

OPTIMALISASI PENDISTRIBUSIAN BARANG MENGGUNAKAN METODE *GOAL PROGRAMMING* (STUDI KASUS: PT. WULANTIKA UTAMA)

S. S. Novrianti¹, A. I. Jaya², dan Resnawati³

^{1,2,3} Program Studi Matematika Jurusan Matematika FMIPA Universitas Tadulako

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

¹sriskina_Yp@yahoo.com, ²jayaindraagus@gmail.com, ³r35n4w4t1@yahoo.com

ABSTRACT

PT.Wulantika Utama is one of distributor in Palu who distribute products from factories to retailers. The purpose of this research are to maximize the distribution numbers of trucks and minimize the cost of distribution. *Goal Programming* is a method that can solve the problem with more than one purpose. *Goal Programming* model formulation in this study consists of 5 priority and 5 constraint functions. The fifth priority is the storage capacity, the number of trucks used for the distribution of goods to Donggala, Ampana, Poso, and cost targets are minimum distribution. Constraint function consists of inventory in the warehouse, the number of trucks and distribution costs. The results showed that the supply of goods by the warehouse capacity that can fulfill the necessary distribution product during a month amounted to 14.755 cartons. Optimal distribution for each destination, in Donggala are 8 trucks with a capacity of 250 cartons, Poso are 20 trucks with a capacity of 300 cartons and Ampana are 14 trucks with a capacity of 500 cartons. This result can save distribution costs of Rp.90.993.009 from the previous distribution costs of Rp. 282 602.689.

Keywords : Cost Distribution, Goal Programming, Inventory, Truck Capacity.

ABSTRAK

Perusahaan distributor adalah perantara yang menyalurkan produk dari pabrik ke pengecer. Penelitian ini bertujuan untuk memaksimalkan pendistribusian dan penggunaan truk serta meminimumkan biaya pendistribusian. *Goal Programming* merupakan suatu metode yang dapat menyelesaikan masalah dengan lebih dari satu tujuan. Formulasi model *Goal Programming* terdiri dari 5 prioritas dan 5 fungsi kendala. Kelima prioritas tersebut adalah kapasitas gudang, jumlah truk yang digunakan untuk distribusi barang ke Donggala, Ampana, Poso, dan target biaya distribusi yang minimum. Fungsi kendala terdiri atas persediaan barang di gudang, banyaknya truk dan biaya distribusi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendistribusian barang berdasarkan kapasitas gudang yang dapat memenuhi kebutuhan penyaluran barang selama sebulan berjumlah 14.755 karton. Pendistribusian barang yang optimal pada masing-masing tujuan, di Donggala yaitu 8 kali pendistribusian menggunakan truk berkapasitas 250 karton, Poso 20 kali pendistribusian menggunakan truk berkapasitas 300 karton dan Ampana 14 kali pendistribusian menggunakan truk berkapasitas 500 karton. Model ini dapat menghemat biaya pendistribusian sebesar Rp.90.993.009 dari biaya distribusi yang sebelumnya yaitu Rp. 282.602.689.

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

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perusahaan adalah suatu organisasi yang didirikan seseorang atau sekelompok orang atau badan lain yang kegiatannya adalah melakukan produksi dan distribusi guna memenuhi kebutuhan ekonomis manusia. Kegiatan produksi pada umumnya dilakukan untuk memperoleh laba. Tujuan ekonomis memiliki tanggung jawab besar seperti tanggung jawab dalam mempertahankan eksistensi usaha, kualitas barang, dan kesejahteraan para pegawainya. Setiap perusahaan memerlukan rencana distribusi produk yang tepat agar terhindar dari kurang optimalnya pemasaran yang akan berdampak pada kerugian perusahaan.

PT.Wulantika Utama merupakan salah satu perusahaan distributor yang berada di Kota Palu yang menyalurkan produk (barang campuran) dari pabrikaan ke berbagai toko, berupa: Pampers, Susu, Minuman Ion, Snack, Perlengkapan Mandi Anak, Obat Nyamuk, Tissue, Sabun Mandi, dan Larutan Penyegar. Pendistribusian produk ke berbagai toko dibatasi oleh permintaan dari masing-masing toko.

Dalam hal mendistribusikan produk (barang campuran) tersebut perusahaan masih saja mendapat kendala dalam meminimumkan total biaya transportasi. Masalah optimalisasi kinerja, PT.Wulantika menambahkan faktor-faktor seperti meminimasi biaya, jumlah truk yang akan digunakan untuk mengoptimalkan kapasitas angkut barang ke berbagai toko serta memaksimalkan keuntungan dari PT.wulantika itu sendiri. Usaha pencapaian tujuan yang beragam membutuhkan suatu metode analisis yang menghasilkan optimalisasi tujuan-tujuan tersebut. Salah satu diantaranya adalah *Goal Programming*.

Goal programming merupakan perluasan dari *Linear Programing* untuk mencapai tujuan atau target yang diinginkan. Aplikasi *Goal Programming* 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 *Linear Programming* karena adanya konflik atau penyimpanan antar tujuan. Analisis *Goal Programming* bertujuan untuk meminimumkan jarak antara atau deviasi terhadap tujuan, target atau sasaran yang telah ditetapkan dengan usaha yang dapat ditempuh. Untuk mencapai target atau tujuan tersebut secara optimal harus sesuai dengan syarat yang membatasinya berupa sumber daya yang tersedia, teknologi yang ada, kendala tujuan dan sebagainya (Vinsensia, 2009).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis mencoba menuangkan masalah ini kedalam sebuah tugas akhir yang berjudul: “ **Optimalisasi Pendistribusian Barang dengan Menggunakan Metode *Goal Programming* (Studi Kasus: PT.Wulantika Utama)**”.

1.2. Batasan Penelitian

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Daerah tujuan yang menjadi jangkauan pendistribusian barang adalah daerah Donggala, Ampana dan Poso.
2. Persediaan barang, Biaya distribusi dan jumlah truk yang diteliti berasal dari PT. Wulantika Utama.
3. Harga BBM yang digunakan yaitu harga pada tahun 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 barang PT.Wulantika Utama Kayumalue
PT.Wulantika Utama memiliki 2 gudang dengan kapasitas 30.000 karton setiap gudangnya dengan luas masing-masing 2000 m^2 .
2. Permintaan dan persediaan barang tahun 2016

Tabel 1 : Permintaan dan Persediaan Barang Bulan April 2016

Daerah Tujuan	Permintaan (karton)	Persediaan (karton)
Donggala	2.080	4.000
Poso	6.070	12.000
Ampana	7.095	14.000
Total	15.245	30.000

Sumber: PT. Wulantika Utama Kayumalue

3. Biaya Pendistribusian Barang
PT.Wulantika Utama Kayumalue melakukan distribusi barang dari gudang ke masing-masing toko dengan menggunakan truk berkapasitas 250 karton, truk 300 karton, truk 500 karton dengan pertimbangan biaya antara lain :
 - a. Upah Helper (buruh) : Rp. 50.000/karton
 - b. Harga Bahan Bakar : Rp. 5.400,-/Liter

c. Asumsi Jumlah Bahan Bakar : 1L/15 km

Biaya pendistribusian barang PT. Wulantika Utama ke daerah tujuan dapat dilihat pada Tabel 2 :

Tabel 2 : Biaya Pendistribusian Barang

Daerah Tujuan	Biaya Pendistribusian Barang (Rp)
Donggala	60.400.050
Poso	91.700.462
Ampana	130.502.177
Total	282.602.689

Sumber: PT. Wulantika Utama Kayumalue

4. Upah supir, upah buruh, harga Bahan Bakar dan biaya servis truk pengangkut barang perbulan.

Tabel 3 : Biaya Bahan Bakar yang Dibutuhkan Per Truk

Daerah Tujuan	Jarak (km)	Jumlah Solar (L)	Harga (Rp)	Total
Donggala	55	3,67	5.400	79.272
Poso	194	12,93	5.400	558.576
Ampana	500	33,33	5.400	1.439.856

Sumber: PT. Wulantika Utama Kayu

Tabel 4 : Truk I Kapasitas 250 karton

Daerah Tujuan	Upah Supir (Rp)	Upah Helper (Rp)	Bahan Bakar Per Truk (Rp)	Biaya Servis (Rp)	Total (Rp)
Donggala	300.000	360.000	79.272	282.000	1.021.272
Poso	1.600.000	1.720.000	558.576	475.000	4.353.576
Ampana	1.600.000	1.720.000	1.439.856	650.500	5.410.356

Sumber: PT. Wulantika Utama Kayumalue

Tabel 5 : Truk II Kapasitas 300 karton

Daerah Tujuan	Upah Supir (Rp)	Upah Helper (Rp)	Bahan Bakar Per Truk (Rp)	Biaya Servis (Rp)	Total (Rp)
Donggala	300.000	400.000	79.272	340.000	1.119.272
Poso	1.600.000	1.800.000	558.576	520.000	4.478.576
Ampana	1.600.000	1.800.000	1.439.856	790.000	5.629.576

Sumber: PT. Wulantika Utama Kayumalue

Tabel 6 : Truk III Kapasitas 500 karton

Daerah Tujuan	Upah Supir (Rp)	Upah Helper (Rp)	Bahan Bakar Per Truk (Rp)	Biaya Servis (Rp)	Total (Rp)
Donggala	300.000	560.000	79.272	479.000	1.418.272
Poso	1.600.000	2.120.000	558.576	890.000	4.968.576
Ampana	1.600.000	2.120.000	1.439.856	1.745.000	6.704.856

Sumber: PT.Wulantika Utama Kayumalue

3.2. Penentuan Variabel Keputusan

Variabel keputusan dinyatakan dengan:

X_1 = Banyaknya pendistribusian per bulan

X_2 = Banyaknya pendistribusian barang ke Donggala

X_3 = Banyaknya pendistribusian barang ke Poso

X_4 = Banyaknya pendistribusian barang ke Ampana

3.3. Fungsi Tujuan dan Kendala Tujuan

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

$$Z = P_1(d_1^+ + d_1^-) + P_2(d_2^+ + d_2^-) + P_3(d_3^+ + d_3^-) + P_4(d_4^+ + d_4^-) + P_5(d_5^+ + d_5^-) \dots\dots\dots(1)$$

Kendala tujuan:

1. Kendala tujuan 1 (truk berkapasitas 250 karton):

$$\left. \begin{aligned} 15.245 X_1 + d_1^- - d_1^+ &= 30.000 \\ 250X_2 + d_2^- - d_2^+ &= 2.080 \\ 250X_3 + d_3^- - d_3^+ &= 6.070 \\ 250X_4 + d_4^- - d_4^+ &= 7.095 \\ Rp. 1.021.272X_5 + Rp. 4.353.576X_6 + Rp. 5.410.356X_7 + \\ d_5^- - d_5^+ &= Rp. 282.602.689 \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (2)$$

2. Kendala tujuan 2 (truk berkapasitas 300 karton)

$$\left. \begin{aligned} 15.245 X_1 + d_1^- - d_1^+ &= 30.000 \\ 300X_2 + d_2^- - d_2^+ &= 2.080 \\ 300X_3 + d_3^- - d_3^+ &= 6.070 \\ 300X_4 + d_4^- - d_4^+ &= 7.095 \\ Rp. 1.119.272X_5 + Rp. 4.478.576X_6 + Rp. 5.629.576X_7 + \\ d_5^- - d_5^+ &= Rp. 282.602.689 \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (3)$$

3. Kendala tujuan 3 (truk berkapasitas 500 karton)

$$\begin{aligned}
 15.245 X_1 + d_1^- - d_1^+ &= 30.000 \\
 500X_2 + d_2^- - d_2^+ &= 2.080 \\
 500X_3 + d_3^- - d_3^+ &= 6.070 \\
 500X_4 + d_4^- - d_4^+ &= 7.095 \\
 Rp. 1.418.272X_5 + Rp. 4.968.576X_6 + Rp. 6.704.856X_7 + \\
 d_5^- - d_5^+ &= Rp. 282.602.689
 \end{aligned}
 \left. \vphantom{\begin{aligned} 15.245 X_1 + d_1^- - d_1^+ = 30.000 \\ 500X_2 + d_2^- - d_2^+ = 2.080 \\ 500X_3 + d_3^- - d_3^+ = 6.070 \\ 500X_4 + d_4^- - d_4^+ = 7.095 \\ Rp. 1.418.272X_5 + Rp. 4.968.576X_6 + Rp. 6.704.856X_7 + \\ d_5^- - d_5^+ = Rp. 282.602.689 \end{aligned}} \right\} \dots\dots\dots (4)$$

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

3.4.1. Kendala Tujuan 1 (truk berkapasitas 250 karton)

Untuk biaya yang minimum berdasarkan jumlah kendaraan optimal, maka nilai yang digunakan adalah $X_2 = 8, X_3 = 24, X_4 = 28$

$$\begin{aligned}
 Rp. 1.021.272(8) + Rp. 4.353.576(24) + Rp. 5.410.356(28) + \\
 d_5^- - d_5^+ &= 282.602.689 \\
 Rp. 8.170.176 + Rp. 104.485.824 + Rp. 151.489.968 + \\
 d_5^- - d_5^+ &= 282.602.689 \\
 Rp. 264.145.968 d_5^- - d_5^+ &= 282.602.689
 \end{aligned}$$

Jumlah rupiah dimana target biaya distribusi kurang dari biaya distribusi yang ditetapkan PT.Wulantika Utama, sehingga didapatkan nilai $d_5^- = Rp. 18.456.721$

3.4.2. Kendala Tujuan 2 (truk berkapasitas 300 karton)

Untuk biaya yang minimum berdasarkan jumlah kendaraan optimal, maka nilai yang digunakan adalah $X_2 = 6, X_3 = 20, X_4 = 23$

$$\begin{aligned}
 Rp. 1.119.272(6) + Rp. 4.478.576(20) + Rp. 5.629.576(23) + \\
 d_5^- - d_5^+ &= 282.602.689 \\
 Rp. 6.715.632 + Rp. 89.571.520 + Rp. 129.480.248 + \\
 d_5^- - d_5^+ &= 282.602.689 \\
 Rp. 225.767.400 d_5^- - d_5^+ &= 282.602.689
 \end{aligned}$$

Jumlah rupiah dimana target biaya distribusi kurang dari biaya distribusi yang ditetapkan PT. Wulantika Utama, sehingga didapatkan nilai $d_5^- = Rp. 56.835.289$

3.4.3. Kendala Tujuan 3 (truk berkapasitas 500 karton)

Untuk biaya yang minimum berdasarkan jumlah kendaraan optimal, maka nilai yang digunakan adalah $X_2 = 4, X_3 = 12, X_4 = 14$

$$\begin{aligned}
 Rp. 1.418.272(4) + Rp. 4.968.576(12) + Rp. 6.704.856(14) + \\
 d_5^- - d_5^+ &= 282.602.689 \\
 Rp. 5.673.088 + Rp. 59.622.912 + Rp. 93.867.984 + \\
 d_5^- - d_5^+ &= 282.602.689 \\
 Rp. 159.163.984 d_5^- - d_5^+ &= 282.602.689
 \end{aligned}$$

Jumlah rupiah dimana target biaya distribusi kurang dari biaya distribusi yang ditetapkan PT. Wulantika Utama, sehingga didapatkan nilai $d_5^- = Rp. 123.438.705$

3.5. Pembahasan

Menurut Arif (2012), variabel deviasi atau jarak antara merupakan perbedaan yang khusus membedakan antara *Linier Programming* dan *Goal Programming*. Variabel deviasi mempunyai fungsi sebagai penampung terhadap tujuan-tujuan yang dikehendaki yang dibedakan menjadi dua bagian yaitu deviasi positif (d^+) untuk menampung deviasi yang berada di atas tujuan yang dikehendaki, maka d^+ akan selalu berkoeffisien -1 pada setiap kendala tujuandan deviasi negatif (d^-) untuk menampung deviasi yang berada di bawah tujuan yang dikehendaki, maka d^- akan selalu berkoeffisien +1 pada setiap kendala tujuan. Dalam perumusan *GP* dinyatakan faktor prioritas tersebut sebagai P_i (untuk $i = 1, 2, \dots, m$). Faktor-faktor prioritas tersebut memiliki hubungan sebagai berikut: $P_i > P_2 > P_{i+1}$. Model umum dari *Goal Programming* adalah: Minimumkan: $Z = \sum_{i=1}^m P_i (d_i^+ + d_i^-)$.

Berdasarkan jumlah truk optimal, untuk mendistribusikan barang campuran di daerah Donggala, Poso dan Ampana menggunakan truk berkapasitas 250 k, maka diperoleh biaya distribusi optimal yaitu sebesar Rp. 264.145.968 dimana biaya distribusi sebelumnya yaitu sebesar Rp. 282.602.689, maka $d_5^- = Rp. 18.456.721$ atau biaya distribusi dapat dihemat sebesar Rp. 18.456.721. Sedangkan dengan menggunakan truk berkapasitas 300 k, maka biaya distribusi optimalnya adalah Rp. 225.767.400 dan menghasilkan $d_5^- = Rp. 56.835.289$ atau biaya distribusi dapat dihemat sebesar Rp. 56.835.289. Begitupula halnya dengan menggunakan truk berkapasitas 500 k, biaya distribusi optimal yang diperoleh Rp. 159.163.984 dan menghasilkan $d_5^- = Rp. 123.438.705$ atau biaya distribusi dapat dihemat sebesar Rp. 123.438.705.

Namun setelah dilakukan kombinasi-kombinasi jumlah truk optimal untuk menyalurkan barang campuran di daerah Donggala, Poso dan Ampana maka diperoleh biaya distribusi yang paling optimal yaitu sebesar Rp. 191.609.680 dimana biaya distribusi sebelumnya yaitu Rp. 282.602.689, maka biaya distribusi dapat dihemat sebesar Rp. 90.993.009 dengan 8 kali pendistribusian menggunakan 2 truk berkapasitas 250 k, daerah Poso 20 kali pendistribusian dengan menggunakan 2 unit truk berkapasitas 300 k dan 14 kali distribusi menggunakan 10 unit truk berkapasitas 500 k ke daerah Ampana. Selain penghematan biaya distribusi, kombinasi ini juga menguntungkan dalam segi waktu karena penggunaan truk yang optimal.

IV. KESIMPULAN

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

1. Banyaknya pendistribusian truk optimal untuk mendistribusikan barang di daerah Donggala yaitu 8 kali pendistribusian dengan menggunakan 2 truk berkapasitas 250 k dengan jumlah yang harus didistribusikan yaitu 2.080 k, daerah Poso 20 kali pendistribusian dengan menggunakan 2 unit truk berkapasitas 300 k dengan jumlah yang harus didistribusikan yaitu

- 6.070 k dan 14 kali distribusi menggunakan 10 unit truk berkapasitas 500 k ke daerah Ampana dengan jumlah yang harus didistribusikan yaitu 7.095 k. Sehingga waktu yang diperlukan untuk pendistribusian barang yaitu 2 hari untuk daerah Donggala, 10 hari untuk daerah Poso dan 4 hari untuk daerah Ampana.
2. Biaya distribusi optimal adalah Rp. 191.609.680 dimana biaya distribusi sebelumnya Rp. 282.602.689 sehingga dapat menghemat sebesar Rp. 90.993.006.

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 Teh (studi kasus PT. Perkebunan Nusantara IV- Pabrik Teh Bah Butong)*, 2013, Fakultas MIPA Universitas Sumatera Utara, Medan.
- [3] Raisan, F., *Optimalisasi Pendistribusian Beras di Penggilingan Padi Kardi Jaya Utama Tolai dengan Menggunakan Metode Goal Programming*, 2015, Fakultas MIPA Universitas Tadulako, Palu.
- [4] Lasmanah, S.E., *Goal Programming Sebagai Alat Bantu Manajemen dalam Memperkirakan Target Perusahaan*, 2003.
- [5] Vinsensia, D., *Studi Tentang Goal Programming dengan Pendekatan Optimasi Robust*. Fakultas MIPA Universitas Sumatera Utara, 2009, Medan.