintaan untuk periode November 2015 - Oktober 2016. Berdasarkan pola dari plot data dapat diketahui metode yang akan digunakan dalam peramalan permintaan kedua jenis produk. Plot data yang diketahui digunakan untuk metode peramalan, dimana metode peramalan yang digunakan untuk melakukan peramalan permintaan periode November 2015 - Oktober 2016 ditetapkan berdasarkan bentuk plot data tersebut. Dari permintaan periode November 2015 - Oktober 2016 didapat metode peramalan yang digunakan yaitu metode Simple Average, Moving Average dan Weight Moving Average untuk masing-masing jenis kemasan produk.

- Perhitungan MSE

Berdasarkan metode peramalan yang digunakan dicari nilai MSE terkecil dari metode peramalan, dengan nilai MSE untuk masing-masing metode dapat dilihat pada tabel 4.9 sebagai berikut :

Tabel 1. Nilai MSE dari 3 Metode Peramalan

Produk	<i>Simple Average</i>	<i>Moving Average</i>	<i>Weight Moving Average</i>
Damin 875 SL 200 ml	5.407,819	5.231,25	<b>5.131,25</b>
Damin 875 SL 400 ml	15.035,57	14.254,88	<b>13.927,44</b>
Damin 875 SL 1 L	28.990,77	27.948,24	<b>27.399,91</b>
Damin 875 SL 5 L	41.576,74	39.461,72	<b>38.599,84</b>
Damin 875 SL 20 L	6.610,115	6.137,109	<b>5.993,438</b>
Sidamin 865 SL 200 ml	8.360,22	7.929,688	<b>7.762,219</b>
Sidamin 865 SL 400 ml	22.747,99	21.471,09	<b>21.010</b>
Sidamin 865 SL 1 L	38.780,94	370.557,27	<b>36.269,75</b>
Sidamin 865 SL 5 L	65.101,92	61.984,38	<b>60.729,41</b>
Sidamin 865 SL 20 L	11.013,16	10.552,54	<b>10.344,47</b>

Sumber : Data diolah

- Pemilihan nilai MSE

Dari perhitungan nilai MSE kemudian dipilih nilai MSE terkecil berdasarkan metode peramalan yang digunakan, dengan hasil nilai MSE terkecil sebagai berikut :

Tabel 2. Nilai MSE Terkecil dan Metode yang Digunakan untuk Masing-Masing Jenis Produk

Produk	Metode Pramalan	Nilai MSE
Damin 875 SL 200 ml	<i>Weight Moving Average</i>	<b>5.131,25</b>
Damin 875 SL 400 ml	<i>Weight Moving Average</i>	<b>13.927,44</b>
Damin 875 SL 1 L	<i>Weight Moving Average</i>	<b>27.399,91</b>
Damin 875 SL 5 L	<i>Weight Moving Average</i>	<b>38.599,84</b>
Damin 875 SL 20 L	<i>Weight Moving Average</i>	<b>5.993,438</b>
Sidamin 865 SL 200 ml	<i>Weight Moving Average</i>	<b>7.762,219</b>
Sidamin 865 SL 400 ml	<i>Weight Moving Average</i>	<b>21.010</b>
Sidamin 865 SL 1 L	<i>Weight Moving Average</i>	<b>36.269,75</b>
Sidamin 865 SL 5 L	<i>Weight Moving Average</i>	<b>60.729,41</b>
Sidamin 865 SL 5 L	<i>Weight Moving Average</i>	<b>10.344,47</b>

Sumber : Data diolah

- Uji MRC

Setelah memilih nilai MSE terkecil dari metode peramalan tersebut dilakukan uji MRC, hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah permintaan terkontrol atau tidak berdasarkan metode peramalan yang digunakan.

b. Formulasi Model *Goal Programming*

- Penentuan variabel keputusan

$X_1$  = Damin 875 SL kemasan 200 ml  $X_2$

= Damin 875 SL kemasan 400 ml  $X_3$  =

Damin 875 SL kemasan 1 L

$X_4$  = Damin 875 SL kemasan 5 L  $X_5$

= Damin 875 SL kemasan 20 L

$X_6$  = Sidamin 865 SL kemasan 200 ml  $X_7$

= Sidamin 865 SL kemasan 400 ml  $X_8$  =

Sidamin 865 SL kemasan 1 L

$X_9$  = Sidamin 865 SL kemasan 5 L  $X_{10}$

= Sidamin 865 SL kemasan 20 L

- Penentuan fungsi tujuan

Fungsi tujuan memaksimalkan laba adalah sebagai berikut :

$$Z = C_1X_1 + C_2X_2 + C_3X_3 + C_4X_4 + C_5X_5 + C_6X_6 + C_7X_7 + C_8X_8 + C_9X_9 + C_{10}X_{10}$$

Dimana :

$Z$  = Total laba maksimal

$C$  = harga jual produk

$X$  = jumlah produk yang diproduksi

Maka persamaan fungsi tujuan ini adalah :

$$Z = 13.800X_1 + 26.000X_2 + 60.000X_3 + 285.000X_4 + 1.120.000X_5 + 14.000X_6 + 26.400X_7 + 59.000X_8 + 290.000X_9 + 1.120.000X_{10}$$

- Penentuan fungsi kendala

➤ Kendala sasaran memaksimalkan produksi untuk memenuhi permintaan  $X_1$

$$\leq 7.572 \quad X_6 \leq 9.456$$

$$X_2 \leq 12.648 \quad X_7 \leq 15.576$$

$$X_3 \leq 17.508 \quad X_8 \leq 20.472$$

$$X_4 \leq 21.000 \quad X_9 \leq 26.292$$

$$X_5 \leq 8.292 \quad X_{10} \leq 10.800$$

➤ Kendala kapasitas produksi

Persamaan yang digunakan untuk kapasitas produksi adalah sebagai berikut :

$$\sum$$

Dimana :

$X_i$  = Jumlah produk ke  $i$ ,  $i = 1, 2, 3, \dots, 10$

= Kapasitas produksi

Maka fungsi kendala kapasitas produksi satu tahun adalah sebagai berikut :  $X_1$

$$+ X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} \leq 304.000 \text{ unit/ tahun}$$

➤ Kendala ketersediaan bahan baku aktif

Fungsi kendala ketersediaan bahan baku aktif adalah berikut :

$$\sum$$

Dimana :

$X_i$  = Jumlah produk ke  $i$ ,  $i = 1, 2, 3, \dots, 10$

$b_i$  = Bahan baku aktif yang diperlukan produk  $i$ ,  $i = 1, 2, 3, \dots, 10$

= Bahan baku aktif yang tersedia

Maka fungsi kendala kapasitas produksi satu tahun adalah sebagai berikut :

$$b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 + b_5X_5 + b_6X_6 + b_7X_7 + b_8X_8 + b_9X_9 + b_{10}X_{10} \leq 602.500 \text{ kilogram}$$

c. Penyelesaian Model *Goal Programming*

Dengan penyelesaian *Goal Programming* diperoleh hasil rencana produksi November 2015-Oktober 2016 untuk masing-masing kemasan sebagai berikut :

Tabel 3. Hasil Perencanaan Produksi dengan *Goal Programming*  
Periode November 2015-Okttober2016

Nama Produk	Kemasan/Tahun				
	200 ml	400 ml	1 L	5 L	20 L
Damin 875 SL	7.572	12.648	17.508	21.000	8.292
Sidamin 865 SL	9.456	15.576	20.472	26.292	10.800
Total			149.616		

Sumber : Data diolah

Dengan melakukan perhitungan dibawah ini akan diketahui laba yang didapat dari perencanaan produksi periode November 2015-Okttober 2016 dengan menggunakan metode *GoalProgramming* sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 Z &= C_1X_1 + C_2X_2 + C_3X_3 + C_4X_4 + C_5X_5 + C_6X_6 + C_7X_7 + C_8X_8 + C_9X_9 + C_{10}X_{10} \\
 &= 13.800X_1 + 26.000X_2 + 60.000X_3 + 285.000X_4 + 1.120.000X_5 + 14.000X_6 + 26.400X_7 + 59.000X_8 \\
 &\quad + 290.000X_9 + 1.120.000X_{10} \\
 &= 13.800 (7.572) + 26.000 (12.648) + 60.000 (17.508) + 285.000 (21.000) + 1.120.000 (8.292) \\
 &\quad + 14.000 (9.456) + 26.400 (15.576) + 59.000 (20.472) + 290.000 (26.292) + 1.120.000 (10.800) \\
 &= \text{Rp } 38.227.980.000,-
 \end{aligned}$$

d. Validasi Model Goal Programming

Berdasarkan persamaan *Goal Programming* diatas, dengan bantuan program *Lingo13* diperoleh output program sebagai berikut : Z

$$= \text{Rp } 38.227.980.000,-$$

$$\begin{aligned}
 X_1 &= 7.572 & X_6 &= 9.456 \\
 X_2 &= 12.648 & X_7 &= 15.576 \\
 X_3 &= 17.508 & X_8 &= 20.472 \\
 X_4 &= 21.000 & X_9 &= 26.292 \\
 X_5 &= 8.292 & X_{10} &= 10.800
 \end{aligned}$$

1. Sasaran Memaksimalkan Laba

Dari output *Lingo 13* untuk  $X_1, X_2, \dots, X_{10}$  dimasukkan ke dalam persamaan :  $Z =$

$$\begin{aligned}
 &C_1X_1 + C_2X_2 + C_3X_3 + C_4X_4 + C_5X_5 + C_6X_6 + C_7X_7 + C_8X_8 + C_9X_9 \\
 &\quad + C_{10}X_{10} \\
 &= 13.800X_1 + 26.000X_2 + 60.000X_3 + 285.000X_4 + 1.120.000X_5 + 14.000X_6 \\
 &\quad + 26.400X_7 + 59.000X_8 + 290.000X_9 + 1.120.000X_{10} \\
 &= 13.800 (7.572) + 26.000 (12.648) + 60.000 (17.508) + 285.000 (21.000) + \\
 &\quad 1.120.000 (8.292) + 14.000 (9.456) + 26.400 (15.576) + 59.000 (20.472) + \\
 &\quad 290.000 (26.292) + 1.120.000 (10.800) \\
 &= \text{Rp } 38.227.980.000,-
 \end{aligned}$$

Hasil ini sesuai dengan output *Lingo 13* = Rp 38.227.980.000,-  $\longrightarrow$  valid

2. Kendala Kapasitas Produksi

Total kapasitas produksi  $K = 304.000$  unit/tahun

Persamaan untuk kendala ini adalah :  $X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_{10} \leq 304.000$  unit Hasil sasaran minimumkan Z diperoleh :

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} = 149.544 \text{ unit/tahun}$$

maka :

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} \leq K \ 149.616 \leq 304.000 \longrightarrow \text{valid}$$

Sasaran Meminimumkan Penggunaan Bahan Baku Aktif Bahan baku aktif yang tersedia :

Total maksimal penggunaan bahan baku aktif B = 602.500 kg/tahun

Untuk penggunaan bahan baku aktif untuk tiap kemasan dapat dilihat pada tabel 4.4.

Persamaan untuk sasaran ini adalah :

$$\begin{aligned} b &= 0,175X_1 + 0,35X_2 + 0,875X_3 + 4,375X_4 + 17,5X_5 + 0,173X_6 + 0,346X_7 + 0,865X_8 + \\ &\quad 4,325X_9 + 17,3X_{10} \\ &= 0,175 (7.572) + 0,35 (12.648) + 0,875 (17.508) + 4,375 (21.000) + 17,5 (8.292) \\ &\quad + 0,173 (9.456) + 0,346 (15.576) + 0,865 (20.472) + 4,325 (26.292) + \\ &\quad 17,3(10.800) \\ &= 583.342,764 \text{ kg/tahun} \end{aligned}$$

Hasil sasaran minimumkan Z diperoleh = 583.342,764 kg/tahun

maka :  $b \leq B$

$$583.342,764 \leq 602.500 \quad \longrightarrow \quad \text{valid}$$

### Pembahasan

Dari analisa diatas dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Setelah mengetahui rencana dari kedua model maka hasil rencana produksi dan laba yang diperoleh tersebut dapat dibandingkan. Tabel 4.14 dibawah ini menunjukkan perbandingan antara laba yang diperoleh dari penjualan produk Damin 875 SL dan Sidamin 865 SL diperoleh dari produksi rill perusahaan dengan menggunakan metode *GoalProgramming* sebagai berikut:

Tabel 4. Perbandingan Laba Riil Perusahaan dan Metode *GoalProgramming*

Laba Rill Perusahaan (Rp)	Laba Metode <i>Goal Programming</i> (Rp)
37.177.203.000,-	37.893.150.000,-

Sumber : Data diolah

- Dari tabel diatas, laba yang diperoleh perusahaan secara rill yaitu sebesar Rp 37.177.203.000,- dan laba yang diperoleh dengan menggunakan metode *GoalProgramming* sebesar Rp 37.893.150.000,- sehingga dapat disimpulkan bahwa metode *GoalProgramming* dapat memberikan solusi yang terbaik dan laba yang diperoleh lebih besar dari pada laba yang diperoleh perusahaan secara rill.
2. Dan juga didapat hasil peramalan permintaan bulan November 2015-Oktober 2016 dengan laba sebesar Rp 38.227.980.000,- dengan jumlah produksi adalah produk Damin 875 SL kemasan 200 ml sebanyak 7.572 kemasan, kemasan 400 ml sebanyak 12.648 kemasan, kemasan 1 L sebanyak 17.508 kemasan, kemasan 5 L sebanyak 21.000 kemasan dan kemasan 20 L sebanyak 8.292 kemasan. Sedangkan produk Sidamin 865 SL kemasan 200 ml sebanyak 9.456 kemasan, kemasan 400 ml sebanyak 15.576 kemasan, kemasan 1 L sebanyak 20.472 kemasan, kemasan 5 L sebanyak 26.292 kemasan dan kemasan 20 L sebanyak 10.800 kemasan.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Hasil perencanaan produksi bulan November 2014 – Oktober 2015 dengan metode *Goal Programming* diperoleh perencanaan produksi yang lebih optimal dengan produksi Damin 875 SL dan Sidamin 865 SL semua kemasan masing-masing sebanyak 7.490, 12.550, 17.340, 20.820, 8.225, 9.385, 15.435, 20.290, 26.060, dan 10.700 kemasan dimana semua permintaan konsumen terpenuhi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan metode ini dapat memberikan solusi yang terbaik untuk memenuhi semua permintaan.
2. Dengan produksi secara rill, perusahaan memperoleh keuntungan sebesar Rp 37.177.203.000,-, sedangkan metode *Goal Programming* sebesar Rp 37.893.150.000,-. Selisih keuntungan kedua metode tersebut sebesar Rp 715.947.000,-, dengan persentase keuntungan sebesar 1,93% lebih besar. Dan hasil perencanaan produksi bulan November 2015 – Oktober 2016 dengan metode *Goal Programming* Perusahaan memperoleh keuntungan Rp 38.227.980.000,-. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan metode *Goal Programming* dapat memberikan keuntungan yang lebih besar dari yang diperoleh perusahaan secara rill.

### Saran

1. Dari hasil penelitian maka PT Petrosida Gresik disarankan merencanakan produk Damin 875 SL kemasan 200 ml sebanyak 7.572 kemasan, kemasan 400 ml sebanyak 12.648 kemasan, kemasan 1 L sebanyak 17.508 kemasan, kemasan 5 L sebanyak 21.000 kemasan dan kemasan 20 L sebanyak 8.292 kemasan. Sedangkan produk Sidamin 865 SL kemasan 200 ml sebanyak 9.456 kemasan, kemasan 400 ml sebanyak 15.576 kemasan, kemasan 1 L sebanyak 20.472 kemasan, kemasan 5 L sebanyak 26.292 kemasan dan kemasan 20 L sebanyak 10.800 kemasan untuk memperoleh keuntungan/laba yang maksimal.
2. Untuk penggunaan metode *Goal Programming* pada masa yang akan datang hendaknya mempertimbangkan variabel-variabel yang ada saat itu yaitu data permintaan tahun sebelumnya.
3. Diharapkan PT Petrosida Gresik dapat melakukan perencanaan produksi lebih optimal lagi sehingga perusahaan memperoleh keuntungan yang lebih besar.

## VI. DAFTAR PUSTAKA

- Bintari, Rahayu Tri, 2013. "Perencanaan Produksi Sandal dengan Metode *De Novo Programming* untuk Memaksimalkan Keuntungan di CV. Wedoro Jaya Waru Sidoarjo", Prodi Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
- Hakim Nasution, Arman dan Prasetyawan, Yudha. 2008. "Perencanaan dan Pengendalian Produksi", Graha Ilmu Yogyakarta
- Herjanto, Eddy, 2007. "Manajemen Operasi Edisi Ketiga", Grasindo Jakarta
- Kusuma, Hendra, 2009. "Perencanaan dan Pengendalian Produksi", Andi Yogyakarta
- Lumbantoruan, Delmar Binhot, Poerwanto dan Tarigan, Ukurta, 2013. "Penentuan Jumlah Produksi Optimal dengan Menggunakan Metode *Goal Programming* pada Pabrik Kelapa Sawit PT. XYZ", Jurusan Teknik Industri, Universitas Sumatra Utara
- Murfidin, Haming dan Mahfud, Nurmajjamuddin, 2007. "Manajemen Produksi Modern", Bumi Aksara Jakarta
- Muslich, M., 2009. "Metode Pengambilan Keputusan Kuantitatif, Cetakan Pertama", Bumi Aksara Jakarta
- Prastiya, Yudha, 2009. "Perencanaan Produksi dengan Metode *DeNovoProgramming* untuk Memperoleh keuntungan Maksimal di Pabrik Sandal UD. Alfindo Wedoro Waru", Jurusan Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
- Ristono, A dan Puryani, 2011. "Penelitian Operasional Lanjut", Graha Ilmu Yogyakarta
- Sinulangga, Sukaria, 2009. "Perencanaan dan Pengendalian Produksi", Graha Ilmu Yogyakarta
- Siswanto, 2011. "Operation Research Jilid 1", Erlangga Jakarta
- Siswanto, Nurdin, 2009. "Perencanaan Produksi Dengan Menggunakan Metode *De Novo Programming* untuk Memperoleh Keuntungan Maksimal di CV. Jalur Rejeki Wedoro Sidoarjo", Jurusan Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
- Surbakti, Eka A., Abusini, Sobri dan Kwardiniya, 2013. "Penerapan Metode *Goal Programming* untuk Optimalisasi Perencanaan Produksi", Jurusan Matematika, F.MIPA, Universitas Brawijaya Malang