

## APLIKASI METODE TRANSPORTASI DALAM OPTIMASI BIAYA DISTRIBUSI BERAS MISKIN (RASKIN) PADA PERUM BULOG SUB DIVRE MEDAN

LOLYTA DAMORA SIMBOLON, MARIHAT SITUMORANG,  
NORMALINA NAPITUPULU

**Abstrak.** *Metode Transportasi adalah suatu metode yang dapat digunakan untuk menentukan pengalokasian barang yang paling efektif dari suatu sumber ke suatu tujuan tertentu dengan biaya yang seminimal mungkin. Penelitian ini dilakukan pada Perum BULOG Sub Divre Medan yang merupakan lembaga pelaksana program beras miskin (RASKIN) untuk beberapa kabupaten dan kota di Sumatra Utara. RASKIN adalah suatu program pendistribusian beras kepada masyarakat miskin dengan tujuan untuk meningkatkan ketahanan pangan yang dimulai dari skala rumah tangga. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah metode transportasi dapat memberi penghematan atau efisiensi biaya distribusi RASKIN. Metode yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari Metode Pendekatan Vogel (VAM) untuk menganalisa solusi fisibel awal; Modified Distribution (MODI) untuk menganalisa solusi optimum. Dari perhitungan dengan metode transportasi diperoleh biaya optimum yang lebih rendah dari perhitungan perusahaan, di mana biaya yang diperoleh dengan metode transportasi sebesar Rp.954.800.485,30 sedangkan biaya dari perhitungan perusahaan sebesar Rp.958.073.750,40. Dengan demikian penggunaan metode transportasi dapat menghemat biaya distribusi RASKIN sebesar Rp.3.273.265,10.*

---

Received 18-10-2013, Accepted 24-04-2014.

2010 Mathematics Subject Classification: 49J52

Key words and Phrases: Program Linier, Solusi Fisibel Awal, Metode Pendekatan Vogel (VAM), Metode Modified Distribution (MODI)

## 1. PENDAHULUAN

RASKIN adalah salah satu program pemerintah yang bertujuan untuk meningkatkan Ketahanan Pangan Nasional dengan cara penyaluran beras bersubsidi bagi rumah tangga miskin. Dalam pelaksanaannya, Raskin memiliki tim koordinasi yang terdiri dari beberapa lembaga negara di mana salah satunya Perum BULOG. Perum BULOG sebagai salah satu lembaga negara yang memiliki wewenang untuk menangani kebutuhan pangan pokok dalam negeri memiliki beberapa program kerja yang salah satunya adalah melakukan pendistribusian beras untuk rumah tangga miskin (RASKIN). Pendistribusian RASKIN dilakukan dari gudang BULOG ke titik-titik distribusi yang ditunjuk pada tiap-tiap kabupaten/kota.

Perum BULOG Sub Divre Medan sebagai pelaksana program RASKIN untuk beberapa wilayah seperti Deli Serdang, Serdang Berdagai, Langkat, Medan, Binjai dan Tebing Tinggi mengeluarkan dana yang cukup besar untuk kegiatan pendistribusian. Untuk meminimumkan biaya distribusi ini maka perlu dilakukan perencanaan dalam pendistribusian RASKIN sehingga biaya distribusi yang dikeluarkan adalah optimal. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan biaya distribusi adalah dengan metode transportasi.

Metode transportasi merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengatur distribusi dari sumber-sumber yang menyediakan produk yang sama, ke tempat-tempat yang membutuhkan secara optimal sehingga biaya distribusi yang dikeluarkan adalah minimum. Oleh karena itu metode ini tepat untuk menentukan biaya distribusi yang optimal dalam masalah transportasi.

## 2. LANDASAN TEORI

Metode transportasi berhubungan dengan distribusi suatu produk tunggal dari beberapa sumber dengan penawaran terbatas, menuju beberapa tujuan, dengan permintaan tertentu, pada biaya distribusi minimum. Karena hanya ada satu macam barang, suatu tempat tujuan dapat memenuhi permintaannya dari satu atau lebih sumber[1]. Untuk mendapat biaya yang minimum, maka alokasi produk harus diatur sedemikian rupa, karena terdapat perbedaan biaya-biaya alokasi, baik dari sumber ke tujuan atau sebaliknya.

Persoalan transportasi pada dasarnya merupakan golongan dalam program linier yang dapat diselesaikan dengan cara simpleks. Tetapi, karena

penampilannya yang khusus, persoalan transportasi memerlukan cara-cara perhitungan yang lebih praktis dan efisien[2].

Persoalan transportasi memiliki beberapa ciri antara lain[3]:

1. Terdapat sejumlah sumber dan sejumlah tujuan tertentu.
2. Jumlah atau kuantitas barang yang didistribusikan dari setiap sumber dan yang diminta oleh setiap tujuan adalah tertentu.
3. Jumlah atau kuantitas barang yang dikirim dari suatu sumber ke suatu tujuan sesuai dengan permintaan atau kapasitas sumber.
4. Biaya transportasi dari suatu sumber ke suatu tujuan adalah tertentu.

Secara matematis permasalahan transportasi dapat dimodelkan sebagai berikut:

Fungsi tujuan:

$$\text{Minimum } Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij}$$

dengan kendala:

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} = a_i; i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} = b_j; j = 1, 2, \dots, n$$

Keterangan:

- $C_{ij}$  = biaya transportasi per unit barang dari sumber  $i$  ke tujuan  $j$
- $X_{ij}$  = jumlah barang yang didistribusikan dari sumber  $i$  ke tujuan  $j$
- $a_i$  = jumlah barang yang ditawarkan atau kapasitas dari sumber  $i$
- $b_j$  = jumlah barang yang diminta atau dipesan oleh tujuan  $j$
- $m$  = banyaknya sumber
- $n$  = banyaknya tujuan

Suatu masalah transportasi dikatakan seimbang (*balanced program*) apabila jumlah penawaran pada sumber  $i$  sama dengan jumlah permintaan pada tujuan  $j$ [4].

Dapat dituliskan:

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$$

Masalah transportasi dapat ditempatkan dalam suatu tabel khusus yang dinamakan tabel transportasi. Sumber ditulis dalam baris-baris dan tujuan dalam kolom-kolom. Dalam tabel transportasi terdapat  $m \times n$  kotak. Biaya transportasi per unit barang  $C_{ij}$  dicatat pada kotak kecil di bagian kanan atas setiap kotak. Permintaan dari setiap tujuan terdapat pada baris paling bawah, sementara penawaran setiap sumber dicatat pada kolom paling kanan. Kotak pojok kiri bawah menunjukkan kenyataan bahwa penawaran atau *supply* (S) sama dengan permintaan atau *demand* (D). Variabel  $X_{ij}$  pada setiap kotak menunjukkan jumlah barang yang diangkut dari sumber  $i$  ke tujuan  $j$ . Bentuk umum dari tabel transportasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Transportasi

Dari / Ke		Tujuan					Supply	
		1	2	...	$j$	...		$n$
Sumber	1	$C_{11}$ $X_{11}$	$C_{12}$ $X_{12}$	...	$C_{1j}$ $X_{1j}$	...	$C_{1n}$ $X_{1n}$	$S_1$
	2	$C_{21}$ $X_{21}$	$C_{22}$ $X_{22}$	...	$C_{2j}$ $X_{2j}$	...	$C_{2n}$ $X_{2n}$	$S_2$
	⋮	⋮	⋮		⋮		⋮	⋮
	$i$	$C_{i1}$ $X_{i1}$	$C_{i2}$ $X_{i2}$	...	$C_{ij}$ $X_{ij}$	...	$C_{in}$ $X_{in}$	$S_i$
	⋮	⋮	⋮		⋮		⋮	⋮
	$m$	$C_{m1}$ $X_{m1}$	$C_{m2}$ $X_{m2}$	...	$C_{mj}$ $X_{mj}$	...	$C_{mn}$ $X_{mn}$	$S_m$
<i>Demand</i>		$D_1$	$D_2$	...	$D_j$	...	$D_n$	$\sum S_i = \sum D_j$

Langkah pertama untuk menyelesaikan masalah transportasi adalah dengan menentukan solusi fisibel awal. Terdapat tiga metode untuk menentukan solusi fisibel awal yaitu:

1. Metode Pojok Barat Laut (*Northwest Corner*)
2. Metode Biaya Terkecil (*Least Cost*)
3. Metode Pendekatan Vogel (*Vogels Approximation Method/VAM*)

Setelah mendapatkan solusi fisibel awal maka selanjutnya dicari solusi optimal. Terdapat dua metode untuk menentukan solusi optimal yaitu:

1. Metode Batu Loncatan (*Stepping Stone*)
2. Metode *Modified Distribution* (MODI)

Metode yang dibahas dalam penelitian ini adalah metode Vogel (VAM) untuk solusi awal dan metode MODI untuk solusi optimal. Adapun langkah-langkah metode VAM yaitu:

1. Hitung *opportunity cost* untuk setiap baris dan kolom. *Opportunity cost* untuk setiap baris  $i$  dihitung dengan mengurangi nilai  $C_{ij}$  terkecil pada baris itu dari nilai  $C_{ij}$  satu tingkat lebih besar pada baris yang sama. *Opportunity cost* kolom diperoleh dengan cara yang serupa. Biaya-biaya ini adalah *penalty* karena tidak memilih kotak dengan biaya minimum.
2. Pilih baris atau kolom dengan *opportunity cost* terbesar (jika terdapat nilai yang sama, maka pilih secara sembarang). Alokasikan unit barang sebanyak mungkin ke kotak dengan nilai  $C_{ij}$  minimum pada baris atau kolom yang dipilih. Untuk  $C_{ij}$  terkecil,  $X_{ij} = \text{minimum}(S_i, D_j)$ . Artinya *penalty* terbesar dihindari.
3. Sesuaikan penawaran dan permintaan untuk menunjukkan alokasi yang sudah dilakukan. Hilangkan semua baris dan kolom di mana penawaran dan permintaan telah dihabiskan.
4. Jika semua penawaran dan permintaan belum dipenuhi, kembali ke langkah 1 dan hitung lagi *opportunity cost* yang baru. Jika semua penawaran dan permintaan terpenuhi, maka solusi awal telah diperoleh.

Sedangkan langkah-langkah metode MODI yaitu:

1. Menentukan nilai-nilai  $U_i$  untuk setiap baris dan nilai-nilai  $V_j$  untuk setiap kolom dengan menggunakan hubungan  $C_{ij} = U_i + V_j$  untuk semua variabel basis dan tetapkan bahwa nilai  $U_i$  adalah nol.
2. Hitung perubahan biaya untuk setiap variabel nonbasis dengan menggunakan hubungan  $X_{ij} = C_{ij} - U_i - V_j$ .
3. Jika terdapat nilai  $X_{ij}$  negatif, maka solusi belum optimal. Pilih variabel  $X_{ij}$  dengan nilai negatif terbesar sebagai *entering variable*.
4. Alokasikan barang ke *entering variable*  $X_{ij}$  sesuai proses *stepping stone*.
5. Ulangi langkah 1 sampai dengan langkah 4 hingga semua nilai  $X_{ij}$  bernilai nol atau positif.

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari Perum BULOG Sub Divre Medan. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

1. Pengumpulan data jumlah persediaan RASKIN di gudang bulan Juli 2013, jumlah penyaluran RASKIN bulan Juli 2013, dan tarif angkut dari gudang ke titik distribusi. Data-data tersebut dapat dilihat pada tabel-tabel berikut:

Tabel 2. Jumlah Persediaan RASKIN Bulan Juli 2013

No	GUDANG	LOKASI	TOTAL PERSEDIAAN BERAS (Kg)
1	MUSTAFA	MEDAN	3.318.270,00
2	JEMADI	MEDAN	2.895.437,71
3	MABAR	MEDAN	3.379.212,29
4	L. DELI	MEDAN	385.170,00
5	T. TINGGI	TEBING TINGGI	1.294.575,00

Tabel 3. Penyaluran RASKIN bulan Juli 2013

No	GUDANG	TITIK DISTRIBUSI	JUMLAH BERAS (Kg)
1	MUSTAFA	LANGKAT	524.865,00
		MEDAN	2.739.405,00
2	JEMADI	DELI SERDANG	347.777,71
		SERDANG BEDAGAI	129.390,00
		LANGKAT	2.418.270,00
3	MABAR	LANGKAT	218.730,00
		BINJAI	166.440,00
4	LABUHAN DELI	DELI SERDANG	2.648.982,29
		MEDAN	208.410,00
		BINJAI	521.820,00
5	TEBING TINGGI	TEBING TINGGI	334.575,00
		SERDANG BEDAGAI	960.000,00
<b>TOTAL</b>			<b>11.272.665,00</b>

Tabel 4. Tarif Angkut RASKIN dari Gudang ke Titik Distribusi (Rp/Kg)

Dari/Ke	MEDAN	BINJAI	T.TINGGI
MUSTAFA	71,22	78,13	100,39
JEMADI	71,62	77,73	99,60
MABAR	73,00	81,69	103,69
L. DELI	76,16	84,45	105,92
T. TINGGI	102,44	111,14	73,50
Dari/Ke	LANGKAT	D.SERDANG	SERGAI
MUSTAFA	91,13	87,12	94,53
JEMADI	90,73	86,33	93,74
MABAR	94,69	89,89	97,30
L. DELI	97,45	92,66	100,07
T. TINGGI	119,45	90,98	89,00

- Melakukan analisa dengan metode transportasi yaitu VAM untuk analisa solusi awal dan MODI untuk solusi optimum.
- Membuat kesimpulan.

#### 4. PEMBAHASAN

Data yang diperoleh diformulasikan ke dalam bentuk matematis sebagai berikut.

$$\text{Minimum } Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij}$$

$$\begin{aligned} Z = & 71, 22X_{11} + 78, 13X_{12} + 100, 39X_{13} + 91, 13X_{14} + 87, 12X_{15} + 94, 53X_{16} + \\ & 71, 62X_{21} + 77, 73X_{22} + 99, 60X_{23} + 90, 73X_{24} + 86, 33X_{25} + 93, 74X_{26} + \\ & 73X_{31} + 81, 69X_{32} + 103, 16X_{33} + 94, 69X_{34} + 89, 89X_{35} + 97, 30X_{36} + \\ & 76, 16X_{41} + 84, 45X_{42} + 105, 92X_{43} + 97, 45X_{44} + 92, 66X_{45} + 100, 07X_{46} + \\ & 102, 44X_{51} + 111, 14X_{52} + 73, 5X_{53} + 119, 45X_{54} + 90, 98X_{55} + 89X_{56} \end{aligned}$$

Dengan batasan:

$$\text{Penawaran: } X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} + X_{16} = 3.318.270, 00$$

$$X_{21} + X_{22} + X_{23} + X_{24} + X_{25} + X_{26} = 2.895.437, 71$$

$$X_{31} + X_{32} + X_{33} + X_{34} + X_{35} + X_{36} = 385.170, 00$$

$$X_{41} + X_{42} + X_{43} + X_{44} + X_{45} + X_{46} = 3.379.212, 29$$

$$X_{51} + X_{52} + X_{53} + X_{54} + X_{55} + X_{56} = 1.294.575, 00$$

$$\text{Permintaan: } X_{11} + X_{21} + X_{31} + X_{41} + X_{51} = 3.001.815$$

$$X_{12} + X_{22} + X_{32} + X_{42} + X_{52} = 688.260$$

$$X_{13} + X_{23} + X_{33} + X_{43} + X_{53} = 334.575$$

$$X_{14} + X_{24} + X_{34} + X_{44} + X_{54} = 3.161.865$$

$$X_{15} + X_{25} + X_{35} + X_{45} + X_{55} = 2.996.760$$

$$X_{16} + X_{26} + X_{36} + X_{46} + X_{56} = 1.089.390$$



Selanjutnya dicari solusi fisibel awal dengan menggunakan metode VAM. Tahap pertama dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Tahap Pertama Iterasi VAM

Dari / Ke		T u j u a n						Supply	selisih
		Medan	Binjai	T. Tinggi	Langkat	D. Srdg	Sergai		
S u m b e r	Mustafa	71,2	78,1	100,39	91,1	87,1	94,5	3.318.270	6,91
	Jemadi	71,6	77,7	99,6	90,7	86,3	93,7	2.895.437,71	6,11
	Mabar	73	81,6	103,16	94,6	89,8	97,3	385.170	8,69
	L. Deli	76,1	84,4	105,92	97,4	92,6	100,07	3.379.212,29	8,29
	T. Tinggi	102,4	111,14	73,5	119,45	90,9	89	1.294.575	15,5
			334.575						
<i>Demand</i>		3.001.815	688.260	334.575	3.161.865	2.996.760	1.089.390		
Selisih		0,4	0,4	26,1	0,4	0,79			

Tahap iterasi dilanjutkan dengan mengulangi langkah-langkah metode VAM hingga semua *supply* dan *demand* terpenuhi. Solusi awal didapat dengan melakukan sembilan iterasi. Solusi awal pengalokasian dengan VAM dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Solusi Awal Pengalokasian dengan VAM

Dari / Ke		T u j u a n						Supply
		Medan	Binjai	T. Tinggi	Langkat	D. Srdg	Sergai	
Sumber	Mustafa	71,2	78,1	100,39	91,1	87,1	94,5	3.318.270
	Jemadi	71,6	77,7	99,6	90,7	86,3	93,7	2.895.437,71
	Mabar	73	81,6	103,16	94,6	89,8	97,3	385.170
	L. Deli	76,1	84,4	105,92	97,4	762.567,29	100,07	3.379.212,29
	T. Tinggi	102,4	111,14	73,5	119,45	90,9	89	1.294.575
<i>Demand</i>		3.001.815	688.260	334.575	3.161.865	2.996.760	1.089.390	11.272.665

Solusi awal dengan VAM kemudian dievaluasi kembali dengan menggunakan metode MODI untuk mendapatkan hasil yang optimal. Langkah pertama adalah menentukan nilai baris ( $U_i$ ) dan kolom ( $V_j$ ) untuk setiap variabel basis dengan menggunakan hubungan  $C_{ij} = U_i + V_j$ , di mana  $C_{ij}$  adalah biaya angkut dan nilai  $U_1 = 0$ .

$$\begin{aligned}
 X_{12} = 78, 13 = U_1 + V_2, \text{ jika } U_1 = 0, \text{ maka } V_2 = 78, 13 \\
 X_{14} = 91, 13 = U_1 + V_4, \text{ jika } U_1 = 0 \text{ maka } V_4 = 91, 13 \\
 X_{24} = 90, 73 = U_2 + V_4, \text{ jika } V_4 = 91, 13 \text{ maka } U_2 = -0, 4 \\
 X_{25} = 86, 33 = U_2 + V_5, \text{ jika } U_2 = -0, 4 \text{ maka } V_5 = 86, 73 \\
 X_{26} = 93, 74 = U_2 + V_6, \text{ jika } U_2 = -0, 4 \text{ maka } V_6 = 94, 14 \\
 X_{56} = 89 = U_5 + V_6, \text{ jika } V_6 = 94, 14 \text{ maka } U_5 = -5, 14 \\
 X_{53} = 73, 5 = U_5 + V_3, \text{ jika } U_5 = -5, 14 \text{ maka } V_3 = 78, 64 \\
 X_{45} = 92, 66 = U_4 + V_5, \text{ jika } V_5 = 86, 73 \text{ maka } U_4 = 5, 93 \\
 X_{41} = 76, 16 = U_4 + V_1, \text{ jika } U_4 = 5, 93 \text{ maka } V_1 = 70, 23 \\
 X_{31} = 73 = U_3 + V_1, \text{ jika } V_1 = 70, 23 \text{ maka } U_3 = 2, 7
 \end{aligned}$$

Setelah menentukan nilai baris dan kolom kemudian mencari nilai perubahan biaya dari setiap variabel non basis dengan menggunakan hubungan  $X_{ij} = C_{ij} - U_i - V_j$ , di mana  $X_{ij}$  merupakan variabel non basis.

$$X_{11} = 71, 22 - 0 - 70, 23 = 0, 99$$

$$\begin{aligned}
 X_{13} &= 100,39 - 0 - 78,64 = 21,75 \\
 X_{15} &= 87,12 - 0 - 86,73 = 0,39 \\
 X_{16} &= 94,53 - 0 - 94,14 = 0,39 \\
 X_{21} &= 71,62 - (-0,4) - 70,23 = 1,79 \\
 X_{22} &= 77,73 - (-0,4) - 78,13 = 0 \\
 X_{23} &= 99,60 - (-0,4) - 78,64 = 21,36 \\
 X_{32} &= 81,69 - 2,77 - 78,13 = 0,79 \\
 X_{33} &= 103,16 - 2,77 - 78,64 = 21,75 \\
 X_{34} &= 94,69 - 2,77 - 91,13 = 0,79 \\
 X_{35} &= 89,89 - 2,77 - 86,73 = 0,39 \\
 X_{36} &= 97,30 - 2,77 - 94,14 = 0,39 \\
 X_{42} &= 84,45 - 5,93 - 78,13 = 0,39 \\
 X_{43} &= 105,92 - 5,93 - 78,64 = 21,35 \\
 X_{44} &= 97,45 - 5,93 - 91,13 = 0,39 \\
 X_{46} &= 100,07 - 5,93 - 94,14 = 0 \\
 X_{51} &= 102,44 - (-5,14) - 70,23 = 37,35 \\
 X_{52} &= 111,14 - (-5,14) - 78,13 = 38,15 \\
 X_{54} &= 119,45 - (-5,14) - 91,13 = 33,46 \\
 X_{55} &= 90,98 - (-5,14) - 86,73 = 9,39
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan dengan menggunakan metode MODI didapatkan semua nilai variabel non basis bernilai positif, maka dapat dikatakan bahwa solusi fisibel awal yang didapat dengan VAM sudah optimal. Kemudian total biaya dihitung dengan rumus

$$\text{Minimum } Z = \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^6 C_{ij} X_{ij}$$

sehingga:

$$\begin{aligned}
 Z_{min} &= \{(688.260)(78,13)\} + \{(2.630.010)(91,13)\} + \{(531.855)(90,73)\} + \\
 &\quad \{(2.234.192,71)(86,33)\} + \{(129.390)(93,74)\} + \{(385.170)(73)\} + \\
 &\quad \{(2.616.645)(76,16)\} + \{(762.567,29)(92,66)\} + \{(334.575)(73,5)\} + \\
 &\quad \{(960.000)(89)\} \\
 &= 53.773.753,80 + 239.672.811,30 + 48.255.204,15 + 192.877.856,70 + \\
 &\quad 12.129.018,60 + 28.117.410,00 + 199.283.683,20 + 70.659.485,09 + \\
 &\quad 24.591.262,50 + 85.440.000,00 \\
 &= 954.800.485,30
 \end{aligned}$$

Jadi biaya angkut RASKIN minimum sebesar *Rp.954.800.485,30*, dengan rincian penyaluran seperti pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Rician Penyaluran RASKIN agar Biaya Angkut Minimum

No	Gudang	Titik Distribusi	Jumlah Beras (Kg)
1	Mustafa	Langkat	2.630.010,00
		Binjai	688.260,00
2	Jemadi	Langkat	531.855,00
		Deli Serdang	2.234.192,71
		Serdang Bedagai	129.390,00
3	Mabar	Medan	385.170,00
4	Labuhan Deli	Medan	2.616.645,00
		Deli Serdang	762.567,29
5	Tebing Tinggi	Tebing Tinggi	334.575,00
		Serdang Bedagai	960.000,00

## 5. KESIMPULAN

1. Dari hasil perhitungan dengan VAM diperoleh biaya transportasi minimum untuk distribusi RASKIN sebesar *Rp.954.800.485,30*.
2. Dengan menggunakan metode VAM untuk solusi awal dan MODI untuk solusi akhir maka total biaya distribusi minimum yang diperoleh sebesar *Rp.954.800.485,30*, sedangkan dengan perhitungan perusahaan total biaya distribusi yang diperoleh sebesar *Rp.958.073.750,40*, sehingga terjadi penghematan sebesar *Rp.3.273.265,10*.

## Daftar Pustaka

- [1] Mulyono. Sri. Riset Operasi. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta, (2004).
- [2] Siagian. P. Penelitian Operasional. UI-Press. Jakarta, (1987).
- [3] Zulfikarijah. Fien. *Operation Research*. Bayumedia. Malang, (2004).
- [4] Aminuddin. Prinsip-Prinsip Riset Operasi. Erlangga. Jakarta, (2005).

LOLYTA: Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Sumatera Utara, Medan 20155, Indonesia  
E-mail: lolyta.damora@students.usu.ac.id

MARIHAT: Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Sumatera Utara, Medan 20155, Indonesia  
E-mail: marihat@usu.ac.id

NORMALINA: Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Sumatera Utara, Medan 20155, Indonesia  
E-mail: normalina@usu.ac.id