

## OPTIMALISASI PENDISTRIBUSIAN BARANG DI PT.SINAR NIAGA SEJAHTERA PALUMENGGUNAKAN METODE *GOAL PROGRAMMING*

B. Hidaen<sup>1</sup>, A. I. Jaya<sup>2</sup>, dan Resnawati<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Matematika Jurusan Matematika FMIPA Universitas Tadulako

Jalan Soekarno-Hatta Km. 09 Tondo, Palu 94118, Indonesia.

<sup>1</sup>baenalhidaen7@gmail.com, <sup>2</sup>jayaindraagus@gmail.com, <sup>3</sup>r35n4w4t1@yahoo.com

### ABSTRACT

PT.Sinar Niaga Sejahtera is one of distributor in Palu who distribute products to a variety of shops. Goal Programming is a method that can solve the problem with more than one purposes. The purposes of this study are to maximize the number of the car and minimize the distribution cost of PT.Sinar Niaga Sejahtera. Goal Programming model formulation in this research consists of 6 priorities and 6 function constraints. The sixth priorities are, warehouse capacity, the number of cars used to the distribution of goods to store Sinar Kasih II, store Cahaya Indah, store Bintang Rezeki, store Hi. Abdullah, and a minimum distribution costs. Constraint functions consist of a number of cars and the cost of distribution. The research results showed that the supply of goods by the warehouse capacity that can fulfill the necessary distribution of goods during the month amounted to 136.93  $m^3$  or 8.628 box. Optimal volume distribution of goods in each store are sequentially Sinar Kasih II which is 2 units with a capacity of 4  $m^3$  or 252 box, Cahaya Indah 3 units with a capacity of 7  $m^3$  or 441 box, Hi. Abdullah 2 units with a capacity of 12  $m^3$  or 756 box and Star 2 cars. Rezeki capacity of 4  $m^3$ . This model can save the distribution costs of Rp. 7.127.147 from the previous distribution costs of Rp. 35.000.000.

**Keywords** : Car Capacity, Cost Distribution, Goal Programming, Inventory.

### ABSTRAK

PT. Sinar Niaga Sejahtera merupakan salah satu perusahaan distributor di Kota Palu yang menyalurkan produk ke berbagai Toko. *Goal Programming* merupakan suatu metode yang dapat menyelesaikan masalah dengan lebih dari satu tujuan. Penelitian ini bertujuan untuk memaksimalkan penggunaan mobil serta meminimumkan biaya pendistribusian barang di PT.Sinar Niaga Sejahtera. Formulasi model *Goal Programming* terdiri dari 6 prioritas dan 6 fungsi kendala. keenam prioritas tersebut adalah, kapasitas gudang, jumlah mobil yang digunakan untuk distribusi barang ke toko Sinar Kasih II, toko Cahaya Indah, toko Bintang Rezeki, toko Hi. Abdullah, dan target biaya distribusi minimum. Fungsi kendala terdiri atas banyaknya mobil dan biaya distribusi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendistribusian barang berdasarkan kapasitas gudang yang dapat memenuhi kebutuhan penyaluran barang selama sebulan berjumlah 136,93  $m^3$  atau 8.628 Dos. Volume distribusi barang yang optimal pada masing-masing Toko adalah secara berurutan Sinar Kasih II yaitu 2 kali pendistribusian menggunakan mobil berkapasitas 4  $m^3$  atau 252 Dos, Cahaya Indah 3 kali pendistribusian menggunakan mobil berkapasitas 7  $m^3$  atau 441 Dos. Hi. Abdullah 2 kali pendistribusian menggunakan mobil berkapasitas 12  $m^3$  atau 756 Dos dan Bintang

Rezeki 2 kali pendistribusian menggunakan mobil berkapasitas 4  $m^3$ . Model ini dapat menghemat biaya pendistribusian sebesar Rp. 7.127.147 dari biaya distribusi yang sebelumnya yaitu Rp. 35.000.000

**Kata Kunci** : Kapasitas Mobil, Biaya Distribusi, Goal Programming, Persediaan Barang.

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Berdirinya suatu perusahaan di tengah-tengah kehidupan masyarakat mempunyai tujuan untuk menghasilkan suatu barang dan jasa untuk memenuhi kebutuhan hidup masyarakat. Keberadaan perusahaan bergantung pada tanggapan masyarakat terhadap produk-produk yang dihasilkan dan berkaitan dengan program pemasaran produk yang dilakukan perusahaan. Pencapaian tujuan kegiatan pemasaran dilaksanakan dengan menyalurkan atau mendistribusikan produk-produk hasil produksi kepada konsumen. Sejalan dengan tujuan tersebut perusahaan memerlukan rencana pendistribusian produk yang tepat karena dengan ketidaktepatan dalam pendistribusian dapat menyebabkan tidak optimalnya pemasaran atau juga bisa menyebabkan kerugian bagi perusahaan (Wibawa, 2013).

PT.Sinar Niaga Sejahtera merupakan salah satu perusahaan distributor yang berada di Kota Palu yang menyalurkan produk (barang campuran) ke berbagai Toko, berupa: Snack dan minuman. Pendistribusian produk ke berbagai toko dibatasi oleh permintaan dari masing-masing toko. PT.Sinar Niaga Sejahtera masi mendapatkan kendala, misalnya dalam hal meminimumkan biaya transportasi. Factor-faktor lainnya seperti meminimasi biaya jumlah mobil yang akan digunakan untuk pengoptimalan kapasitas angkut ke berbagai toko. Usaha pencapaian tujuan yang beragam membutuhkan suatu metode analisis salah satunya metode *Goal Programming (GP)*.

*Goal Programming* merupakan perluasan dari *linear programming (LP)* untuk mencapai tujuan atau target yang diinginkan. Aplikasi (*GP*) pertamanya dilakukan oleh Charnes dan Cooper (1961). Charnes dan Cooper mengembangkan pendekatan program tujuan untuk memperoleh solusi yang memuaskan, yang tidak bisa diperoleh dengan pendekatan (*LP*) karena adanya konflik atau penyimpangan antar tujuan. Analisis *GP* 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 optimal harus sesuai dengan syarat yang membatasinya berupa sumber daya yang tersedia, teknologi yang ada, kendala tujuan, dan sebagainya (Vinsensia.2009).

## 1.2. Batasan Penelitian

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Toko tujuan yang menjadi jangkauan pendistribusian barang adalah, toko Sinar Kasih II, Cahaya Indah, Hi. Abdullah, Bintang Rezeki.
2. Biaya distribusi dan jumlah mobil yang diteliti berasal dari PT. Sinar Niaga Sejahtera, dengan jumlah biaya distribusi perbulan yaitu Rp. 35.000.000 dan jumlah mobil yang digunakan yaitu 10 mobil.
3. Harga BBM yang digunakan yaitu harga pada bulan April 2016.

## II. METODE PENELITIAN

Berikut adalah prosedur penelitian yang akan dilakukan:

1. Mulai penelitian
2. Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan materi dari buku, artikel, dan jurnal.
3. Pengambilan data
4. Membangun model matematika dari data yang diperoleh
5. Menyelesaikan model matematika tersebut menggunakan metode *Goal Programming*.
6. Menyimpulkan hasil penelitian
7. Selesai.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Pengumpulan Data

Adapun data yang diperoleh yaitu:

1. Kapasitas gudang PT. Sinar Niaga Sejahtera Kota Palu  
Kapasitas gudang PT. Sinar Niaga Sejahtera Kota Palu yaitu sebesar  $290 m^3$  dengan ukuran  $30 m \times 25 m \times 5 m$ .
2. Kapasitas mobil ada 3 yaitu, L 300 berkapasitas  $4 m^3$ , mobil Engkel Ban berkapasitas  $7 m^3$ , dan mobil Double Ban berkapasitas  $12 m^3$ .
3. Permintaan barang tahun 2016

Tabel 1 : Permintaan Barang Tahun 2016

Nama Toko	Permintaan / Bulan (Dos)	Permintaan / Bulan ( $m^3$ )
Sinar Kasih II	2.143	34.01
Cahaya Indah	2.163	34.33
Hi. Abdullah	2.079	35.60
Bintang Rezeki	2.243	32.99
Total	8.628	136.93

Sumber: PT. Sinar Niaga Sejahtera Kota Palu

4. Biaya Pendistribusian Barang

Pendistribusian barang dari gudang ke masing-masing daerah, PT. Sinar Niaga Sejahtera menggunakan mobil bermuatan  $4m^3$ ,  $7m^3$ ,  $12m^3$  dengan hitungan biaya antara lain:

- a. Upah Buruh : Rp. 87.500
- b. Harga BBM : Rp. 5.400 / L (Solar)
- c. Asumsi Jumlah BBM per liter: 1 L / 12 km

Tabel 2 : Biaya Pendistribusian barang

Nama Toko	Biaya Pendistribusian Barang (Rp) / Bulan
Sinar Kasih II	8.305.000
Cahaya Indah	8.250.000
Hi. Abdullah	10.320.000
Bintang Rezeki	8.125.000
Total	35.000.000

Sumber: PT. Sinar Niaga Sejahtera Kota Palu

5. Harga upah sopir, buruh, harga BBM dan biaya servis mobil pengangkut barang

Tabel 3 : Biaya BBM yang Dibutuhkan Per Mobil

Nama Toko	Jarak (km)	Jumlah Solar (L)	Harga (Rp)	Total (dikali 4) (Rp)
Sinar Kasih II	3,6	0,6	5.400	12.960
Cahaya Indah	3,6	0,6	5.400	12.960
Hj. Abdullah	5,4	0,9	5.400	19.440
Bintang Rezeki	13	2,16	5.400	46.565

Sumber: PT. Sinar Niaga Sejahtera Kota Palu

Tabel 4 : Mobil Kapasitas 4 Kubik

Nama Toko	Upah Supir Per Bulan (Rp)	Upah Buruh Per Bulan (Rp)	Biaya Bahan Bakar Per Bulan (Rp)	Biaya Servis Per Bulan (Rp)	Total (Rp)
Sinar Kasih II	175.000	175.000	12.960	462.172	825.132
Cahaya Indah			12.960		825.132
Hi. Abdullah			19.440		831.612
Bintang Rezeki			46,656		858.828

Sumber: PT. Sinar Niaga Sejahtera Kota Palu

Tabel 5 : Mobil Kapasitas 7 Kubik

Nama Toko	Upah Supir Per Bulan (Rp)	Upah Buruh Per Bulan (Rp)	Biaya Bahan Bakar Per Bulan (Rp)	Biaya Servis Per Bulan (Rp)	Total (Rp)
Sinar Kasih II	306.250	306.250	12.960	808.801	1.434.261
Cahaya Indah			12.960		1.434.261
Hi. Abdullah			19.440		1.440.741
Bintang Rezeki			46.656		1.467.957

Sumber: PT. Sinar Niaga Sejahtera Kota Palu

Tabel 6 : Mobil Kapasitas 12 Kubik

Nama Toko	Upah Supir Per Bulan (Rp)	Upah Buruh Per Bulan (Rp)	Biaya Bahan Bakar Per Bulan (Rp)	Biaya Servis Per Bulan (Rp)	Total (Rp)
Sinar Kasih II	525.000	525.000	12.960	1.386.516	2.449.476
Cahaya Indah			12.960		2.449.476
Hi. Abdullah			19.440		2.455.956
Bintang Rezeki			46.656		2.483.172

Sumber: PT. Sinar Niaga Sejahtera Kota Palu

### 3.2. Penentuan Variabel Keputusan

Variabel keputusan dinyatakan dengan:

$X_1$  = Banyaknya pendistribusian barang per bulan

$X_2$  = Banyaknya pendistribusian barang untuk Sinar Kasih II

$X_3$  = Banyaknya pendistribusian barang untuk Cahaya Indah

$X_4$  = Banyaknya pendistribusian barang untuk Hi. Abdullah

$X_5$  = Banyaknya pendistribusian barang untuk Bintang Rezeki

### 3.3. Fungsi Tujuan Dan Kendala Tujuan

Setelah menentukan prioritas dan urutannya, fungsi tujuan yang terbentuk adalah:

$$Z = P_1(d_1^+ + d_1^-) + P_2(d_2^+ + d_2^-) + P_3(d_3^+ + d_3^-) + P_4(d_4^+ + d_4^-) +$$

$$P_5(d_5^+ + d_5^-) + P_6(d_6^+ + d_6^-) \dots \dots \dots (1)$$

Kendala tujuan:

1. Kendala tujuan 1 (mobil berkapasitas muatan 4 m<sup>3</sup>)

$$\left. \begin{aligned} 136,93 X_1 + d_1^- - d_1^+ &= 290 m^3 \\ 4 X_2 + d_2^- - d_2^+ &= 34,01 m^3 \\ 4 X_3 + d_3^- - d_3^+ &= 34,33 m^3 \\ 4 X_4 + d_4^- - d_4^+ &= 35,60 m^3 \\ 4 X_5 + d_5^- - d_5^+ &= 32,99 m^3 \\ Rp. 825.132 X_6 + Rp. 825.132 X_7 + Rp. 831.612 X_8 + \\ Rp. 858.828 X_9 + d_6^- - d_6^+ &= Rp. 35.000.000 \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (2)$$

2. Kendala tujuan 2 (mobil berkapasitas muatan 7 m<sup>3</sup>):

$$\left. \begin{aligned} 136,93 X_1 + d_1^- - d_1^+ &= 290 m^3 \\ 7 X_2 + d_2^- - d_2^+ &= 34,01 m^3 \\ 7 X_3 + d_3^- - d_3^+ &= 34,33 m^3 \\ 7 X_4 + d_4^- - d_4^+ &= 35,60 m^3 \\ 7 X_5 + d_5^- - d_5^+ &= 32,99 m^3 \\ Rp. 1.434.261 X_6 + Rp. 1.434.261 X_7 + Rp. 1.440.741 X_8 + \\ Rp. 1.467.957 X_9 + d_6^- - d_6^+ &= Rp. 35.000.000 \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (3)$$

3. Kendala tujuan 2 (mobil berkapasitas muatan 12m<sup>3</sup>):

$$\left. \begin{aligned} 136,93 X_1 + d_1^- - d_1^+ &= 290 m^3 \\ 12 X_2 + d_2^- - d_2^+ &= 34,01 m^3 \\ 12 X_3 + d_3^- - d_3^+ &= 34,33 m^3 \\ 12 X_4 + d_4^- - d_4^+ &= 35,60 m^3 \\ 12 X_5 + d_5^- - d_5^+ &= 32,99 m^3 \\ Rp. 2.449.476 X_6 + Rp. 2.449.476 X_7 + Rp. 2.455.956 X_8 + \\ Rp. 2.483.172 X_9 + d_6^- - d_6^+ &= Rp. 35.000.000 \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (4)$$

**3.4. Penyelesaian Goal Programming Menggunakan Aplikasi QM For Windows**

**3.4.1. Kendala Tujuan 1 (Mobil Berkapasitas Muatan 4 m<sup>3</sup>)**

Dari hasil penyelesaian Goal Programming diperoleh nilai X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>, X<sub>4</sub> dan X<sub>5</sub> yaitu sebagai berikut:

Untuk biaya yang minimum berdasarkan jumlah kendaraan optimal, maka nilai yang digunakan adalah X<sub>2</sub> = 8, X<sub>3</sub> = 8, X<sub>4</sub> = 8, X<sub>5</sub> = 8

$$Rp. 825.132(8) + 825.132(8) + 831.612(8) + 858.828(8) + d_6^- - d_6^+ = Rp. 35.000.000$$

$$Rp. 6.601.056 + 6.601.056 + 6.652.896 + 6.870.624 + d_6^- - d_6^+ = Rp. 35.000.000$$

$$Rp. 26.647.872 + d_6^- - d_6^+ = Rp. 35.000.000$$

Jumlah rupiah dimana target biaya distribusi kurang dari biaya distribusi yang ditetapkan PT. Sinar Niaga Sejahtera Palu, sehingga didapatkan nilai d<sub>6</sub><sup>-</sup> = Rp.8.274.368

**3.4.2. Kendala Tujuan 2 (Mobil Berkapasitas Muatan 7 m<sup>3</sup>)**

Dari hasil penyelesaian *Goal Programming* diperoleh nilai  $X_1, X_2, X_3, X_4$  dan  $X_5$  yaitu sebagai berikut:

Untuk biaya yang minimum berdasarkan jumlah kendaraan optimal, maka nilai yang digunakan adalah  $X_2 = 5, X_3 = 5, X_4 = 5, X_5 = 5$

$$\begin{aligned} &Rp. 1.434.261(5) + 1.434.261(5) + 1.440.741(5) + 1.467.957(5) + d_6^- - d_6^+ \\ &= Rp. 35.000.000 \\ &Rp. 7.171.305 + 7.171.305 + 7.203.705 + 7.339.785 + d_6^- - d_6^+ \\ &= Rp. 35.000.000 \\ &Rp. 28.886.400 + d_6^- - d_6^+ = Rp. 35.000.000 \end{aligned}$$

Jumlah rupiah dimana target biaya distribusi kurang dari biaya distribusi yang diteapkan PT. Sinar Niaga Sejahtera Palu, sehingga didapatkan nilai  $d_6^- = Rp. 6.113.900$ .

### 3.4.3. Kendala Tujuan 3 (Mobil Berkapasitas Muatan $12 m^3$ )

Dari hasil penyelesaian *Goal Programming* diperoleh nilai  $X_1, X_2, X_3, X_4$  dan  $X_5$  yaitu sebagai berikut:

Untuk biaya yang minimum berdasarkan jumlah kendaraan optimal, maka nilai yang digunakan adalah  $X_2 = 3, X_3 = 3, X_4 = 3, X_5 = 3$

$$\begin{aligned} &Rp. 2.449.476(3) + 2.449.476(3) + 2.455.956(3) + 2.483.172(3) + d_6^- - d_6^+ \\ &= Rp. 35.000.000 \\ &Rp. 7.348.428 + 7.348.428 + 7.367.868 + 7.449.516 + d_6^- - d_6^+ \\ &= Rp. 35.000.000 \\ &Rp. 29.514.240 + d_6^- - d_6^+ = Rp. 35.000.000 \end{aligned}$$

Jumlah rupiah dimana target biaya distribusi kurang dari biaya distribusi yang diteapkan PT. Sinar Niaga Sejahtera Palu, sehingga didapatkan nilai  $d_6^- = Rp. 5.485.760$ .

## 3.5. Pembahasan

Persediaan barang dilakukan untuk memenuhi penyaluran barang maupun sebagai cadangan agar tidak terjadi kekurangan. Dari hasil penyelesaian diatas dengan menggunakan *GP* didapatkan persediaan barang berdasarkan kapasitas gudang dapat memenuhi kebutuhan penyaluran barang selama 1 bulan dengan jumlah persediaan sebesar  $136,93 m^3$  dimana kapasitas gudang PT. Sinar Niaga Sejahtera  $290 m^3$ , maka  $d_1^+ = 16,14 m^3$  atau kelebihan kapasitas gudang sebesar  $16,14 m^3$ .

Berdasarkan jumlah mobil optimal, untuk pendistribusian barang di Sinar Kasih II, Cahaya Indah, Hi. Abdullah, bintang rezeki menggunakan mobil berkapasitas  $4 m^3$ , maka di peroleh biaya distribusi optimal yaitu sebesar Rp. 26.725.632 dimana biaya distribusi sebelumnya yaitu Rp. 35.000.000, maka  $d_6^- = Rp. 8.274.368$  atau biaya distribusi dapat dihemat sebesar Rp. 8.274.368 Sedangkan dengan menggunakan menggunakan mobil

berkapasitas  $7 m^3$ , maka biaya distribusi yang optimal yaitu sebesar Rp. 28.886.400 dimana biaya distribusi sebelumnya Rp. 35.000.000, maka  $d_6^-$  = Rp. 6.113.900 atau biaya distribusi dapat dihemat sebesar Rp. 6.113.900. Begitupula halnya dengan menggunakan mobil berkapasitas  $12 m^3$ . Biaya distribusi optimal yang diperoleh adalah Rp. 29.514.240, sehingga diperoleh  $d_6^-$  = Rp. 5.485.760 atau biaya distribusi dapat dihemat sebesar Rp. 5.485.760.

Namun setelah dilakukan kombinasi-kombinasi jumlah mobil optimal untuk menyalurkan barang di toko Sinar Kasih II, Cahaya Indah, Hi. Abdullah, dan Bintang Rezeki maka diperoleh biaya distribusi yang jauh lebih optimal yaitu sebesar Rp. 27.872.853 dimana biaya distribusi sebelumnya yaitu Rp. 35.000.000, maka biaya distribusi dapat dihemat sebesar Rp. 7.127.147 perbulannya menggunakan 5 kali distribusi perbulan untuk Sinar Kasih II dengan kapasitas  $7 m^3$ , 9 kali distribusi perbulan untuk Cahaya Indah dengan kapasitas  $4 m^3$ , 3 kali distribusi perbulan untuk Hi. Abdullah dengan kapasitas  $12 m^3$ , 5 kali distribusi perbulan untuk Bintang Rezeki dengan kapasitas  $7 m^3$ . Selain penghematan biaya distribusi, kombinasi ini juga lebih menguntungkan dalam segi waktu karena penggunaan mobil yang tidak banyak.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan uraian-uraian pada bab-bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Biaya distribusi optimal adalah Rp. 27.872.853 dimana biaya distribusi sebelumnya Rp. 35.000.000 sehingga dapat menghemat sebesar Rp. 7.127.147
2. Agar pendistribusian barang dapat optimal di Sinar Kasih II maka membutuhkan 8 kali pendistribusian menggunakan 2 unit mobil berkapasitas  $4 m^3$  dengan jumlah yang harus didistribusikan yaitu  $34,01 m^3$  per bulan, 5 kali menggunakan 3 unit mobil  $7 m^3$  ke Cahaya Indah dengan jumlah  $34,33 m^3$  per bulan, 3 kali menggunakan 2 unit mobil  $12 m^3$  ke Hi. Abdullah dengan jumlah  $35,60 m^3$  per bulan, 8 kali menggunakan 2 unit mobil  $4 m^3$  ke Bintang Rezeki dengan jumlah  $32,99 m^3$  per bulan. Berdasarkan jarak tempuhnya yaitu 3,6 km dari PT. Sinar Niaga Sejahtera ke Toko Sinar Kasih II, 3,6 km dari PT. Sinar Niaga Sejahtera ke Toko Cahaya Indah, 5,4 km dari PT. Sinar Niaga Sejahtera ke Toko Hi. Abdullah, 13 km dari PT. Sinar Niaga Sejahtera ke Bintang Rezeki. Maka waktu tempuh kendaraan dari PT. Sinar Niaga Sejahtera ke tempat tujuan diperoleh yaitu 10 menit ke Sinar Kasih II, 10 menit ke Cahaya Indah, 14 menit ke Hi. Abdullah, dan 26 menit ke Bintang Rezeki. Sehingga waktu yang diperlukan untuk pendistribusian barang yaitu 2 hari untuk Sinar Kasih II, 5 hari untuk Cahaya Indah, 2 hari untuk Hi. Abdullah, dan 2 hari untuk Bintang Rezeki. PT. Sinar Niaga Sejahtera memiliki kendaraan berjumlah 2 unit mobil bermuatan  $4 m^3$ , 6 unit mobil bermuatan  $7 m^3$ , dan 2 unit mobil bermuatan  $12 m^3$ . Meskipun biaya distribusi dari kombinasi ke- 16 bukan yang paling optimal yaitu kurang dari Rp. 1.224.981 dari kombinasi ke-1, tetapi jumlah mobil yang diperlukan untuk distribusi barang lebih optimal. Sehingga kombinasi ini optimal untuk digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arif, M, *Model Optimasi Persediaan Bahan Bakar Minyak (BBM) Pada Pertamina UPMS VII Depot Donggala Dengan Menggunakan Metode Goal Programming*, 2012, Fakultas MIPA Universitas Tadulako Palu.
- [2] Damanik, E., *Penerapan Metode Goal Programming Untuk Mengoptimalkan Produksi The (Studi Kasus PT. Perkebunan Nusantara IV-Pabrik The Bah Butung)*, 2013, Fakultas MIPA Universitas Sumatera Utara Medan.
- [3] Lasmanah, S.E, *Goal Programming Sebagai Alat Bantu Manajemen Dalam Memperkirakan Target Perusahaan*, 2003.
- [4] Raisan, F, *Optimalisasi Pendistribusian Beras di Penggilingan Padi Kardi Jaya Utama Tolai dengan Menggunakan Metode Goal Programming*, 2015, Fakultas MIPA Universitas Tadulako Palu.
- [5] Vinsensia, D, *Studi Tentang Goal Programming Dengan Pendekatan Optimasi Robust*, 2009, Fakultas MIPA Universitas Sumatera Utara Medan.
- [6] Wibawa, Ari, N, C, *Optimalisasi Distribusi Gula Pasir Menggunakan Metode Linear Programming*, 2013, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.