

## PERBANDINGAN METODE SOLUSI AWAL DALAM PENGOPTIMALAN BIAYA DISTRIBUSI

LOLYTA DAMORA SIMBOLON<sup>1</sup>, LOIS OINIKE TAMBUNAN<sup>2</sup>, FEBRI YANTI<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar  
email penulis korespondensi : [lolyta.damora.ld@gmail.com](mailto:lolyta.damora.ld@gmail.com)

*Received: 02 Desember 2021; Revision: 12 Desember 2021; Accepted: 07 Januari 2022; Publish: 25 Februari 2022*

### ABSTRAK

Biaya distribusi merupakan salah satu pengeluaran yang umumnya dimiliki suatu perusahaan. Pengalokasian barang yang efektif dapat meminimumkan biaya distribusi dan meningkatkan keuntungan. Untuk menentukan pengalokasian yang paling efektif dari suatu sumber ke tujuan tertentu sehingga meminimalkan biaya dapat digunakan Metode Transportasi. Dalam Metode Transportasi terdapat beberapa jenis metode yang dapat digunakan untuk menganalisa solusi awal maupun solusi optimum. Dalam studi penelitian ini hanya akan dilihat perbandingan metode *North West Corner*, *Least Cost* dan VAM sebagai metode yang biasa digunakan untuk menganalisis solusi awal dalam masalah transportasi. Perbandingan metode diuji pada sebuah contoh kasus pendistribusian beras dan dari hasil pengujian terhadap tiga metode tersebut diperoleh bahwa metode VAM menghasilkan biaya distribusi paling minimum.

**Kata Kunci:** Program Linier, Metode VAM, Metode *Least Cost*, Metode *North West Corner*.

### PENDAHULUAN

Biaya operasional merupakan biaya yang mutlak dimiliki setiap perusahaan. Tinggi rendahnya biaya operasional sangat berpengaruh pada produktivitas dan kelancaran operasional perusahaan. Karena itu, maka perusahaan selalu berupaya untuk mengeluarkan biaya operasional yang seefisien mungkin. Salah satu bagian dari biaya operasional adalah biaya pendistribusian barang sampai ke konsumen. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan biaya pendistribusian ini adalah 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. Sasaran persoalan transportasi adalah mengalokasikan barang yang ada pada titik sumber sedemikian rupa hingga terpenuhi semua kebutuhan pada titik tujuan. Sedangkan tujuan utamanya adalah untuk mencapai jumlah biaya distribusi yang minimum. Dalam penyelesaian masalah transportasi biasanya akan dianalisis dengan pencarian solusi awal dan kemudian diuji optimalitasnya. Terdapat tiga metode yang bisa digunakan dalam pencarian solusi awal yaitu Metode *North West Corner*, Metode *Least Cost*, dan Metode VAM. Dalam studi penelitian ini akan dibahas bagaimana perbandingan metode solusi awal dalam menyelesaikan masalah optimasi distribusi. Metode-metode ini akan diuji pada masalah pendistribusian beras dari beberapa gudang ke titik distribusi. Pengaplikasian metode transportasi pada kegiatan pendistribusian ini diharapkan dapat menghasilkan biaya distribusi yang seoptimal mungkin.

### BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan studi literatur yang bertujuan membandingkan metode solusi awal metode transportasi. Solusi yang akan dibandingkan adalah Metode *Vogel's*

*Approximation* (VAM), Metode *Least Cost* dan metode *North West Corner*. Ketiga metode ini akan diujikan pada contoh kasus pendistribusian beras. Metode yang menghasilkan solusi paling minimum merupakan metode yang paling efisien terhadap contoh kasus ini.

### 1. Persoalan Transportasi

Persoalan transportasi terpusat pada pemilihan rute dalam jaringan distribusi produk antara pusat industri dan distribusi gudang atau antara distribusi gudang regional dan distribusi pengeluaran lokal. Jika permintaan (*demand*) melebihi penawaran (*supply*) maka dibuat sumber *dummy* yang akan memenuhi kekurangan tersebut sebanyak

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

Sebaliknya, jika penawaran (*supply*) melebihi permintaan (*demand*) maka dibuat sumber *dummy* yang akan menyerap kelebihan tersebut sebanyak

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

Suatu masalah transportasi dapat dimodelkan secara matematis, yaitu dengan membentuk fungsi tujuan. Fungsi tujuan tersebut menunjukkan biaya transportasi dari sumber  $i$  ke tujuan  $j$ , maka model program linier untuk permasalahan transportasi dapat diformulasikan sebagai berikut.

Fungsi tujuan :           Meminimumkan  $Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij}$

Dengan kendala :        $\sum_{j=1}^n X_{ij} = a_i; i = 1, 2, \dots, m$

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

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  $j$

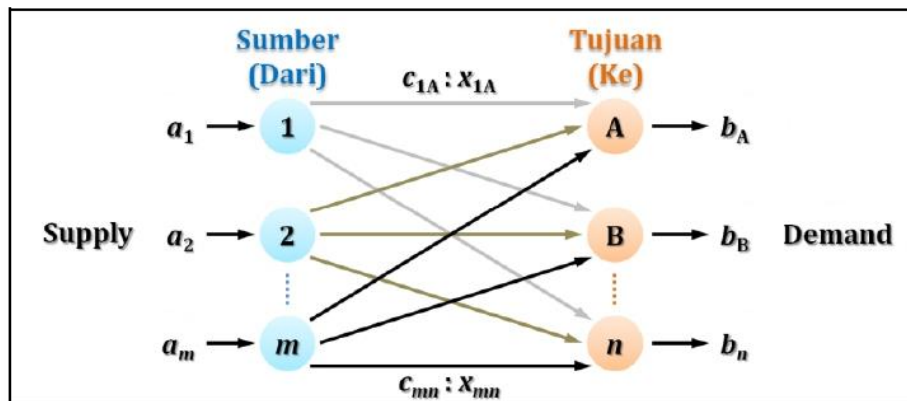
$a_i$  = jumlah barang yang ditawarkan atau kapasitas dari sumber  $i$

$b_j$  = jumlah barang yang diminta atau dipesan oleh tujuan  $j$

$m$  = banyaknya sumber

$n$  = banyaknya tujuan

Gambar berikut menjelaskan bahwa terdapat tiga sumber dalam sebuah perusahaan, yaitu  $m_1, m_2$  dan  $m_3$ . Dari ketiga sumber tersebut dapat dikirimkan ke tujuan  $n_1, n_2$  dan  $n_3$ . Garis yang menghubungkan sebuah sumber dan sebuah tujuan mewakili rute pengiriman barang tersebut. Jumlah penawaran di sumber  $i$  adalah  $a_i$ , dan permintaan di tujuan  $j$  adalah  $b_j$ . Biaya unit transportasi antara sumber  $i$  dan tujuan  $j$  adalah  $c_{ij}$ . Berikut adalah ilustrasi model transportasi.



**Gambar 1. Model Transportasi**

Formulasi program linier dari model diatas adalah:

Minimumkan:

$$Z = C_{11}X_{11} + C_{12}X_{12} + C_{13}X_{13} + C_{21}X_{21} + C_{22}X_{22} + C_{23}X_{23} + C_{31}X_{31} + C_{32}X_{32} + C_{33}X_{33}$$

Dengan kendala:

$$\begin{aligned} X_{11} + X_{12} + X_{13} &= a_1 \\ X_{21} + X_{22} + X_{23} &= a_2 \\ X_{31} + X_{32} + X_{33} &= a_3 \\ X_{11} + X_{21} + X_{31} &= b_1 \\ X_{12} + X_{22} + X_{32} &= b_2 \\ X_{13} + X_{23} + X_{33} &= b_3 \end{aligned}$$

Bentuk umum dari tabel transportasi dapat dilihat pada tabel berikut.

		TUJUAN				Penawaran (supply)
		1	2	...	n	
Dari	Ke					
	Sumber	1	$X_{11}$	$X_{12}$	...	$X_{1n}$
2		$X_{21}$	$X_{22}$	...	$X_{2n}$	$a_2$
...		...	...	...	...	...
m		$X_{m1}$	$X_{m2}$	...	$X_{mn}$	$a_m$
Permintaan (demand)		$b_1$	$b_2$	...	$b_n$	

**Tabel 1. Tabel Transportasi**

## 2. Metode Pemecahan Masalah Transportasi untuk Solusi Awal

### 1. Metode North West Corner

Metode ini dimulai dengan alokasi pertama dari pojok kiri atas (barat laut) yaitu (1,1).

Pengalokasian terhadap sel dirumuskan  $X_{11} = \min(D_1, S_1)$

Jika  $D_1 < S_1$  maka pengalokasian diteruskan ke sel (1,2) dimana

$$X_{11} = \min(S_1 - D_1, D_2)$$

Jika  $D_1 > S_1$  maka pengalokasian diteruskan ke sel (2,1) dimana

$$X_{21} = \min(D_1 - S_1, S_2)$$

Langkah ini diteruskan sampai seluruh permintaan terpenuhi.

## 2. Metode Ongkos Terkecil (*Least Cost*)

Metode *Least Cost* berusaha mencapai tujuan minimasi biaya dengan alokasi sistematis pada sel-sel sesuai dengan besarnya biaya transport per unit barang. Prosedur metode ini adalah:

1. Pilih variabel  $X_{ij}$  (sel) dengan biaya transport ( $C_{ij}$ ) terkecil dan alokasikan sebanyak mungkin pada sel tersebut. Untuk  $C_{ij}$  terkecil, maka  $X_{ij} = \text{minimum}(S_i, D_j)$ . Pengalokasian ini akan menghabiskan baris  $i$  atau kolom  $j$ .
2. Dari sel-sel sisanya yang layak (yaitu yang tidak terisi atau tidak dihilangkan), pilih nilai  $C_{ij}$  terkecil dan alokasikan unit barang sebanyak mungkin pada sel tersebut.
3. Lanjutkan proses ini sampai semua penawaran dan permintaan terpenuhi.

## 3. Metode Aproksimasi Vogel (VAM)

VAM melakukan alokasi dalam suatu cara yang akan meminimumkan penalty (*opportunity cost*) dalam memilih sel yang salah untuk suatu alokasi. Proses VAM sebagai berikut:

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 dimana 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.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Sumber Data dan Penyajian dalam Tabel Transportasi

Adapun data yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa data sekunder yang diperoleh dari Perum Bulog Sub Divre Medan. Penelitian ini dikhususkan pada pelaksanaan Raskin wilayah kerja Sub Divre Medan dimana Kota Medan, Kota Binjai, Kota Tebing Tinggi, Kab. Langkat, Kab. Deli Serdang, dan Kab. Serdang Bedagai sebagai titik tujuan dan lima gudang penyimpanan yaitu G. Mustafa, G. Jemadi, G. Mabar, G. L. Deli, dan G. T. Tinggi sebagai titik sumber. Dari data diketahui bahwa jumlah permintaan sama dengan jumlah penawaran sehingga model transportasi untuk penelitian ini adalah model transportasi seimbang. Selanjutnya data-data tersebut disusun kedalam tabel transportasi dan kemudian dianalisa. Tabel transportasi dapat dilihat pada tabel berikut.

Dari / Ke		Tujuan						Supply
		Medan	Binjai	T. Tinggi	Langkat	D. Srdg	Sergai	
SUMBER	Mustafa	71,22	78,13	100,39	91,13	87,12	94,53	3.318.270
	Jemadi	71,62	77,73	99,60	90,73	86,33	93,74	2.895.437,71
	Mabar	73	81,69	103,16	94,69	89,89	97,30	385.170
	L. Deli	76,16	84,45	105,92	97,45	92,66	100,07	3.379.212,29
	T. Tinggi	102,44	111,14	73,5	119,45	90,98	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

**Tabel 2. Format Biaya Distribusi (Rp/Kg)**

## 2. Analisa Solusi Awal dengan Metode Transportasi

Setelah dilakukan iterasi sesuai dengan langkah metode VAM maka didapat solusi fisibel awal berikut:

Dari / Ke		Tujuan						Supply
		Medan	Binjai	T. Tinggi	Langkat	D. Srdg	Sergai	
Mustafa		71,22	78,13	100,39	91,13	87,12	94,53	3.318.270
			<b>688.260</b>		<b>2.630.010</b>			
Jemadi		71,62	77,73	99,60	90,73	86,33	93,74	2.895.437,71
					<b>531.855</b>	<b>2.234.192,71</b>	<b>129.390</b>	
Mabar		73	81,69	103,16	94,69	89,89	97,30	385.170
		<b>385.170</b>						
L. Deli		76,16	84,45	105,92	97,45	92,66	100,07	3.379.212,29
		<b>2.616.645</b>				<b>762.567,29</b>		
T. Tinggi		102,44	111,14	73,5	119,45	90,98	89	1.294.575
				<b>334.575</b>			<b>960.000</b>	
<i>Demand</i>		3.001.815	688.260	334.575	3.161.865	2.996.760	1.089.390	11.272.665

**Tabel 3. Solusi Awal dengan VAM**

Dari perhitungan dengan menggunakan metode VAM didapatkan semua nilai total biaya dengan perhitungan sebagai berikut:

Menghitung total biaya dengan rumus  $minimum Z = \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^6 C_{ij} X_{ij}$

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

Jadi, total biaya angkut akan optimal sebesar Rp. 954.800.485,30, jika pengiriman beras dari G. Mustafa ke Binjai sebesar 688.260 kg, G. Mustafa ke Langkat sebesar 2.630.010 kg, G. Jemadi ke Langkat sebesar 531.855 kg, G. Jemadi ke Deli Serdang sebesar 2.234.192,71 kg, G. Jemadi ke Serdang Bedagai sebesar 129.390 kg, G. Mabar ke Medan sebesar 385.170 kg, G. Labuhan Deli ke Medan sebesar 2.616.645 kg, G. Labuhan Deli ke Deli Serdang sebesar 762.567,29 kg, G. Tebing Tinggi ke Tebing Tinggi sebesar 334.575 kg, dan G. Tebing Tinggi ke Serdang Bedagai sebesar 960.000 kg.

### 3. Analisa Solusi Awal dengan Metode *Least Cost*

Tabel berikut menunjukkan solusi fisibel awal setelah melakukan iterasi dengan Metode *Least Cost*.

Dari / Ke	Tujuan						Supply
	Medan	Binjai	T. Tinggi	Langkat	D. Srdg	Sergai	
Mustafa	71,22 <b>3.001.815</b>	78,13	100,39	91,13	87,12 <b>316.455</b>	94,53	3.318.270
Jemadi	71,62	77,73 <b>688.260</b>	99,60	90,73	86,33 <b>2.207.177,71</b>	93,74	2.895.437,71
Mabar	73	81,69	103,16	94,69 <b>385.170</b>	89,89	97,30	385.170
L. Deli	76,16	84,45	105,92	97,45 <b>3.161.865</b>	92,66 <b>87.957,29</b>	100,07 <b>129.390</b>	3.379.212,29
T. Tinggi	102,44	111,14	73,5 <b>334.575</b>	119,45	90,98	89 <b>960.000</b>	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

**Tabel 4. Solusi Awal dengan Metode *Least Cost***

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan metode *Least Cost*, maka didapatkan hasil total biaya distribusi berikut.

Menghitung total biaya dengan rumus  $minimum Z = \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^6 C_{ij} X_{ij}$

$$\begin{aligned} \text{sehingga } Z_{\min} &= (3.001.815 \times 71,22) + (316.455 \times 87,12) + (688.260 \times 77,73) + \\ &(2.207.177,71 \times 86,33) + (385.170 \times 89,89) + (3.161.865 \times 97,45) + (87.957,29 \times \\ &92,66) + (129.390 \times 100,07) + (334.575 \times 73,5) + (960.000 \times 89) \\ &= 213.789.264,3 + 27.569.559,6 + 53.498.449,8 + 190.545.651,7 + \\ &34.622.931,3 + 308.123.744,3 + 8.150.122,491 + 12.948.057,3 + 24.591.262,50 + \\ &85.440.000,00 = \mathbf{959.279.043,30} \end{aligned}$$

Hasil dan jumlah pengalokasian dengan *Least Cost* yaitu Rp. 959.279.043,30 dengan pengiriman beras dari G. Mustafa ke Medan sebesar 3.001.815 kg, G. Mustafa ke D. Serdang sebesar 316.455 kg, G. Jemadi ke Binjai sebesar 688.260 kg, G. Jemadi ke Deli Serdang



sebesar 2.207.177,71 kg, G. Mabar ke D. Serdang sebesar 385.170 kg, G. L. Deli ke Langkat sebesar 3.161.865 kg, G. Labuhan Deli ke D. Serdang sebesar 87.957,29 kg, G. Labuhan Deli ke Sergai sebesar 129.390 kg, G. Tebing Tinggi ke Tebing Tinggi sebesar 334.575 kg, dan G. Tebing Tinggi ke Serdang Bedagai sebesar 960.000 kg.

#### 4. Analisa Solusi Awal dengan Metode *North West Corner*

Tabel berikut menunjukkan solusi fisibel awal setelah melakukan iterasi dengan Metode *North West Corner*.

Dari / Ke		Tujuan						Supply
		Medan	Binjai	T. Tinggi	Langkat	D. Srdg	Sergai	
SUMBER	Mustafa	71,22	78,13	100,39	91,13	87,12	94,53	3.318.270
		3.001.815	316.455					
	Jemadi	71,62	77,73	99,60	90,73	86,33	93,74	2.895.437,71
			371.805	334.575	2.189.057,71			
	Mabar	73	81,69	103,16	94,69	89,89	97,30	385.170
				385.170				
	L. Deli	76,16	84,45	105,92	97,45	92,66	100,07	3.379.212,29
					587.637,29	2.791.575		
	T. Tinggi	102,44	111,14	73,5	119,45	90,98	89	1.294.575
						205.185	1.089.390	
<i>Demand</i>		3.001.815	688.260	334.575	3.161.865	2.996.760	1.089.390	11.272.665

**Tabel 5. Solusi Awal dengan Metode *North West Corner***

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan metode *North West Corner*, maka didapatkan hasil total biaya distribusi berikut.

$$\text{Menghitung total biaya dengan rumus } \textit{minimum} Z = \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^6 C_{ij} X_{ij}$$

sehingga  $Z_{\text{min}} = (3.001.815 \times 71,22) + (316.455 \times 78,13) + (371.805 \times 77,73) + (334.575 \times 99,60) + (2.189.057,71 \times 90,73) + (385.170 \times 94,69) + (587.637,29 \times 97,45) + (2.791.575 \times 92,66) + (205.185 \times 90,98) + (1.089.390 \times 89)$

$$= 213.789.264,3 + 24.724.629,15 + 28.900.402,65 + 33.323.670 + 198.613.206 + 36.471.747,3 + 57.265.253,91 + 258.667.339,5 + 18.667.731,3 + 96.955.710 = \mathbf{967.378.954,10}$$

Hasil dan jumlah pengalokasian dengan *North West Corner* yaitu Rp. 967.378.954,10 dengan pengiriman beras dari G. Mustafa ke Medan sebesar 3.001.815 kg, G. Mustafa ke Binjai sebesar 316.455 kg, G. Jemadi ke Binjai sebesar 371.805 kg, G. Jemadi ke T. Tinggi sebesar 334.575 kg, G. Jemadi ke Langkat sebesar 2.189.057,71 kg, G. Mabar ke Langkat sebesar 385.170 kg, G. Labuhan Deli ke Langkat sebesar 587.637,29 kg, G. Labuhan Deli ke D. Serdang sebesar 2.791.575 kg, G. Tebing Tinggi ke D. Serdang sebesar 205.185 kg, dan G. Tebing Tinggi ke Serdang Bedagai sebesar 1.089.390 kg.

#### KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan solusi awal yang diperoleh dengan VAM, biaya distribusi optimal adalah Rp. 954.800.485,30,-. Sedangkan dengan Metode *Least Cost* didapat hasil

total biaya distribusi adalah Rp. 959.279.043,30 dan hasil solusi awal dengan metode *North West Corner* sebesar Rp. 967.378.954,10. Berdasarkan perbandingan total biaya yang dihasilkan dapat dilihat bahwa analisa dengan Metode VAM menghasilkan total biaya paling minimum dengan alur pengiriman beras sebagai berikut:

Pengiriman beras dari G. Mustafa ke Binjai sebesar 688.260 kg, G. Mustafa ke Langkat sebesar 2.630.010 kg, G. Jemadi ke Langkat sebesar 531.855 kg, G. Jemadi ke Deli Serdang sebesar 2.234.192,71 kg, G. Jemadi ke Serdang Bedagai sebesar 129.390 kg, G. Mabar ke Medan sebesar 385.170 kg, G. Labuhan Deli ke Medan sebesar 2.616.645 kg, G. Labuhan Deli ke Deli Serdang sebesar 762.567,29 kg, G. Tebing Tinggi ke Tebing Tinggi sebesar 334.575 kg, dan G. Tebing Tinggi ke Serdang Bedagai sebesar 960.000 kg.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa metode VAM adalah metode yang paling efisien dalam mengoptimalkan biaya distribusi pada contoh kasus distribusi beras ini. Akan tetapi solusi awal dari ketiga metode ini masih dapat diuji keoptimalannya dengan menggunakan metode solusi optimum yaitu metode *Stepping Stone* dan MODI. Pengujian terhadap solusi optimum dapat dilakukan pada penelitian selanjutnya.

## REFERENSI

- Aminuddin. (2005). *Prinsip-Prinsip Riset Operasi*. Jakarta : Erlangga.
- Mulyono, Sri. (2004). *Riset Operasi*. Jakarta:Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Divisi Gasar Perum BULOG. (2009). *Statistik Operasional dan Pendukung Operasional*. Jakarta: Perum BULOG.
- Azizah, N.L. "Aplikasi Metode Transportasi dalam Optimasi Biaya Distribusi Beras Sejahtera pada Perum Bulog Sub Divre Sidoarjo, "Soulmath, Vol 6, no. 1, p 15, 2018
- Siagian, P. (1987). *Penelitian Operasional*. Jakarta: Universitas Indonesia (UI-Press)
- Subagyo, Pangestu; Asri, Marwan; Handoko, T. Hani. (1985). *Dasar-dasar Operations Research*. Edisi 2. Yogyakarta: BPFY Yogyakarta
- Taha H.A. (1996). *Riset Operasi Suatu Pengantar (Jilid I)*. Jakarta : Penerbit Binarupa Aksara
- Zulfikarijah, Fien. 2004. *Operations Research*. Malang: Bayumedia