

OPTIMALISASI BIAYA TRANSPORTASI PENDISTRIBUSIAN KERAMIK MENGUNAKAN MODEL TRANSPORTASI METODE *MODIFIED DISTRIBUTION* (STUDI KASUS : PT. INDAH BANGUNAN)

S. Ayulinansyah¹, A. I. Jaya², dan A. Sahari³

^{1,2,3} Program Studi Matematika Jurusan Matematika

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tadulako

Jalan Sukarno-Hatta Km. 9 Palu 94118, Indonesia

¹Sri_ayulinansyah@yahoo.com, ²jayaindraagus@gmail.com, ³Agusman_sh@yahoo.com

ABSTRACT

This study was conducted to obtain optimal costs of transportation in the distribution of Ceramics at PT. Indah Bangunan Palu. This research is carried out by several steps such as: making the model transportation of obtained the data, determining the initial solution by the method of *Least cost*, and finding the optimal solution with *Modified Distribution (MODI)* method. The research results showed that an initial solution is Rp. 53.919.000 and the optimal solution is Rp. 53.756.000. On the other hand the transportation cost from the company before optimization is Rp. 62.126.000. This indicates that PT. Indah Bangunan Palu can optimize the costs of transport for the distribution of ceramics on September 2016 with a cost savings of Rp. 8.370.000 or 13%.

Keywords : **Least Cost Method, Modified Method of Distribution, Optimization, Transportation**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh biaya transportasi yang optimal dalam pendistribusian Keramik pada PT. Indah Bangunan Palu. Penelitian ini dilaksanakan dalam beberapa langkah yaitu: dengan membuat model transportasi dari data yang diperoleh, menentukan solusi awal dengan metode *Least Cost*, dan mendapatkan solusi optimal dengan metode *Modified Distribution (MODI)*. Dari hasil penelitian didapatkan solusi awal sebesar Rp. 53.919.000 dan solusi optimal sebesar Rp. 53.756.000. Sedangkan biaya transportasi dari perusahaan sebelum dilakukan pengoptimalan sebesar Rp. 62.126.000. Hal ini menunjukkan bahwa PT. Indah Bangunan Palu dapat mengoptimalkan biaya transportasi untuk pendistribusian keramik pada bulan September 2016 dengan penghematan biaya sebesar Rp. 8.370.000 atau 13%.

Kata Kunci : **Metode Least Cost, Metode Modified Distribution, Optimalisasi, Transportasi**

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Secara umum, setiap perusahaan akan mengalami masalah dalam hal pendistribusian barang, disamping itu perusahaan juga dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan pelanggan serta dapat mempertahankan tingkat kepuasan dari Pelanggannya. Penurunan tingkat kepuasan pelanggan dapat mengakibatkan penurunan kepercayaan pelanggan, bahkan dapat pula menyebabkan hilangnya pelanggan perusahaan tersebut supaya hal ini tidak terjadi, perusahaan perlu melakukan analisa faktor-faktor penentu tingkat kepuasan pelanggan (Sutapa, 2007).

Setiap perusahaan di dunia selalu mengharapkan keuntungan yang semaksimal mungkin agar siklus hidup perusahaan berjalan. Untuk itu perusahaan tersebut mampu mengatur sedemikian rupa biaya yang harus digunakan agar tetap terjadi rentang antara pengeluaran dan pemasukan perusahaan. Semakin besar rentang antara pemasukan dan pengeluaran perusahaan maka semakin besar pula keuntungan yang akan diperoleh dengan harapan pengeluaran selalu lebih rendah dari pada pemasukan perusahaan.

Salah satu faktor yang menentukan tingkat kepuasan pelanggan adalah biaya distribusi yang optimal oleh perusahaan kepada pelanggan. Untuk mengantisipasi hal ini, maka harus direncanakan suatu model transportasi yang sesuai dan dapat diterapkan kapan saja. Tujuan dari model transportasi ini adalah menentukan jumlah barang yang harus dikirimkan dari setiap sumber ke setiap tujuan sedemikian rupa sehingga biaya transportasi total minimum (Taha, 1996).

Perusahaan distribusi merupakan suatu perusahaan yang membeli barang dari produsen (pembuat barang langsung) dan kemudian menjual kembali barang tersebut untuk memperoleh laba, PT. Indah Bangunan salah satu perusahaan yang mendistribusikan produk bangunan yang terletak di Provinsi Sulawesi Tengah. PT. Indah Bangunan yang didirikan pada tahun 2008 oleh Bapak Harto B, SE yang berlokasi di Jln. Adam Malik Provinsi Sulawesi Tengah Palu, melayani permintaan para agen pendistribusian bahan bangunan (keramik). Layanan ini dibatasi oleh kapasitas gudang dari masing-masing agen dan toko tujuan agen. Dalam hal pendistribusian, untuk biaya transportasi total biaya minimum dalam pengalokasian bahan bangunan kepada beberapa toko tujuan agen masih menjadi masalah bagi perusahaan.

Oleh karena itu, PT. Indah Bangunan membutuhkan metode yang tepat agar produk tersebut dapat didistribusikan dari beberapa agen (sumber) ke beberapa konsumen (tujuan) sehingga menghasilkan biaya transportasi minimum. Untuk pemecahan solusi ini, maka dapat diterapkan Metode *Least Cost* untuk mendapatkan solusi awal dan Metode *Modified*

Distribution (MODI) untuk mencari solusi Optimal, metode ini diharapkan dapat memberikan solusi untuk mendapatkan biaya transportasi yang optimal.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis coba menuangkan masalah ini kedalam sebuah tugas akhir yang berjudul : "**Optimalisasi Biaya Transportasi Pendistribusian Keramik pada PT. Indah bangunan Palu Menggunakan Model Transportasi Metode *Modified Distribution (MODI)*.**"

1.2. Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah Untuk memperoleh biaya transportasi yang optimal dalam pendistribusian keramik di Kota Palu dengan menggunakan model Transportasi metode *Modified Distribution (MODI)* pada PT. Indah Bangunan.

1.3. Batasan Masalah

Adapun asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Wilayah yang menjadi jangkauan pendistribusian bahan bangunan (keramik) pada PT. Indah Bangunan adalah Kota Palu.
2. Dalam penelitian ini, agen-agen pada gudang PT. Indah Bangunan di asumsikan sebagai sumber, dan toko-toko menjadi pelanggan sebagai tujuan.
3. Jumlah sumber yang diteliti ada 3 sumber dan 10 tujuan.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan sesuai prosedur dibawah ini :

1. Mulai penelitian
2. Studi literatur dengan mengumpulkan materi dari buku, artikel dan jurnal
3. Pengambilan data
4. Membuat Matriks Masalah Transportasi
5. Menentukan masalah transportasi dari berbagai sumber dan berbagai tujuan
6. Penerapan metode *Least Cost* pada masalah transportasi
7. Menentukan solusi optimal dari Metode *Modified Distribution*
8. Kesimpulan
9. Selesai

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil penelitian

Pendistribusian keramik pada PT. Indah Bangunan Palu dilakukan melalui tiga agen. Adapun data persediaan, permintaan, penawaran dan biaya transportasi dari agen ke masing-masing toko adalah sebagai berikut :

Tabel 1 : Persediaan keramik PT. Indah Bangunan di tiga cabang pada bulan September 2016

No.	Nama Agen	Alamat	Persediaan
1	Agen 1	Jl. Pelita Air Permai	2520 dos
2	Agen 2	Jl. Rajamoili	1497 dos
3	Agen 3	Jl. Soekarno Hatta	983 dos
Jumlah			5000 dos

(sumber: PT. Indah Bangunan Palu)

Adapun data permintaan dari masing-masing toko pelanggan tersebut dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2 : Permintaan Pelanggan keramik pada bulan September 2016

No.	Pelanggan	Alamat	Permintaan
1	Toko Sinar Prima(T_1)	Jl.Imam Bonjol	540 dos
2	Toko Adil (T_2)	Jl. Basuki Rahmat	635 dos
3	Toko Sujaya (T_3)	Jl. Emi Saelan	520 dos
4	Toko Agung (T_4)	Jl. Touwa	570 dos
5	Toko Usaha Jaya (T_5)	Jl. Raden Saleh	440 dos
6	Toko Showroom Keramik(T_6)	Jl. Yosudarso	425 dos
7	Toko Aneka Maju (T_7)	Jl. Dewi Sartika	590 dos
8	Toko Cahaya Prima (T_8)	Jl. Veteran	400 dos
9	Toko Mulia (T_9)	Jl. RE Martadinata	420 dos
10	Toko Prima Bangunan(T_{10})	Jl. Soeprpto	460 dos
Jumlah			5000 dos

(sumber: PT. Indah Bangunan Palu)

Data penawaran keramik kesepuluh toko dari masing-masing agen dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3 : Penawaran keramik kesepuluh toko dari masing-masing agen pada bulan September 2016

No.	Toko	agen 1 (S_1)	agen 2 (S_2)	agen 3 (S_3)	Total Permintaan
1	T_1	200	185	155	540
2	T_2	270	185	180	635
3	T_3	210	150	160	520
4	T_4	250	175	145	570
5	T_5	290	75	75	440
6	T_6	280	100	45	425

7	T_7	255	277	58	590
8	T_8	200	150	50	400
9	T_9	285	100	35	420
10	T_{10}	280	100	80	460

(sumber: PT. Indah Bangunan Palu)

Data biaya transportasi pendistribusian produk keramik untuk setiap unit dari agen menuju masing-masing pelanggan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4 : Biaya Transportasi Setiap Pengiriman Produk Keramik dari Agen Menuju Masing-masing Pelanggan pada bulan September 2016

Ke Dari	Toko 1 (Rp)	Toko 2 (Rp)	Toko 3 (Rp)	Toko 4 (Rp)	Toko 5 (Rp)	Toko 6 (Rp)	Toko 7 (Rp)	Toko 8 (Rp)	Toko 9 (Rp)	Toko 10 (Rp)
Agen 1	13. 000	10. 000	11. 000	10. 000	13. 000	12. 000	10. 000	13. 000	15. 000	12. 000
Agen 2	12. 000	13. 000	12. 000	13. 000	10. 000	11. 000	13. 000	14. 000	12. 000	10. 000
Agen 3	15. 000	14. 000	14. 000	15. 000	13. 000	13. 000	15. 000	13. 000	10. 000	12. 000

(sumber: PT. Indah Bangunan Palu)

Dari seluruh data yang diperoleh akan dibuat matriks model transportasi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5 : Matriks Model Transportasi

Ke Dari	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6	T_7	T_8	T_9	T_{10}	Pena waran (S_j)
(S_1)	13 X_{11}	10 X_{12}	11 X_{13}	10 X_{14}	13 X_{15}	12 X_{16}	10 X_{17}	13 X_{18}	15 X_{19}	12 X_{110}	2520
(S_2)	12 X_{21}	13 X_{22}	12 X_{23}	13 X_{24}	10 X_{25}	11 X_{26}	13 X_{27}	14 X_{28}	12 X_{29}	10 $X_{2,10}$	1497
(S_3)	15 X_{31}	14 X_{32}	14 X_{33}	15 X_{34}	13 X_{35}	13 X_{36}	15 X_{37}	13 X_{38}	10 X_{39}	12 $X_{3,10}$	983
Permintaan (P_i)	540	635	520	570	440	425	590	400	420	460	5000

Dari tabel model transportasi diatas, akan diformulasiakan model program liniernya sebagai berikut :

Meminimumkan

$$F = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} \cdot X_{ij} \dots\dots\dots(1)$$

$$F = 13000X_{11} + 10000X_{12} + 11000X_{13} + 10000X_{14} + 13000X_{15} + 12000X_{16} + 10000X_{17} + 13000X_{18} + 15000X_{19} + 12000X_{1,10} + 12000X_{21} + 13000X_{22} + 12000X_{23} + 13000X_{24} + 10000X_{25} + 11000X_{26} + 13000X_{27} + 14000X_{28} + 12000X_{29} + 10000X_{2,10} + 15000X_{31} + 14000X_{32} + 14000X_{33} + 15000X_{34} + 13000X_{35} + 13000X_{36} + 15000X_{37} + 13000X_{38} + 10000X_{39} + 12000X_{3,10}$$

Dengan batasan :

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = S_i \dots\dots\dots(2)$$

$$X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} + X_{16} + X_{17} + X_{18} + X_{19} + X_{1,10} \leq 1497$$

$$X_{21} + X_{22} + X_{23} + X_{24} + X_{25} + X_{26} + X_{27} + X_{28} + X_{29} + X_{2,10} \leq 1497$$

$$X_{31} + X_{32} + X_{33} + X_{34} + X_{35} + X_{36} + X_{37} + X_{38} + X_{39} + X_{3,10} \leq 983$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = P_i \dots\dots\dots(3)$$

$$X_{11} + X_{12} + X_{13} \geq 540$$

$$X_{12} + X_{22} + X_{32} \geq 635$$

$$X_{13} + X_{23} + X_{33} \geq 520$$

$$X_{14} + X_{24} + X_{34} \geq 570$$

$$X_{15} + X_{25} + X_{35} \geq 440$$

$$X_{16} + X_{26} + X_{36} \geq 425$$

$$X_{17} + X_{27} + X_{37} \geq 590$$

$$X_{18} + X_{28} + X_{38} \geq 400$$

$$X_{19} + X_{29} + X_{39} \geq 420$$

$$X_{1,10} + X_{2,10} + X_{3,10} \geq 460$$

Selanjutnya dari data yang telah diperoleh akan dicari solusi awalnya dengan menggunakan metode ongkos terkecil (*Least Cost*)

Tabel 6 : Tabel Solusi Awal Masalah Transportasi

Ke Dari	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	T ₉	T ₁₀	(S _i)
(S ₁)	13	10	11	10	13	12	10	13	15	12	2520
	205	635	520	670			590				
(S ₂)	12	13	12	13	10	11	13	14	12	10	1497
	127				440	425				460	

(S_3)	15	14	14	15	13	13	15	13	10	12	983
	163							400	420		
(P_j)	540	635	520	570	440	425	590	400	420	460	5000

Dari tabel 6 diatas dapat diketahui biaya total transportasi pendistribusian keramik sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 F &= 205(X_{11}) + 635(X_{12}) + 520(X_{13}) + 570(X_{14}) + 590(X_{17}) + 172(X_{21}) + 440(X_{25}) + \\
 &\quad 425(X_{26}) + 460(X_{2,10}) + 163(X_{31}) + 400(X_{38}) + 420(X_{39}) \\
 &= 205(13000) + 635(10000) + 520(11000) + 570(10000) + \\
 &\quad 590(10000) + 172(12000) + 440(10000) + 425(11000) + \\
 &\quad 460(10000) + 163(15000) + 400(13000) + 420(10000) \\
 &= 53.919.000
 \end{aligned}$$

Dari hasil diatas dapat disimpulkan solusi awal biaya transportasi pendistribusian keramik menggunakan metode *Least Cost* sebesar Rp. 53.919.000 perbulan. Untuk memperoleh biaya transportasi yang optimal (biaya murah) pendistribusian produk keramik, langkah selanjutnya akan dikerjakan dengan metode *MODI*. Setelah dilakukan langkah-langkah dalam menentukan solusi optimal didapatkan biaya transportasi optimal sebagai berikut :

Tabel 7 : Biaya Transportasi yang Optimal

K_j R_j		K_1 13	K_2 10	K_3 11	K_4 10	K_5 11	K_6 12	K_7 10	K_8 12	K_9 9	K_{10} 11	
	Ke Dari	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6	T_7	T_8	T_9	T_{10}	Penawaran (S_i)
R_1 0	(S_1)	13	10	11	10	13	12	10	13	15	12	2520
		205	635	520	570			590				
R_2 -1	(S_2)	12	13	12	13	10	11	13	14	12	10	1497
		335				440	262				460	
R_3 1	(S_3)	15	14	14	15	13	13	15	13	10	12	983
							163		400	420		
Permintaan (P_j)		540	635	520	570	440	425	590	400	420	460	5000

$$\begin{aligned}
\text{Biaya transportasi optimal} &= 205(13000) + 635(10000) + 520(11000) + \\
& 570(10000) + 590(10000) + 335(12000) + \\
& 440(10000) + 425(11000) + 460(10000) + \\
& 163(13000) + 400(13000) + 420(10000) \\
&= 53.756.00
\end{aligned}$$

3.2. Pembahasan

Pendistribusian keramik pada PT. Indah Bangunan Palu dilakukan melalui tiga agen dengan persediaan keramik ketiga agen yaitu Agen 1 sejumlah 2520 dos, Agen 2 sejumlah 1497 dos, Agen 3 sejumlah 983 dos, masing-masing agen tersebut harus mendistribusikan hasil produknya kepada sepuluh toko yang merupakan pelanggan dari ketiga agen jumlah permintaan dari masing-masing toko pelanggan keramik pada bulan September 2016 yaitu $T_1=540$, $T_2=635$, $T_3=520$, $T_4=570$, $T_5=440$, $T_6=425$, $T_7=590$, $T_8=400$, $T_9=425$, $T_{10}=460$ dengan biaya transportasi yang berbeda-beda disesuaikan dengan jarak setiap kali pengiriman dengan total biaya transportasi untuk pendistribusian keramik dari ketiga agen distributor menuju kesepuluh toko pelanggan pada PT. Indah Bangunan Palu sebesar Rp. 62.126.000 perbulan. Untuk mendapatkan biaya transportasi pendistribusian keramik yang optimal dilakukan perhitungan menggunakan model transportasi metode *MODI*, karena indeks perbaikan tidak ada yang bernilai negatif tabel transportasi tidak memungkinkan untuk dimodifikasi lagi.

Tabel 7 merupakan tabel pemecahan optimal pendistribusian keramik kesepuluh toko tujuan, yaitu : Toko Sinar Prima(T_1), Toko Adil (T_2), Toko Sujaya (T_3), Toko Agung (T_4), Toko Usaha Jaya (T_5), Toko Showroom Keramik(T_6), Toko Aneka Maju (T_7), Toko Cahaya Prima (T_8), Toko Mulia (T_9), Toko Prima Bangunan(T_{10}) dimana jumlah permintaan dan penawaran telah terpenuhi sebanyak 5000 dos. Agen 1 mendistribusikan keramik kelima toko tujuan, yaitu (T_1 , T_2 , T_3 , T_4 , dan T_7), agen 2 mendistribusikan keramik keempat toko tujuan, yaitu (T_1 , T_5 , T_6 , dan T_{10}), dan agen 3 mendistribusikan keramik ketiga toko tujuan (T_6 , T_8 , dan T_9), dengan total biaya transportasi Rp.53.756.000 per bulan.

Pada Tabel 3 dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan dalam mendistribusikan barang oleh agen. Distribusi sebelum menggunakan metode transportasi yang ditinjau tabel 3 memperlihatkan tiga agen mendistribusi barang keseluruhan toko tujuan dengan dengan total biaya distribusi sebesar Rp.62.126.000, sementara metode transportasi menghasilkan pola distribusi oleh setiap agen ke beberapa toko saja dengan biaya oprasional mencapai Rp.53.756.000. Hal ini menunjukkan bahwa metode transportasi mampu memberikan solusi biaya yang minimum dalam upaya menekan biaya distribusi, dimana pada kasus ini mampu menghemat biaya hingga Rp.8.370.000 per bulan.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa biaya transportasi pendistribusian keramik pada PT. Indah Bangunan pada bulan September 2016 dengan model Transportasi metode *Modified Distribution (MOD)* di peroleh biaya transportasi optimal yaitu sebesar Rp.53.756.000 perbulan. Sedangkan biaya transportasi sebelum pengoptimalan dari perusahaan yaitu sebesar Rp.62.126.000 perbulan. Hal ini menunjukkan bahwa PT. Indah Bangunan dapat mengoptimalkan biaya transportasi untuk pendistribusian produk keramik pada bulan September 2016, dengan penghematan biaya pendistribusian sebesar Rp.8.370.000 atau 13% per bulan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Aminudin, *Prinsip-prinsip riset operasi*, Erlangga, 2005, Jakarta.
- [2]. Nirwansyah, H., dan Widowati, (Seminar Nasional aplikasi sains dan Matematika Dalam Industri), *Efisiensi Biaya Distribusi Dengan Metode Transportasi*, Jurusan Matematika FMIPA UNDIP, 2007, Semarang.
- [3]. Prawirosentono, S., *Riset Operasi dan Ekonofisika*, Bumi Askara, 2005, Jakarta.
- [4]. Sitinjak., dan Tumpal, J. R., *Riset Operasi untuk pengambilan keputusan Manajerial dengan aplikasi Excel*, Graha Ilmu, 2006, Yogyakarta.
- [5]. Supranto, J., *Linier Prograning*, Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, 1980, Jakarta.
- [6]. Sutapa, N., *Desain Rute dan Penjadwalan kendaraan distribusi Air Mineral wilayah Surabaya*, 2007, diakses 23 agustus 2016.
- [7]. Taha, H. A., *Riset Operasi*, Birorupa, Aksara, 1996, Jakarta Barat.