

# PENGEMBANGAN MODEL MATEMATIS UNTUK OPTIMASI PERENCANAAN PRODUKSI MINUMAN MARIMAS

Mira Puspitasari, Singgih Saptadi, Diana Puspitasari

## Abstraksi

*PT Ulam Tiba Halim merupakan salah satu industri minuman serbuk di Indonesia, dimana salah satu produknya adalah minuman serbuk dengan merk Marimas. Kebijakan perencanaan produksi yang dilaksanakan di PT Ulam Tiba Halim selama ini didasarkan pada suatu target produksi yang ditetapkan oleh bagian Pemasaran. Target produksi tersebut merupakan hasil dari peramalan dan tidak mempertimbangkan kapasitas produksi yang tersedia di perusahaan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan suatu model matematis perencanaan produksi yang dapat mengatasi ketidakseimbangan dalam proses perencanaan produksi, serta dapat memenuhi sejumlah tujuan yang ingin dicapai oleh perusahaan.*

*Model matematis Goal Programming yang dikembangkan terlihat lebih realistis dalam menggambarkan sistem nyata, karena mampu menyertakan multi tujuan yang ingin dicapai dalam perencanaan produksi. Dengan demikian, pencapaian dari satu tujuan tertentu tidak berdampak pada tidak terpenuhinya tujuan yang lain. Selanjutnya, perencanaan produksi yang optimal secara menyeluruh diharapkan dapat tercapai melalui penerapan model Goal Programming.*

**Kata Kunci :** Model Matematis, Goal Programming, Perencanaan Produksi

## I. Pendahuluan

Kebijakan perencanaan produksi merupakan hal yang sangat esensial bagi setiap industri manufaktur, dimana pelaksanaannya disesuaikan dengan kondisi di dalam perusahaan. Saat ini, PT Ulam Tiba Halim sebagai industri minuman dalam bentuk serbuk hanya menggunakan target produksi sebagai input dalam proses perencanaan produksinya. Dengan kebijakan tersebut, perusahaan berharap mampu memenuhi kebutuhan konsumen tepat waktu dan dapat memaksimalkan keuntungan yang diterima oleh perusahaan

Permasalahan timbul saat target produksi yang ditetapkan lebih rendah dari kapasitas produksi yang tersedia pada jam reguler di perusahaan, sehingga akan berdampak pada sumber daya yang menganggur. Sebaliknya, apabila target produksi yang ditetapkan melebihi kapasitas produksi yang tersedia, perusahaan akan menetapkan kebijakan lembur untuk memenuhi target produksi tersebut.

PT Ulam Tiba Halim menyadari perlunya untuk mengikutsertakan aneka ragam tujuan dalam proses perencanaan

produksi. Namun, kenyataannya tidak semudah yang dibayangkan. Terdapat dua hambatan utama untuk membuat suatu perencanaan produksi dengan mempertimbangkan banyak tujuan. Hambatan yang pertama adalah benturan diantara tujuan-tujuan. Dua tujuan dikatakan berbenturan jika perbaikan tujuan yang satu memiliki pengaruh buruk pada tujuan yang lain. Contohnya, untuk memaksimalkan fasilitas kerja yang dimiliki, pihak perusahaan membuat kebijakan untuk memproduksi semaksimal mungkin sehingga kebijakan tersebut akan berdampak pada peningkatan jumlah persediaan barang jadi di gudang.

Hambatan yang kedua apabila sejumlah tujuan tersebut tidak dapat ditransformasikan ke dalam dimensi dan kriteria yang sama. Dua tujuan dikatakan tak sebanding jika tujuan tersebut diukur dalam satuan yang berbeda. Contohnya, tujuan untuk memaksimalkan keuntungan diukur dalam satuan rupiah, sedangkan tujuan memenuhi permintaan konsumen diukur dalam satuan unit produk yang harus

diproduksi untuk memenuhi permintaan konsumen. [Mulo91, hal. 229-230]

Permasalahan yang akan ditelaah lebih lanjut adalah bagaimana mengembangkan suatu model matematis perencanaan produksi yang dapat mengikutsertakan faktor kapasitas produksi dan sejumlah tujuan yang ingin dipenuhi oleh perusahaan.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengembangkan suatu model matematis perencanaan produksi dengan mempertimbangkan faktor kapasitas dan batasan persediaan.
2. Membandingkan solusi dari model perencanaan produksi dengan menggunakan *Goal Programming* dengan kebijakan yang dilakukan perusahaan selama ini, yakni memproduksi hanya berdasar pada target yang ditentukan oleh bagian pemasaran.

Pelaksanaan penelitian ini dibatasi oleh hal-hal sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya dilakukan di Unit Pengemasan II Departemen Produksi.
2. Jenis produk yang menjadi obyek penelitian ini adalah 3 produk yang proses pengemasannya dengan menggunakan *High Speed Machine* yakni produk Marimas dengan rasa X1, X2, dan X3.
3. Faktor biaya yang akan diperhitungkan dalam penelitian ini adalah biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung, dan biaya overhead variabel.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Setelah memahami permasalahan yang dihadapi perusahaan, selanjutnya akan dilakukan pengembangan model matematis dengan menggunakan metode *Goal Programming*.

### 2.1 Perencanaan Produksi Agregat

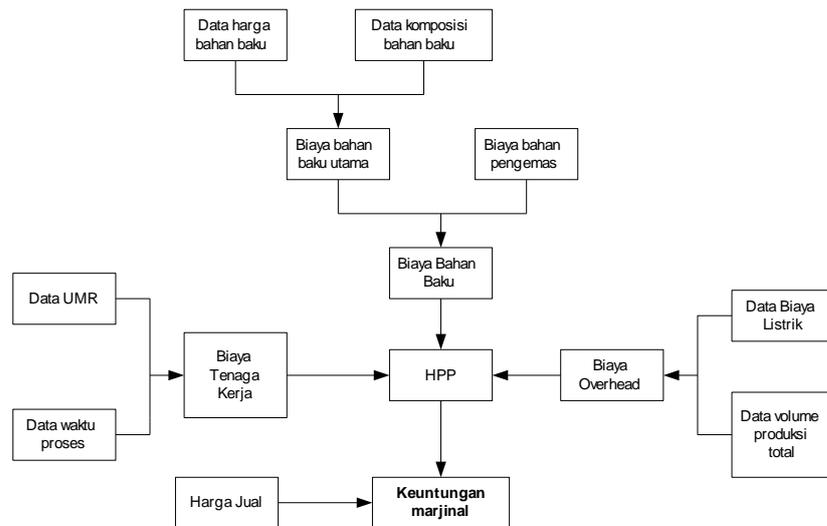
Perencanaan agregat adalah perencanaan yang dibuat untuk menentukan total permintaan dari seluruh elemen produksi

dan jumlah tenaga kerja yang diperlukan. Horizon perencanaannya bervariasi dari 1 sampai 24 bulan. Horizon tersebut tergantung pada karakteristik produk dan jangka waktu produksi. Sedangkan periode perencanaan akan disesuaikan dengan periode peramalan yakni 1 bulan.

### 2.2 Penentuan Harga Pokok Produksi.

Metode *Variabel Costing* adalah metode perhitungan HPP yang hanya memperhitungkan biaya produksi variabel ke dalam HPP. Metode *Variable Costing* ini biasa digunakan untuk kepentingan perencanaan laba dan pengambilan keputusan jangka pendek. Adapun yang menjadi input dalam metode ini adalah biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung, dan biaya overhead variabel.

Harga Pokok Produksi yang diperoleh nantinya akan digunakan sebagai dasar perhitungan keuntungan marjinal dari setiap jenis produk yang akan diteliti.



**Gambar 1 Tahap Penentuan Harga Pokok Produksi**

### 2.3 Pengembangan Model Matematis

Model matematika adalah kumpulan keterkaitan variabel-variabel yang berbentuk formulasi atau fungsi persamaan dan atau pertidaksamaan yang mengekspresikan sifat pokok dari sistem atau proses fisis dalam istilah matematika. [Sima95, hal 115]

Model matematis dapat dinyatakan dalam bentuk hubungan fungsional sebagai berikut :

***Variabel terikat = {variabel bebas ; parameter ; fungsi pemaksa}***

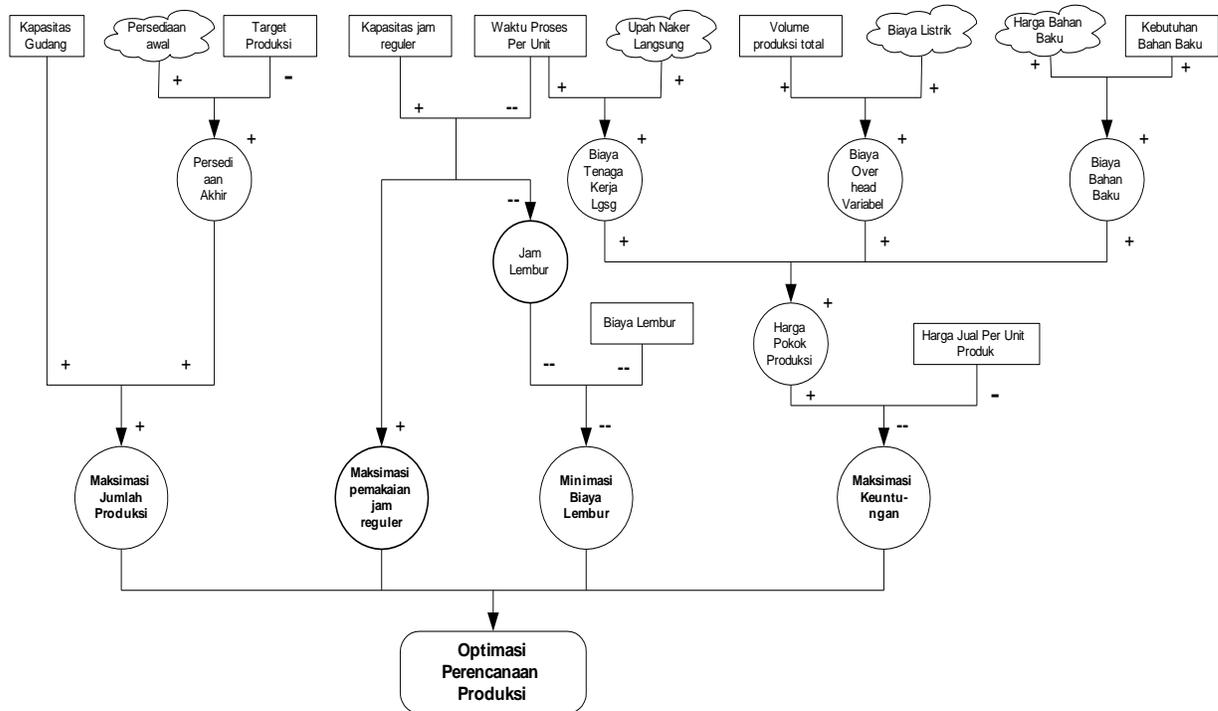
Dimana variabel terikat adalah suatu karakteristik yang mencerminkan keadaan atau perilaku sistem. Variabel bebas biasanya adalah dimensi, seperti waktu dan ruang, selama perilaku sistem sedang ditentukan. Parameter adalah pencerminan sifat-sifat atau komposisi sistem, dan fungsi pemaksa adalah pengaruh eksternal yang bekerja pada sistem. [Sima95, hal 115]

Dalam pengembangan model matematis ini akan digunakan metode *Goal Programming* karena model ini memiliki beberapa kelebihan yakni :

1. Dapat digunakan untuk menentukan kombinasi optimum dari faktor produksi yang berhubungan satu sama lain dalam jumlah yang sangat besar.

2. Mampu menyertakan sejumlah tujuan yang ingin dicapai oleh perusahaan
3. Menghubungkan secara kuantitatif dan terpadu sasaran-sasaran majemuk menjadi sasaran yang serasi.

Adapun tahapan yang dilakukan penulis dalam pengembangan model matematis perencanaan produksi dengan *Goal Programming* adalah sebagai berikut :



**Gambar 2 Tahap Pengembangan Model Matematis**

### 2.4 Pengukuran Produktivitas

Solusi dari model *Goal Programming* yang dikembangkan akan dibandingkan dengan kebijakan yang selama ini ditetapkan oleh perusahaan dengan cara pengukuran produktivitas. Adapun rumusan yang digunakan adalah :

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{output _ yang _ dihasilkan}}{\text{input _ yang _ digunakan}}$$

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Penentuan Harga Pokok Produksi

Metode *Variabel Costing* harga pokok produksi digunakan untuk menentukan besarnya keuntungan marjinal dari setiap jenis produk yang akan diteliti. Harga pokok produksi diperoleh dari penjumlahan biaya bahan baku, biaya tenaga kerja, dan biaya *overhead* variabel. Sedangkan keuntungan marjinal merupakan selisih antara harga jual dengan harga pokok produksi

**Tabel 1 Hasil Perhitungan Harga Pokok Produksi**

No	Jenis Produk	Biaya Bahan Baku (Rp)	Biaya Tenaga Kerja (Rp)	Biaya Overhead (Rp)	HPP (Rp)	Harga Jual (Rp)	Keuntungan Kotor (Rp)
1	X <sub>1</sub>	84.111	111	85	84.307	105.500	21.193
2	X <sub>2</sub>	87.891	111	85	88.087	105.500	17.413
3	X <sub>3</sub>	86.731	111	85	86.927	105.500	18.573

### 3.2 Pengembangan Model Matematis

Model matematis akan dikembangkan menggunakan metode *Goal Programming*, dengan tahapan sebagai berikut :

### 1. Penentuan Variabel Keputusan

Yang menjadi variabel keputusan dalam perencanaan produksi ini adalah semua variabel yang akan dicari solusi optimalnya sebagai dasar untuk penyusunan rencana produksi. Terdapat 2 macam variabel yang digunakan, yakni :

- ✓  $X_{it}$  didefinisikan sebagai jumlah produk  $i$  yang diproduksi pada periode  $t$  dalam satuan karton.
- ✓  $I_{it}$  didefinisikan sebagai jumlah persediaan produk  $i$  pada akhir periode  $t$  dalam satuan karton.

### 2. Penentuan Fungsi Kendala

#### ✓ Kendala Keuntungan

Besarnya keuntungan yang ingin diperoleh PT Ulam Tiba Halim diusahakan untuk semaksimal mungkin sesuai dengan target keuntungan yang ingin dicapai oleh perusahaan. Adapun rumusan matematisnya adalah sebagai berikut :

$$\sum_{i=1}^3 \sum_{t=6}^{12} K_i X_{it} + DB_{121} - DA_{121} = TK$$

Adapun kontribusi fungsi kendala tersebut dalam fungsi pencapaian adalah sebagai berikut :

$$\text{Min } a_6 = DB_{121}$$

Dimana,

$K_i$  : Keuntungan per karton tiap jenis produk yang dihasilkan

$X_{it}$  : Jumlah produk  $i$  yang diproduksi pada periode  $t$  (karton)

$DB_{121}$  : Deviasi negatif ke 121 menunjukkan pencapaian keuntungan kurang dari target yang telah ditentukan

:

$$X_{it} + I_{i(t-1)} - I_{it} + DB_j = TP_{it}$$

Adapun kontribusi fungsi kendala tersebut dalam fungsi pencapaian adalah sebagai berikut :

$$\text{Min } a_1 = \sum_{j=1}^{36} DB_j, \text{ dimana :}$$

$X_{it}$  : Jumlah produk  $i$  yang diproduksi pada periode  $t$  (karton)

$I_{it}$  : Jumlah persediaan produk  $i$  pada akhir periode  $t$  (karton)

$I_{i(t-1)}$  : Jumlah persediaan produk  $i$  pada akhir periode  $t-1$  (karton)

$DA_{121}$ : Deviasi positif ke 121 menunjukkan pencapaian keuntungan melebihi target yang telah ditentukan.

#### ✓ Kendala Biaya Tenaga Kerja Lembur

Biaya tenaga kerja lembur yang akan digunakan selama horizon perencanaan harus lebih kecil atau sama dengan target biaya lembur yang ingin dicapai oleh perusahaan. Persamaan tersebut diubah dalam bentuk *Goal Programming* adalah sebagai berikut :

$$\sum_{t=1}^{12} bom.DA_{48+t} + botk.DA_{72+t} + DB_{122} - DA_{122} = TBO$$

Adapun kontribusi fungsi kendala tersebut dalam fungsi pencapaian adalah sebagai berikut :

$$\text{Min } a_7 = DA_{122}, \text{ dimana}$$

bom : Biaya lembur mesin per menit

botk : Biaya lembur tenaga kerja per menit

TBO : Target biaya lembur selama horizon perencanaan

$DB_{122}$  : Deviasi negatif ke 122 menunjukkan biaya tenaga kerja lembur kurang dari target yang telah ditentukan

$DA_{122}$ : Deviasi positif ke 122 menunjukkan biaya tenaga kerja lembur melebihi target yang telah ditentukan.

#### ✓ Kendala keseimbangan produksi

Jumlah produk yang dihasilkan ditambah dengan persediaan produk tersebut pada periode sebelumnya dikurangi dengan persediaan pada periode tersebut harus lebih dari atau sama dengan jumlah permintaan produk pada periode tersebut. Persamaan matematisnya adalah sebagai berikut

$TP_{it}$  : Jumlah permintaan produk i pada periode t (karton)

$DB_j$  : Deviasi negatif ke-j ( $j = 1, 2, \dots, 36$ ) menunjukkan kekurangan jumlah produk yang diproduksi

#### ✓ **Kendala Kapasitas Jam Mesin**

Kendala kapasitas jam mesin meliputi :

##### **Kapasitas Jam Mesin Reguler**

Jumlah jam mesin yang digunakan untuk menghasilkan produk-produk pada jam reguler pada suatu periode harus lebih kecil atau sama dengan kapasitas jam mesin reguler yang tersedia pada periode tersebut. Persamaan matematisnya adalah sebagai berikut :

$$\sum_{i=1}^3 a_i X_{it} + DB_{36+t} - DA_{36+t} = KMR_t$$

Jumlah jam mesin menganggur pada periode t diusahakan seminimal mungkin, sehingga kontribusi fungsi kendala tersebut dalam fungsi pencapaian adalah sebagai berikut :

$$\text{Min } a_2 = \sum_{t=1}^6 DB_{36+t}$$

Dimana,

$a_i$  : Jam mesin yang digunakan untuk memproduksi 1 karton produk i (menit)

$X_{it}$  : Jumlah produk i yang diproduksi pada periode t (karton)

$KMR_t$ : Kapasitas jam mesin reguler yang t erseada pada periode t (menit)

$DB_{36+t}$  Deviasi negatif ke  $36+t$  ( $t = 1, 2, \dots, 12$ ), menunjukkan sisa kapasitas jam mesin reguler pada periode t

$DA_{36+t}$  Deviasi positif ke  $36+t$  ( $t = 1, 2, \dots, 12$ ), menunjukkan jumlah jam mesin yang digunakan melebihi kapasitas jam mesin reguler yang tersedia pada periode t, dimana hal ini akan berarti terjadi jam lembur pada periode tersebut.

##### **Kapasitas Jam Mesin Overtime**

Jumlah jam mesin yang digunakan untuk menghasilkan produk-produk pada jam lembur pada suatu periode harus lebih kecil atau sama dengan kapasitas jam mesin lembur yang tersedia pada periode tersebut. Persamaan matematisnya adalah sebagai berikut :

$$DA_{36+t} + DB_{48+t} - DA_{48+t} = KMO_t$$

Adapun kontribusi fungsi kendala tersebut dalam fungsi pencapaian adalah sebagai berikut :

$$\text{Min } a_3 = \sum_{t=1}^6 DA_{48+t}$$

Dimana,

$a_i$  : Jam mesin yang digunakan untuk memproduksi 1 karton produk i (menit)

$DA_{36+t}$  Deviasi positif ke  $36+t$  ( $t = 1, 2, \dots, 12$ ), menunjukkan jam lembur yang digunakan pada periode t.

$KMO_t$ : Kapasitas jam mesin lembur yang tersedia pada periode t (menit)

$DB_{48+t}$ : Deviasi negatif ke  $48+t$  ( $t = 1, 2, \dots, 12$ ) menunjukkan sisa kapasitas jam mesin lembur pada periode t

$DA_{48+t}$ : Deviasi positif ke  $48+t$  ( $t = 1, 2, \dots, 12$ ) menunjukkan jumlah jam mesin yang digunakan melebihi kapasitas jam mesin lembur yang tersedia pada periode t

#### ✓ **Kendala Kapasitas Jam Orang**

Penelitian ini menggunakan strategi jumlah tenaga kerja tetap, sehingga kapasitas yang tersedia untuk tenaga kerja adalah kapasitas jam orang. Kendala kapasitas jam orang terdiri dari dua, yaitu kapasitas jam orang reguler dan kapasitas jam orang lembur.

##### **Kapasitas jam orang reguler**

Jumlah jam orang yang digunakan untuk menghasilkan produk-produk reguler pada suatu periode harus lebih kecil atau sama dengan kapasitas jam orang reguler yang tersedia pada periode tersebut.

Persamaan matematisnya adalah sebagai berikut :

$$\sum_{i=1}^3 b_i X_{it} + DB_{60+t} - DA_{60+t} = KTKR_t$$

Adapun kontribusi fungsi kendala tersebut dalam fungsi pencapaian adalah sebagai berikut :

$$\text{Min } a_4 = \sum_{t=1}^6 DA_{60+t}$$

Dimana,

$b_i$  : Jam orang regular yang digunakan untuk memproduksi 1 karton produk i (menit)

$X_{it}$  : Jumlah produk i yang diproduksi pada periode t (karton)

$KTKR_t$ : Kapasitas jam orang regular yang tersedia pada periode t (menit)

$DB_{60+t}$  : Deviasi negatif ke 60+t ( $t = 1, 2, \dots, 12$ ) menunjukkan sisa kapasitas jam orang regular pada periode t

$DA_{60+t}$  Deviasi positif ke 60+t ( $t = 1, 2, \dots, 12$ ) menunjukkan jumlah jam orang yang digunakan melebihi kapasitas jam orang regular yang tersedia pada periode t, dimana hal ini akan berarti terjadi jam lembur pada periode tersebut.

### Kapasitas jam orang lembur

Jumlah jam orang yang digunakan untuk menghasilkan produk-produk lembur pada suatu periode harus lebih kecil atau sama dengan kapasitas jam orang lembur yang tersedia pada periode tersebut. Persamaan matematisnya adalah sebagai berikut :

$$DA_{60+t} + DB_{72+t} - DA_{72+t} = KTKO_t$$

Adapun kontribusi fungsi kendala tersebut dalam fungsi pencapaian adalah sebagai berikut :

$$\text{Min } a_5 = \sum_{t=1}^6 DA_{72+t}$$

Dimana,

$b_i$  : Jam orang regular yang digunakan untuk memproduksi 1 karton produk i (menit)

$DA_{60+t}$ : Deviasi positif ke 60+t ( $t = 1, 2, \dots, 12$ ) menunjukkan jumlah jam orang lembur pada periode t.

$KTKO_t$  Kapasitas jam orang lembur yang tersedia pada periode t (menit)

$DB_{72+t}$ : Deviasi negatif ke 72+t ( $t = 1, 2, \dots, 12$ ) menunjukkan sisa kapasitas jam orang lembur pada periode t

$DA_{72+t}$ : Deviasi positif ke 72+t ( $t = 1, 2, \dots, 12$ ) menunjukkan jumlah jam orang yang digunakan melebihi kapasitas jam orang lembur yang tersedia pada periode t

### ✓ **Kendala Persediaan**

Jumlah produk jadi yang disimpan untuk persediaan selama horizon perencanaan diusahakan seminimal mungkin (lebih kecil atau sama dengan kapasitas gudang yang tersedia). Perumusan model matematisnya adalah sebagai berikut :

$$I_{it} + DB_{84+t} - DA_{84+t} = KG_i$$

Adapun kontribusi fungsi kendala tersebut dalam fungsi pencapaian adalah sebagai berikut :

$$\text{Min } a_8 = DA_{84+t}$$

Dimana,

$KG_i$ : Kapasitas gudang yang tersedia untuk menyimpan produk i (karton)

$I_{it}$  : Persediaan produk i pada periode t (karton)

$DB_{84+t}$ : Deviasi negatif ke 84+t ( $t = 1, 2, \dots, 36$ ) menunjukkan jumlah produk yang disimpan kurang dari target yang ditentukan.

$DA_{84+t}$ : Deviasi positif ke 84+t ( $t = 1, 2, \dots, 36$ ) menunjukkan jumlah produk yang disimpan melebihi target yang ditentukan.

### **3. Perumusan fungsi Pencapaian**

Berdasarkan kendala-kendala diatas dapat dirumuskan fungsi pencapaian secara keseluruhan sebagai berikut :

$$\text{Minimasi } \bar{a} = a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6 + a_7 + a_8$$

Subject to :

$$X_{it} + I_{i(t-1)} - I_{it} + DB_j = TP_{it}$$

$$\sum_{i=1}^3 a_i XR_{it} + DB_{36+t} - DA_{36+t} = KMR_t$$

$$DA_{36+t} + DB_{48+t} - DA_{48+t} = KMO_t$$

$$\sum_{i=1}^3 b_i XR_{it} + DB_{60+t} - DA_{60+t} = KTKR_t$$

$$DA_{60+t} + DB_{72+t} - DA_{72+t} = KTKO_t$$

$$I_{it} + DB_{84+t} - DA_{84+t} = KG_i$$

$$\sum_{i=1}^3 \sum_{t=6}^{12} KR_i XR_{it} + DB_{121} - DA_{121} = TK$$

$$\sum_{t=1}^{12} bom.DA_{48+t} + botk.DA_{72+t} + DB_{122} - DA_{122} = TBO$$

$$X_{it}, I_{it}, DB, DA \geq 0$$

### 3.3 Pengukuran Produktivitas

Hasil dari perhitungan produktivitas untuk solusi model *Goal Programming* adalah sebagai berikut :

**Tabel 2 Hasil Pengukuran Produktivitas dan Solusi Model *Goal Programming***

Bulan	Produk			Total Produksi	Kapasitas Reguler
	X1	X2	X3		
Januari	43.602	7.356	10.756	61.714	62.208
Februari	31.285	10.650	13.608	55.543	55.987
Maret	48.644	11.600	7.642	67.886	68.429
April	31.656	23.144	10.000	64.800	65.318
Mei	40.100	806	17.722	58.629	59.098
Juni	39.850	11.600	13.350	64.800	65.318
Juli	42.980	24.906	0	67.886	68.429
Agustus	42.072	11.950	10.778	64.800	65.318
September	35.148	3.628	26.024	64.800	65.318
Oktober	42.834	7.866	14.100	64.800	65.318
November	51.231	0	1.226	52.457	52.877
Desember	43.036	12.850	12.000	67.886	68.429
<b>Total</b>				756.000	762.048

Maka, nilai produktivitas untuk model *Goal Programming* adalah =  $\frac{756.000}{762.048} \times 100\% = 99,21\%$

### 3.4 Analisis Perbandingan Kombinasi Produk Aktual dan Solusi Model *Goal Programming*

Kombinasi produk yang dihasilkan dari pengembangan model *Goal Programming* berbeda dengan kebijakan yang diterapkan oleh perusahaan. Jika selama ini yang menjadi masukan bagi proses perencanaan produksi hanyalah target produksi yang merupakan ramalan permintaan yang dibuat oleh bagian pemasaran, maka dalam model perencanaan produksi yang dikembangkan disini juga turut mempertimbangkan beberapa faktor lain seperti persediaan dan kapasitas sumber daya yang tersedia.

Selain itu, model *Goal Programming* yang dikembangkan juga mempertimbangkan sejumlah tujuan lain disamping memaksimalkan keuntungan, yakni memaksimalkan penggunaan jam kerja reguler, meminimalkan jumlah persediaan, dan meminimalkan biaya lembur. Dengan demikian, model ini akan lebih tepat diterapkan dibandingkan dengan kebijakan yang selama ini digunakan oleh perusahaan. Model *Goal Programming* yang dikembangkan juga lebih realistis dalam menggambarkan sistem nyata, dimana biasanya pemenuhan satu tujuan secara maksimal/minimal akan mengakibatkan tidak tercapainya tujuan yang lain.

Dari hasil perhitungan produktivitas, didapatkan bahwa kombinasi produk hasil solusi model *Goal Programming* mengalami peningkatan sebesar 4,9% selama periode perencanaan dibandingkan dengan kebijakan yang diterapkan oleh perusahaan selama ini.

Sedangkan jumlah keuntungan meningkat sebesar Rp 119.352.198,-. Hasil yang paling signifikan disini adalah jumlah jam dan biaya lembur. Jika dari data aktual terdapat 37.615 karton yang dihasilkan dari kapasitas lembur, maka dari hasil solusi optimal model *Goal Programming*, jumlah produk dan biaya lembur tidak lagi diperlukan selama periode perencanaan.

Jumlah persediaan total selama periode perencanaan juga mengalami penurunan yang cukup signifikan. Jika dari

data aktual diperoleh bahwa persediaan total selama satu tahun mencapai 319.686 karton, maka dari solusi model diperoleh bahwa total persediaan hanya mencapai 150.005 karton, sehingga terjadi penurunan sebesar 169.681 karton. Penurunan persediaan ini tentunya juga akan berdampak pada penghematan biaya persediaan yang harus dikeluarkan oleh perusahaan.

## IV. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil solusi optimal model *Goal Programming*, didapatkan bahwa total keuntungan yang diperoleh adalah Rp 15.184.803.840,- dan target untuk meminimalkan biaya lembur Rp 0,- tercapai.
2. Dengan melakukan perbandingan antara perencanaan produksi aktual dengan solusi optimal model *Goal Programming*, diperoleh bahwa kombinasi produk yang dihasilkan mampu meningkatkan produktivitas sebesar 4,9%. Sedangkan keuntungan yang diperoleh untuk mengalami peningkatan sebesar Rp 119.352.198,- dan tidak terjadi lembur selama periode perencanaan. Jumlah persediaan barang jadi secara kumulatif pertahun juga mengalami dan sebesar 169.681.
3. Model perencanaan produksi yang telah dikembangkan diharapkan dapat diterapkan pada PT Ulam Tiba Halim, karena model ini mampu mempertimbangkan faktor-faktor lain yang berpengaruh pada proses perencanaan produksi dan sejumlah tujuan dan target yang ingin dicapai oleh perusahaan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. [Bart02] Baroto, Teguh, *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*, Ghalia Indonesia, Jakarta, 2002

2. [Gasp98] Gasperz, Vincent, *Manajemen Produktivitas Total, Strategi Peningkatan Produktivitas Bisnis Global*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1998
3. [Hill94] Hillier, Frederick dan Gerald Liebermann, *Pengantar Riset Operasi*, Jilid 1 Edisi Kelima, Erlangga, Jakarta, 1994
4. [Mula93] Mulyadi, *Akuntansi Biaya*, Bagian Penerbitan STIE YKPN, Yogyakarta, 1993
5. [Mulo91] Mulyono, Sri. *Operations Research*. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta. 1991
6. [Nase85] Nasendi, Benjamin, dan Anwar Affer, *Program Linear dan Variasinya*, PT Gramedia, Jakarta, 1985.
7. [Sima95] Simatupang, Togar, *Pemodelan Sistem*, Nindita, Klaten, 1995