

Optimasi Perencanaan Produksi Cat Dengan Metode Goal Programming pada PT. Tunggal Djaja Indah

Wening Khirana Larasati Sinsu¹⁾, Enny Aryanny²⁾

^{1, 2)} Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur
e-mail: weningkhirana01@gmail.com¹⁾, enny.ti@upnjatim.ac.id²⁾

Abstrak. Perencanaan produksi yang tepat merupakan langkah penting yang harus dilaksanakan perusahaan guna meningkatkan efektifitas dan efisiensi pada prosedur produksi. Tujuan utama dari penelitian ini adalah menentukan jumlah produksi yang optimal guna meningkatkan laba yang diperoleh oleh perusahaan. metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Goal Programming sebagai dasar dalam pengambilan suatu keputusan untuk menganalisis dan membuat solusi persoalan yang memiliki lebih dari satu tujuan sehingga diperoleh alternatif pemecahan masalah yang optimal dan mencapai sasaran yang diinginkan perusahaan. Dalam perencanaan produksi masa yang akan datang, perlu untuk menentukan jumlah optimal produksi yang didapatkan dengan melakukan proses perkiraan permintaan dengan memakai metode Weight Moving Average, Exponential Smoothing, Least Squares dan Multicative Decomposition. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan keuntungan yang dapat dicapai oleh PT. Tunggal Djaja Indah adalah sebesar Rp. 48.052.910.000,-

Kata Kunci: Goal Programming, Optimasi, Perencanaan Produksi, Peramalan,

1. Pendahuluan

Perencanaan produksi selaku penjadwal strategis yang bermaksud memberikan ketetapan yang maksimum berlandaskan sumber daya yang dipunyai perusahaan guna melengkapi anjuran perihal total produksi yang dimanifestasikan. Sumber daya yang dipunyai ialah kapabilitas mesin, tenaga kerja, teknologi yang dipunyai dan lainnya [7]. Penjadwalan produksi bermaksud mendapatkan keuntungan yang setinggi-tingginya dan kapasitas produksi tercukupi [2]. Terdapat beragam metode yang mampu dipakai guna menanggulangi persoalan penjadwalan produksi yakni melalui Metode *Heuristik*, dimana keuntungan metode ini ialah metode penjadwalan yang amat konkret kemungkinannya guna diimplementasikan dan diterapkan pada persoalan yang konkret dan kekurangan dari metode ini ialah tidak dapat untuk diraih lebih dari satu tujuan penjadwalan dan linier programming, merupakan metode yang memantau beragam maksud pada beberapa linear programming yakni Goal Programming.

1.1. Goal Programming(GP)

Goal Programming ialah sebuah pola matematis yang dipakai selaku fondasi pada penentuan sebuah ketetapan guna melaksanakan analisis dan membagikan jalan keluar terhadap permasalahan yang menyertakan beragam maksud sehingga didapati opsi lain dalam penyelesaian masalah yang tepat [8]. Metode *Goal Programming* juga berhasil jika dipakai guna menetapkan gabungan produk yang ideal dan sekaligus mendapatkan target pasar yang didambakan perusahaan [8]. Menurut [5] dalam *Goal Programming* terdapat sebuah ataupun beragam kombinasi peran itu juga. Hal ini mampu dilakukan melalui mengutarakan maksud itu pada wujud sebuah permasalahan (*goal constraint*). Menginput variabel simpangan (*deviational variabel*) pada kendala tersebut guna menggambarkan sebanyak apa maksud itu dicapai dan mengkombinasikan variabel deviasional dalam fungsi tujuan.

1.2. Peramalan (Forecasting)

Menurut [3] Peramalan ialah penjelasan perihal nilai yang akan datang berasal dari variabel seperti permintaan, dasar yang digunakan untuk penganggaran, perencanaan kapasitas, penjualan, produksi, persediaan, dll. Peramalan juga merupakan komponen penting dari manajemen hasil, yang berkaitan dengan presentase kapasitas yang digunakan. Penelitian ini menggunakan metode time series pada pengolahan data peramalannya, yaitu dengan menggunakan metode berikut ini :

1. *Weighted Moving Average*

Metode perhitungannya sekadar dibagikan koefisien padanan. Penentuan ting besar koefisien padanan mampu dilaksanakan melalui acak, Berikut adalah Model dari metode rata-rata bergerak tertimbang adalah sebagai berikut:

$$Y'_t = W_1 A_{t-1} + W_2 A_{t-2} + \dots + W_n A_{t-n} \quad (1)$$

2. *Single Exponential Smoothing*

Metode ini dilandaskan pada sebuah mekanisme yang secara kontinu membenahi perkiraan melalui rata-rata (melembutkan= *smoothing*) value masa terdahulu dari sebuah data berlandaskan sistematis waktu melalui upaya menyusut (*exponential*). rumusnya adalah sebagai berikut :

$$\hat{Y}_{t+1} = \alpha Y_t + (1-\alpha) Y_{t-1}$$

$$0 < \alpha < 1$$

(2)

3. *Least Squares*

Menurut [6] Metode *Least Square* sebagai teknik yang mencakup data deret berkala atau time series yang memerlukan data-data penjualan pada masa terdahulu guna melaksanakan perkiraan penjualan di masa depan, dengan begitu mampu ditetapkan hasil akhirnya. *Least Square* yaitu metode perkiraan yang dipakai guna memantau melihat kecenderungan dari data deret waktu.

4. *Multiplicative Decomposition*

Menurut [4], mendeskripsikan bahwa “Dalam metode dekomposisi berupaya menjabarkan atau membagi sebuah deret berkalapada tiap-tiap elemen utamanya”. Metode dekomposisi seringkali dipakai bukan hanya dalam membuahkan perkiraan, tetapi juga pada penghasilan informasi perihal komposisi deret berkala dan terlihat pada beragam aspek, seperti kecenderungan (*trend*), daur (*cycle*), musiman (*seasonal*), dan ketidakjelasan (*irregular*) dalam perolehan yang dipantau. Ada dua wujud hubungan pada komposisi-komposisi itu yakni wujud perkalian (*multiplicative*) dan penjumlahan (*additive*).

Uji Kesalahan Peramalan dipakai melalui perbandingan hasil perkiraan melalui data konkret. Menurut Sofyan dalam Lusiana Anna, 2020 menyebutkan semakin rendah nilai pelanggaran makan semakin besar derajat kecermatan perkiraan dan sebaliknya. Tingginya derajat pelanggaran perkiraan mampu diukur melalui penggunaan beberapa metode penilaian yakni:

Rata-rata deviasi mutlak (*Mean Absolute Deviation* atau MAD)

$$MAD = \sum \frac{D_t - F_t}{n} \quad (3)$$

Dimana:

- Dt = Permintaan actual pada periode-t
- Ft = Perkiraan permintaan (*forecast*) pada periode-t
- n = Total periode perkiraan yang disertakan

Pembuktian perkiraan dilaksanakan melalui penggunaan *Moving Rang Chart* (MRC) guna mencocokkan nilai yang dipantau (data aktual) atau observasi dengan nilai perkiraan. Rumus penilaian peta moving range yakni:

$$MR = |(Y_t - Y_{t-1}) - (Y'_{t-1} - Y'_{t-2})| \quad (4)$$

$$\underline{MR} = \frac{\sum MR}{n-1} \quad (5)$$

$$\text{Batas Kontrol Atas (BKA)} = 2,66 \times MR \quad (6)$$

$$\text{Batas Kontrol Bawah (BKB)} = - 2,66 \times MR \quad (7)$$

2. **Pembahasan**

2.1. **Alur Penelitian**

Alur penelitian upaya mengoptimasi perencanaan produksi pada PT. TDI dimulai dengan merumuskan masalah dan tujuan penelitian. Mengidentifikasi variabel dengan menentukan produk apa saja yang akan digunakan pada penelitian. Langkah selanjutnya yaitu dengan mengumpulkan data-data yang digunakan pada penelitian. Tahap pengolahan data dimulai dengan membandingkan jumlah laba perusahaan dengan menggunakan langkah biasa dan jumlah laba perusahaan yang dihitung menggunakan dasar metode goal programming, bila hasil perhitungan menunjukan bahwa laba perusahaan yang dihitung menggunakan dasar metode goal programming lebih besar maka metode goal programming dikatakan valid dan dapat digunakan untuk mengoptimalkan perencanaan produksi pada periode mendatang. Selanjutnya dilakukan peramalan permintaan untuk periode mendatang yang dimulai dengan membuat plot data, guna mengetahui jenis data permintaan dari produk yang telah ditentukan. Hasil analisis jenis plot data menjadi dasar penentuan metode yang akan digunakan untuk proses peramalan. Setelah menentukan metode yang tepat untuk digunakan, dilakukan pengolahan data dengan metode yang telah ditentukan

menggunakan software POMQM. Selanjutnya melakukan uji error dengan membandingkan MSE setiap metode peramalan untuk menentukan metode mana yang harus dipilih. Metode dengan MSE terkecil selanjutnya akan diuji kevalidan datanya dengan prose MRC (Moving Range Chart), bila data berada di bawah BKA dan di atas BKB maka data dinyatakan valid dan hasil peramalan dapat dijadikan acuan sebagai perkiraan jumlah permintaan untuk periode mendatang. Langkah selanjutnya adalah membuat rumusan matematis untuk fungsi kendala dan fungsi tujuan metode goal programming. Dilakukan pengolahan data metode goal programming menggunakan software Lingo 17. Langkah terakhir adalah menarik kesimpulan dari output software Lingo 17.

2.2. Pengumpulan Data

Data yang diperlukan pada proses perhitungan peramalan dan optimasi perencanaan produksi menggunakan metode goal programming adalah sebagai berikut.

- a. Data produksi riil produk cat paragon emulsion, cat paragon v-tex dan paragon genteng pada bulan Maret 2021- Februari 2022, yang digunakan untuk perhitungan total laba perusahaan riil. Dapat diamati dalam Tabel I.

Tabel I Data Produksi Riil Bulan Maret 2021- Februari 2022

Bulan	Cat Paragon Emulsion				Cat Paragon V-Tex		Cat Paragon Genteng	
	1 kg	5 kg	20 kg	30 kg	1 kg	20 kg	1 kg	4 kg
Mar-21	96.000	104.600	13.100	2867	19.970	7.030	2.003	5.180
Apr-21	97.000	120.200	15.750	1.134	14.450	7.157	1.548	7.750
May-21	87.000	131.000	18.600	1.600	21.900	9.213	1.489	4.750
Jun-21	103.000	114.800	19.700	2.167	20.050	9.212	1.890	2.500
Jul-21	98.000	90.800	11.300	1.967	21.160	9.586	1.900	4.750
Aug-21	135.000	130.400	17.700	3.267	18.500	14.310	2.100	4.250
Sep-21	114.000	149.000	16.450	4.667	24.460	13.020	1.700	3.750
Oct-21	78.000	129.800	16.600	3.934	15.840	11.030	2.270	5.750
Nvb-21	142.000	116.800	18.450	4.980	19.250	16.010	1.980	5.750
Dec-21	128.000	144.800	17.600	2.734	31.080	13.833	1.978	5.000
Jan-22	83.000	122.000	15.500	3.300	22.890	13.872	1.700	3.700
Feb-22	148.000	133.800	10.650	2.734	16.990	9.330	1.920	2.750
Total	1.309.000	1.488.000	191.400	35.351	246.540	133.603	22.478	55.880

- b. Data permintaan riil produk cat paragon emulsion, cat paragon v-tex dan paragon genteng pada bulan Maret 2021- Februari 2022, yang digunakan untuk input data pada proses peramalan periode Maret 2022 – Februari 2023 dapat diamati dalam Tabel II berikut:

Tabel II Data Permintaan Produk Bulan Maret 2021- Februari 2022

Bulan	Cat Paragon Emulsion				Cat Paragon V-Tex		Cat Paragon Genteng	
	1 kg	5 kg	20 kg	30 kg	1 kg	20 kg	1 kg	4 kg
Mar-21	98.000	105.600	1.4700	3.267	18.740	7.362	2.010	5.250
Apr-21	102.000	112.600	16.800	3.834	16.370	8.346	1.600	4.250
May-21	104.000	137.400	21.350	1.500	23.790	9.493	1.500	3.250
Jun-21	142.000	119.600	18.650	3.067	22.130	9.644	1.590	5.000
Jul-21	76.000	96.000	19.950	2.667	21.800	8.977	2.000	5.000
Aug-21	130.000	137.400	18.050	4.500	18.460	14.833	2.050	5.750
Sep-21	115.600	156.600	15.650	2.367	23.990	9.920	1.700	4.500
Oct-21	72.000	130.200	17.100	2.934	18.120	11.404	2.270	5.250
Nvb-21	143.000	103.800	19.900	5.267	19.380	16.944	2.330	5.750
Dec-21	116.500	148.600	16.600	2.967	26.260	13.899	1.970	5.250
Jan-22	91.000	100.800	19.150	1.700	22.800	14.166	1.680	3.250
Feb-22	161.800	115.200	16.250	3.534	181.00	9.322	1.908	3.750
Total	1.351.900	1.518.800	214.150	37.604	249.940	134.310	22.608	56.250

2.3. Pengolahan data

Adapun langkah-langkah pengolahan data adalah sebagai berikut :

a. Hasil perhitungan laba riil perusahaan dan laba hasil perhitungan *goal programming*

Pada penelitian ini dilakukan perbandingan antara perhitungan laba riil perusahaan dan laba hasil perhitungan menggunakan metode *goal programming*. Laba riil diperoleh dengan menghitung hasil produksi riil Bulan Maret 2021- Februari 2022 perusahaan yang dikalikan dengan laba per produk. Laba hasil metode *goal programming* diperoleh dengan menggunakan perhitungan data permintaan riil Bulan Maret 2021- Februari 2022 dan dibatasi dengan fungsi kendala serta fungsi tujuan yang divalidasi dengan *software* Lingo 17, dan didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel III Hasil perhitungan laba riil Maret 2021-Februari 2022

Pendapatan Laba Riil Perusahaan (Rp)	Pendapatan Laba Perusahaan dengan Metode Goal Programming (Rp)
Rp.40.813.660.000,-	Rp.42.431.570.000,-

Berlandaskan pada Tabel III tersebut, pendapatan yang didapati perusahaan secara aktual yakni sejumlah Rp.40.813.660.000,- dan pendapatan yang didapati melalui penggunaan metode *Goal Programming* sebesar Rp.42.431.570.000,- Selisih pendapatan kedua metode tersebut sebesar Rp. 1.617.910.000,-sehingga mampu dibuatkan kesimpulan bahwa metode *Goal Programming* mampu membagikan alternative yang tepat dan pendapatan yang dihasilkan lebih tinggi dari pada pendapatan yang diperoleh perusahaan secara aktual. Selanjutnya perencanaan produksi untuk periode Maret 2022-Februari 2023 akan dilakukan menggunakan metode *goal programming* dan hasil peramalan.

b. Hasil peramalan

Peramalan menggunakan history data permintaan Maret 2021-Februari 2022, menggunakan metode *time series*, proses peramalan diawali dengan membuat plot data untuk delapan variabel yang ada guna menentukan data setiap variabel. Data peramalan diolah menggunakan *software* POM QM dengan metode *Weighted Moving Average, Exponential Smoothing, Least Squares, Multiplicative Decomposition*. Langkah selanjutnya yaitu mencari mencari nilai error MAD terkecil, untuk menentukan teknik mana yang paling efektif guna dipakai meramalkan permintaan dalam periode mendatang, setelah mendapatkan hasil peramalan perlu dilakukan uji *Moving Range Chart* untuk melihat apakah hasil peramalan melewati batas atas atau batas bawah. Berikut merupakan hasil peramalan untuk setiap variabel:

Tabel IV Data Hasil Peramalan Bulan Maret 2022 – Februari 2023

Bulan	Cat Paragon Emulsion				Cat Paragon V-Tex		Cat Paragon Genteng	
	1 kg	5 kg	20 kg	30 kg	1 kg	20 kg	1 kg	4 kg
Mar-21	127.861	124.725	19.158	3.217	22.799	14.458	2.045	4.722
Apr-21	130.200	125.146	19.295	3.230	23.021	14.960	2.069	4.722
May-21	132.539	125.568	19.432	3.243	23.244	15.462	2.094	4.722
Jun-21	134.877	125.990	19.570	3.256	23.467	15.965	2.119	4.722
Jul-21	137.216	126.411	19.708	3.268	23.689	16.467	2.143	4.722
Aug-21	139.555	126.833	19.846	3.281	23.912	16.969	2.168	4.722
Sep-21	141.894	127.255	19.983	3.294	24.135	17.471	2.193	4.722
Oct-21	144.233	127.676	20.121	3.307	24.357	17.974	2.217	4.722
Nvb-21	1.46.572	128.098	20.259	3.320	24.580	18.476	2.242	4.722
Dec-21	148.910	128.520	20.396	3.332	24.803	18.978	2.266	4.722
Jan-22	151.249	128.941	20.534	3.345	25.025	19.480	2.291	4.722
Feb-22	153.586	129.363	20.672	3.358	25.248	19.983	2.316	4.722
Total	1.542.120	1.524.526	238.974	39.451	288.280	206.643	26.163	56.664

c. Persamaan Goal Programming

Ketika menetapkan jadwalan produksi yang ideal terdapat maksud yang perlu diraih. Rumus fungsi dimaksudkan guna mengenali maksud yang hendak diraih perusahaan dan dibatasi oleh fungsi kendala. Perumusan fungsi tujuan dan kendala dari metode *goal programming* sebagai berikut :

- Fungsi kendala

1. Fungsi kendala jumlah permintaan

Berdasar pada persamaan $X_1 \leq P_i$. dimana P_i ialah tingginya permintaan terhadap beragam macam produk i. maka persamaan fungsi permasalahan permintaan yakni:

$$X_1 \leq 1.542.120 \qquad X_5 \leq 288.280$$

$$\begin{array}{ll} X_2 \leq 1.524.526 & X_6 \leq 206.643 \\ X_3 \leq 238.974 & X_7 \leq 26.163 \\ X_4 \leq 39.451 & X_8 \leq 56.664 \end{array}$$

2. Fungsi kendala kapasitas produksi mesin

Berdasar pada persamaan $\sum_{i=1}^m X_i = K$, dimana K adalah total kapasitas mesin yang digunakan bila perusahaan melakukan produksi sesuai dengan batasan pada fungsi kendala jumlah permintaan. Kapasitas produksi mesin dalam setahun adalah sejumlah 23.040.000 kg. Maka persamaan fungsi kendala kapasitas produksi mesin adalah sebagai berikut :

$$(1X_1) + (5X_2) + (20X_3) + (30X_4) + (1X_5) + (20X_6) + (1X_7) + (4X_8) = K$$

$$K \leq 23.040.000 \text{ kg}$$

• Fungsi Tujuan

1. Memaksimalkan volume produksi

Fungsi tujuan ini diharapkan jumlah produk yang dihasilkan dapat memenuhi demand, dimana volume produksi harus dimaksimalkan sehingga kekurangan dan kelebihan produk begitu tidak didambakan. Dengan demikian perlu meminimasi deviasi negatif dan deviasi positif. Fungsi matematis pada bulan Maret 2021- Februari 2022 adalah sebagai berikut:

$$\begin{array}{l} X_1 + d_{2-} + d_{2+} = 1.542.120 \\ X_2 + d_{3-} + d_{3+} = 1.524.526 \\ X_3 + d_{4-} + d_{4+} = 238.974 \\ X_4 + d_{5-} + d_{5+} = 39.451 \\ X_5 + d_6 + d_{6+} = 288.280 \\ X_6 + d_{7-} + d_{7+} = 206.643 \\ X_7 + d_{8-} + d_{8+} = 26.163 \\ X_8 + d_{9-} + d_{9+} = 56.664 \end{array}$$

2. Memaksimalkan Laba

fungsi tujuan ini dinantikan laba (nilai Z) yang dihasilkan lebih tinggi, sehingga deviasi negatif tidak diinginkan untuk terjadi. Fungsi matematis pada bulan maret 2021 – Februari 2022 yakni:

$$Z = \text{Rp.}3.950 X_1 + \text{Rp.}11.750 X_2 + \text{Rp.}40.250 X_3 + \text{Rp.}51.000 X_4 + \text{Rp.}4.200 X_5 + \text{Rp.}48.700 X_6 + \text{Rp.}5.150 X_7 + \text{Rp.}17.800 X_8 + d_{1-} + d_{1+}$$

3. Meminimalkan bahan baku aktif

fungsi tujuan ini diharapkan jumlah penggunaan bahan baku aktif (nilai B) minimum. maka deviasi positif yang harus diminimasi. Fungsi matematis untuk bulan maret 2021 – maret 2022 adalah sebagai berikut.

$$B = 0.357 (1X_1) + 1.875 (5X_2) + 7.5(20X_3) + 11.5(30X_4) + 0.165 (1X_5) + 0.825 (20X_6) + 2.13 (1X_7) + 8.25 (4X_8) + d_{10-} + d_{10+}$$

$$B = 0,357 X_1 + 9,575 X_2 + 150 X_3 + 345 X_4 + 0,165 X_5 + 16,5 X_6 + 2,13 X_7 + 33X_8 + d_{10-} + d_{10+}$$

4. Memaksimalkan penggunaan mesin

fungsi tujuannya ialah menurunkan angka pelanggaran positif (d_{11-}) untuk meminimalkan penggunaan mesin. Fungsi matematis untuk bulan Maret 2021- Februari 2022 adalah sebagai berikut :

$$(1X_1) + (5X_2) + (20X_3) + (30X_4) + (1X_5) + (20X_6) + (1X_7) + (4X_8) + d_{11-} + d_{11+} = K$$

$$K \leq 23.040.000 \text{ kg}$$

d. Input persamaan goal programming pada software Lingo 17

$$\text{MIN} = d1\text{Min} + d10\text{Plus} + d2\text{Min} + d2\text{Plus} + d3\text{Min} + d3\text{Plus} + d4\text{Min} + d4\text{Plus} + d5\text{Min} + d5\text{Plus} + d6\text{Min} + d6\text{Plus} + d7\text{Min} + d7\text{Plus} + d8\text{Min} + d8\text{Plus} + d9\text{Min} + d9\text{Plus} + d10\text{Plus} + d11\text{Min};$$

$$3950 * X_1 + 11750 * X_2 + 40250 * X_3 + 51000 * X_4 + 4200 * X_5 + 48700 * X_6 + 5150 * X_7 + 17800 * X_8 + d1\text{Min} - d1\text{Plus} = Z;$$

$$0.357 * X_1 + 9.575 * X_2 + 150 * X_3 + 345 * X_4 + 0.165 * X_5 + 16.5 * X_6 + 2.13 * X_7 + 33 * X_8 + d10\text{Min} - d10\text{Plus} = B;$$

$$X_1 * 1 + X_2 * 5 + X_3 * 20 + X_4 * 30 + X_5 * 1 + X_6 * 20 + X_7 * 1 + X_8 * 4 + d11\text{Min} + d11\text{Plus} = K;$$

$$K \leq 23040000;$$

$$X_1 + d2\text{Min} + d2\text{Plus} = 1542120;$$

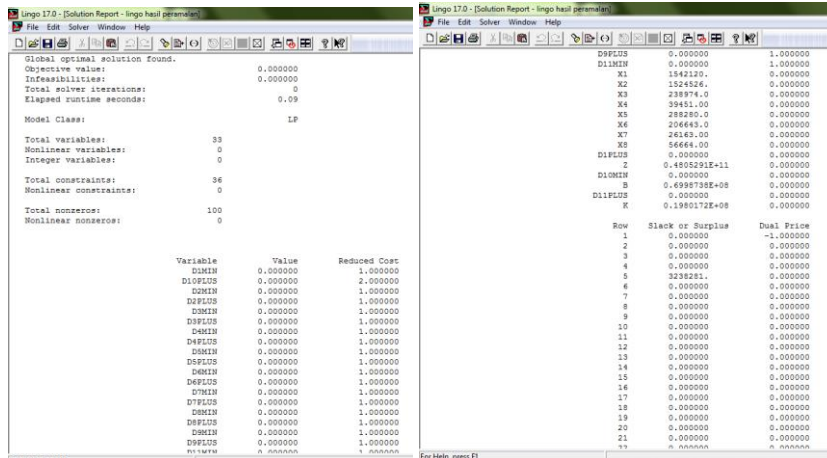
$$\begin{aligned}X2 + d3Min + d3Plus &= 1524526; \\X3 + d4Min + d4Plus &= 238974; \\X4 + d5Min + d5Plus &= 39451; \\X5 + d6Min + d6Plus &= 288280; \\X6 + d7Min + d7Plus &= 206643; \\X7 + d8Min + d8Plus &= 26163; \\X8 + d9Min + d9Plus &= 56664;\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d1Min &\geq 0; \\d10Plus &\geq 0; \\d2Plus &\geq 0; \\d3Plus &\geq 0; \\d4Plus &\geq 0; \\d5Plus &\geq 0; \\d6Plus &\geq 0; \\d7Plus &\geq 0; \\d8Plus &\geq 0; \\d9Plus &\geq 0; \\d10Plus &\geq 0; \\d11Plus &\geq 0; \\d11Min &\geq 0; \\X1 &\geq 0; \\X2 &\geq 0; \\X3 &\geq 0; \\X4 &\geq 0; \\X5 &\geq 0; \\X6 &\geq 0; \\X7 &\geq 0; \\X8 &\geq 0; \\z &\geq 0; \\B &\geq 0; \\END\end{aligned}$$

e. Output persamaan *goal programming* pada *software* Lingo 17

Berdasarkan output pengolahan metode *goal programming* menggunakan *software* Lingo 17 menunjukan hasil sebagai berikut :

$$\begin{aligned}X1 &= 1542120 \\X2 &= 1524526 \\X3 &= 238974 \\X4 &= 39451 \\X5 &= 288280 \\X6 &= 206643 \\X7 &= 26163 \\X8 &= 56664 \\Z &= 48.052.910.000 \\B &= 79.972.500 \\K &= 19.801.720\end{aligned}$$



Gambar I. Output Goal Programming Pada Software Lingo 17

f. Hasil Goal Programming

Bedasarkan persamaan *Goal Programming* diatas.dengan bantuan program Lingo 17 diperoleh *output* program untuk memvalidasi fungsi tujuan yang ada adalah sebagai berikut :

1. Memaksimalkan volume produksi

Bedasarkan persamaan *Goal Programming* diatas.dengan bantuan program Lingo 17 diperoleh output program sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 X_1 &= 1.542.120 & X_5 &= 288.280 \\
 X_2 &= 1.524.526 & X_6 &= 206.643 \\
 X_3 &= 238.974 & X_7 &= 26.163 \\
 X_4 &= 39.451 & X_8 &= 56.664
 \end{aligned}$$

2. Memaksimalkan Laba

Dari output Lingo 17 untuk $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8$ dimasukan kedalam persamaan berikut :

$$\begin{aligned}
 Z &= C_1X_1 + C_2X_2 + C_3X_3 + C_4X_4 + C_5X_5 + C_6X_6 + C_7X_7 + C_8X_8 \\
 &= \text{Rp.}3.950 X_1 + \text{Rp.}11.750 X_2 + \text{Rp.}40.250 X_3 + \text{Rp.}51.000 X_4 + \\
 &\quad \text{Rp.}4.200 X_5 + \text{Rp.}48.700 X_6 + \text{Rp.}5.150 X_7 + \text{Rp.}17.800 X_8 \\
 &= \text{Rp.}3.950 (1.542.120) + \text{Rp.}11.750 (1.524.526) + \text{Rp.}40.250(238.974) \\
 &\quad + \text{Rp.}51.000 (39.451) + \text{Rp.}4.200 (288.280) + \text{Rp.}48.700 (206.643) \\
 &\quad + \text{Rp.}5.150 (26.163) + \text{Rp.}17.800 (56.664) \\
 &= \text{Rp.}48.052.910.000.-
 \end{aligned}$$

Hasil ini sesuai dengan output Lingo 17 = Rp.48.052.910.000.-

▼ valid

3. Meminimalkan bahan baku aktif

Dari output Lingo 17 untuk $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8$ dimasukan kedalam persamaan berikut :

$$\begin{aligned}
 B &= (0.375 x (1.542.120 x 1)) + (1.875 x (1.524.526 x 5)) + (7.5 x \\
 &\quad (238.974 x 20)) + (11.5 x (39.451 x 30)) + (0.165 x (288.280 x 1)) \\
 &\quad + (3.3 x (206.643 x 20)) + (2.13 x (26.163 x 1)) + (8.52 x \\
 &\quad (56.664 x 4)) \\
 &= 79.972.500 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Hasil ini sesuai dengan output Lingo 17 = 79.972.500 kg valid ▼

4. Memaksimalkan penggunaan mesin

Dari output Lingo 17 untuk $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8$ dimasukan kedalam persamaan berikut :

$$\begin{aligned}
 &(1.542.120 x 1) + (1.524.526 x 5) + (238.974 x 20) + (39.451 x 30) + (288.280 x 1) + (206.643 x 20) + \\
 &(26.163 x 1) + (56.664 x 4) = 19.801.720 \text{ kg} \\
 &19.801.720 \text{ kg} \leq 23.040.000 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Hasil ini sesuai dengan output Lingo 17 = 19.801.720 kg ≤ 23.040.000

▼ valid

3. Kesimpulan

Setelah pengolahan data yang dilakukan ditelaah dalam penelitian maka mampu menuliskan kesimpulan yakni:

1. Hasil perencanaan produksi bulan Maret 2022 – Februari 2023 dengan metode *Goal Programming* diperoleh perencanaan produksi yang lebih optimal. yaitu sebesar Rp.48.052.910.000,-. Hasil peramalan untuk produk cat paragon emulsion kemasan 1 kg adalah sebesar 1.542.120. produk cat paragon emulsion kemasan 5 kg adalah sebesar 1.524.526. produk cat paragon emulsion kemasan 20 kg adalah sebesar 238.974. produk cat paragon emulsion kemasan 30 kg adalah sebesar 39.451. produk cat paragon v-tex kemasan 1 kg adalah sebesar 288.280. produk cat paragon v-tex kemasan 20 kg adalah sebesar 206.643. produk cat paragon genteng kemasan 1 kg adalah sebesar 26.163 dan produk cat paragon genteng kemasan 4 kg adalah sebesar 56.664 dimana semua permintaan konsumen terpenuhi. Dengan begitu mampu disimpulkan bahwa metode *Goal Programming* bisa membagikan alternatif yang tepat untuk memenuhi semua permintaan.
2. Pendapatan yang diperoleh perusahaan secara riil untuk periode Maret 2021 hingga Februari 2022 yaitu sebesar Rp.41.813.660.000,- dan pendapatan yang didapati dari penialain melalui penggunaan metode *Goal Programming* adalah sebesar Rp.42.431.570.000,- dengan demikian disimpulkan bahwa metode *Goal Programming* mampu membagikan jalan keluar yang tepat dan penghasilan yang didapati lebih tinggi dari penghasilan perusahaan secara aktual.

Daftar Pustaka

- [1]. Amadea Kezia, 2021. Optimasi Produksi Robes Menggunakan Goal Programming Dengan Lingo (Studi Kasus: Usaha Tekstil “Trivesta Robes”). Department of Mathematics Education Universitas Muhammadiyah Purworejo.
- [2]. Chin-Nung Liao, 2011. Fuzzy analytical hierarchy process and multiesegment goal programming applied to new product segmented under price strategy. *Computers&Industrial Engineering*.
- [3]. Chuong, W. J. S. & S. C, 2014. *Operations Management; An Asian Prespective*. Jakarta: Salemba Empat.
- [4]. Dinar Ajeng Kristiyanti, 2020. Penerapan Metode *Multiplicative Decomposition (Seasonal)* Untuk Peramalan Persediaan Barang Pada PT. Agrinusa Jaya Santosa. *Jurnal Sistem Komputer dan Kecerdasan Buatan*. Nusa Mandiri.
- [5]. Fauziyah. 2016. Penarapan Metode *Goal Programming* untuk Mengoptimalkan Beberapa Tujuan pada Perusahaan dengan Kendala Jam Kerja. Permintaan dan Bahan Baku. *Jurnal Matematika “MANTIK”*.
- [6]. Hariri. F. F, 2016. Metode Least Square Untuk Prediksi Penjualan Sari Kedelai Rosi. *Jurnal Simetris*. Universitas Nusantara PGRI Kediri.
- [7]. Vera Devani, 2014. Optimasi Perencanaan Produksi dengan Menggunakan Metode Goal Programming. *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*. UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- [8]. Y A Titilias et al, 2018. Optimasi Perencanaan Produksi Kayu Lapis PT. XXX Menggunakan metode Goal Programming. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Sciences*.