

# OPTIMASI BIAYA PENDISTRIBUSIAN BERAS PADA RUMAH BERAS TIREDI MENGGUNAKAN MODEL TRANSPORTASI NORTH WEST CORNER METHOD DAN MODIFIED DISTRIBUTION METHOD

Andini Puti Maharani<sup>1</sup>, Pujiono<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro

Jl. Nakula I No. 5-11, Semarang, 50131, (024) 3517261

E-mail : ndiinmaharani@gmail.com<sup>1</sup>, opuji88@gmail.com<sup>2</sup>

---

## *Abstrak [Times New Roman 11 bold italic centered]*

Proses pendistribusian merupakan aspek penting dalam sebuah perusahaan. Namun terkadang perusahaan belum menemukan cara yang tepat untuk proses pendistribusian yang efektif dan efisien. Selain itu proses pendistribusian terkadang memerlukan dana yang besar. Tujuan dari penelitian ini yaitu membuat model distribusi yang optimal untuk Rumah Beras Tiredi dengan menerapkan *North West Corner Method* dan *Modified Distribution Method (MODI)*. *North West Corner Method* sebagai metode solusi awal merupakan metode yang paling sederhana dari metode lain, dimulai dari pojok kiri atas tabel. *Modified Distribution Method (MODI)* sebagai solusi optimal merupakan variasi dari metode *Stepping Stone*. Hasil dari penelitian yang dilakukan menunjukkan biaya distribusi yang dikeluarkan perusahaan sebelum proses optimalisasi sebesar Rp 4.500.000,- dan biaya distribusi setelah dihitung dengan *North West Corner Method* dan *Modified Distribution Method (MODI)* sebesar Rp 3.932.000,-. Dengan demikian perusahaan dapat menghemat biaya distribusi sebesar Rp 568.000,-.

**Kata Kunci:** *Optimasi, Model Transportasi, North West Corner, MODI, Rumah Beras Tiredi*

## *Abstract*

The distribution process is an important aspect in a company. But sometimes companies have not found the right way to process an effective and efficient distribution. In addition the distribution process sometimes requires large funds. The aim of this research is to make distribution models that suitable for Rumah Beras Tiredi by applying North West Corner Method and Modified Distribution Method (MODI). Moreover, North West Corner Method as a first solving method is the most simple method from the others, it begins on top left of the model. Modified Distribution Method (MODI) as an optimum solution is kind of development from stepping stone method. The result of this research shows the distribution cost that company had spent before optimum process is Rp. 4,500,000,- and distribution cost after been calculated using North West Corner Method and Modified Distribution Method (MODI) is Rp. 3,932,000,-, so the company can saves the distribution cost until Rp. 568,000,-.

**Keywords:** *Optimization, Transportation Models, North West Corner, MODI, Rimah Beras Tiredi*

## 1. PENDAHULUAN

Pangan merupakan kebutuhan mendasar semua manusia yang harus terpenuhi. Sebagaimana yang terdapat dalam UUD 1945 pasal 27 yang menjelaskan bahwa hak untuk memperoleh pangan adalah hak asasi manusia. Di Indonesia, bahan pangan pokok bagi hampir sebagian besar penduduk Indonesia adalah beras. Pendistribusian beras harus berjalan lancar agar kebutuhan akan pangan tetap terpenuhi.

Proses pendistribusian merupakan salah satu aspek penting dalam sebuah perusahaan. Setiap perusahaan pasti menginginkan barang hasil produksinya dapat didistribusikan secara tepat waktu dan dengan biaya yang minimum. Namun terkadang tidak sedikit perusahaan yang belum dapat menemukan cara yang tepat untuk mengoptimisasi proses pendistribusian agar lebih efektif dan efisien [1]. Selain itu, proses pendistribusian barang dari satu tempat ke tempat yang lain juga memerlukan dana yang cukup besar [2]. Masalah yang sering timbul dalam proses pendistribusian antara lain pemilihan rute dalam pendistribusian barang untuk jarak tempuh dan biaya perjalanan yang lebih optimal, waktu yang dibutuhkan untuk mendistribusikan

barang dari tempat asal ke tempat tujuan, banyaknya sumber daya manusia yang dipekerjakan untuk proses pendistribusian, dan kurang optimalnya penggunaan kendaraan yang beroperasi untuk sekali proses pendistribusian. Untuk mengatasi masalah yang ada dan menghasilkan proses pendistribusian yang optimal salah satunya dengan model transportasi karena transportasi merupakan aspek penting dalam proses distribusi [1]. Rumah Beras Tiredi merupakan salah satu industri yang bergerak di bidang bahan pangan pokok, beras. Perusahaan ini menjual dan mendistribusikan beras kepada toko-toko kelontong, pedagang di pasar untuk dijual kembali maupun konsumen untuk dikonsumsi pribadi sehari-hari. Kantor pusat Rumah Beras Tiredi berada di Semarang dengan wilayah distribusi di pasar-pasar sekitar Semarang, Ungaran, Demak, dan Kudus. Jaringan distribusi dari Rumah Beras Tiredi sangat berpengaruh terhadap penjualannya, karena semakin banyak jaringan dari perusahaan ini maka makin meningkat pula penjualan yang dihasilkan oleh Rumah Beras Tiredi.

Dengan persaingan antar perusahaan yang semakin meningkat saat ini, maka

Rumah Beras Tiredi pun memerlukan cara yang tepat agar dapat tetap bertahan menghadapi persaingan yang ada. Cara yang dapat dilakukan antara lain dengan mengoptimalkan biaya yang dibutuhkan untuk pendistribusian beras ke pelanggan-pelanggan di berbagai daerah. Cara tersebut dilakukan agar proses distribusi beras tidak menghabiskan dana yang besar.

Karena pentingnya proses pendistribusian yang tepat untuk Rumah Beras Tiredi, maka peneliti melakukan analisa dan evaluasi pada jaringan distribusi yang ada dengan menggunakan metode MODI (Modified Distribution) untuk menganalisa data dan menentukan biaya distribusi yang optimal untuk Rumah Beras Tiredi.

## **2. LANDASAN TEORI**

### **2.1 Pemrograman Linear**

Program linear merupakan suatu metode yang dapat menyelesaikan permasalahan optimasi. Permasalahan terlebih dahulu diterjemahkan ke dalam model matematika untuk dapat diselesaikan dengan menggunakan pemrograman linear [4]. Model matematika itu sendiri yaitu suatu rumusan matematika, bias dalam bentuk persamaan, pertidaksamaan, maupun fungsi yang diperoleh dari hasil terjemahan

permasalahan program linear ke bahasa matematika.

### **2.2 Optimasi**

Optimasi adalah salah satu disiplin ilmu dalam matematika yang fokus untuk mendapatkan nilai minimum atau maksimum secara sistematis dari suatu fungsi, peluang, maupun pencarian nilai lainnya dalam berbagai kasus [6]. Optimasi hampir dapat digunakan dalam berbagai bidang untuk mencapai efektifitas dan efisiensi dari target yang diinginkan.

Tujuan dari optimasi adalah penentuan total biaya minimum maka tujuan dalam model matematikanya adalah minimasi [7].

### **2.3 Masalah Transportasi**

Masalah transportasi membahas masalah pendistribusian suatu komoditas atau produk dari sejumlah sumber (*supply*) ke beberapa tujuan (*demand*) dengan cara meminimumkan biaya pengiriman yang dikeluarkan [8].

Ciri – ciri masalah transportasi adalah :

1. Terdapat sumber dan tujuan tertentu
2. Jumlah barang yang didistribusikan dari sumber ke tujuan memiliki besar tertentu
3. Barang yang dikirim dari sumber ke tujuan tertentu besarnya sesuai

permintaan maupun kapasitas sumber

4. Memiliki ongkos kirim tertentu dari sumber ke tujuan

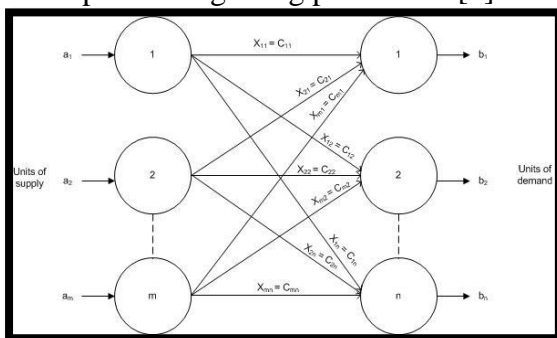
Data yang dibutuhkan dalam metode transportasi :

1. Jumlah produksi dari sumber dan jumlah permintaan dari tujuan

Biaya transportasi per unit barang dari sumber ke berbagai tujuan untuk masalah pendistribusian

### 2.4 Model Transportasi

Secara umum, masalah transportasi berhubungan dengan distribusi produk dari sumber tertentu (produsen) menuju beberapa tujuan tertentu pula (konsumen) sesuai dengan permintaan, dengan biaya transportasi yang dikeluarkan minimum [5]. Model transportasi adalah model khusus dari program linear yang berkaitan dengan pengiriman dari sumber ke tujuan, misal dari pabrik ke gudang persediaan [9].



sumber Gambar 1 Model Transportasi | yang

dihubungkan dengan busur panah sebagai rute. Busur (m,n) dari sumber m ke tujuan n membawa dua potong informasi, biaya transportasi tiap unit,  $C_{mn}$ , dan jumlah yang dikirim  $X_{mn}$ . Jumlah persediaan di sumber m adalah  $a_m$  dan jumlah permintaan pada tujuan n adalah  $b_n$ . Formulasi model transportasi secara umum adalah :

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

Model transportasi biasa digambarkan dalam bentuk tabel disebut tabel transportasi. Bentuk umum dari tabel transportasi seperti pada Tabel 2.2 di bawah ini [5].

Ke	Tujuan						Supply			
	1	2	...	j	...	n				
1	$X_{11}$	$C_{11}$	...	$C_{1j}$	...	$X_{1n}$	$C_{1n}$	$S_1$		
	$X_{21}$	$C_{21}$	$X_{22}$	$C_{22}$	...	$X_{2j}$	$C_{2j}$	...	$X_{2n}$	$C_{2n}$
...	...	...	...	...	...	...	...	...		
	$X_{i1}$	$C_{i1}$	$X_{i2}$	$C_{i2}$	...	$X_{ij}$	$C_{ij}$	...	$X_{in}$	$C_{in}$
...	...	...	...	...	...	...	...	...		
	$X_{m1}$	$C_{m1}$	$X_{m2}$	$C_{m2}$	...	$X_{mj}$	$C_{mj}$	...	$X_{mn}$	$C_{mn}$
Demand	$D_1$	$D_2$	...	$D_j$	...	$D_n$	$\sum S_i = \sum D_j$			

Gambar 2 Tabel Transportasi

### 2.5 Penyelesaian Model Transportasi

#### 2.5.1 Solusi awal

Untuk menyelesaikan masalah transportasi terdapat metode solusi awal yang terdiri dari beberapa metode, yaitu *North West Corner*, *Least Cost*, dan *Vogel Approximation Method (VAM)* [5].

Langkah-langkah North West Corner Method :

Metode *North West Corner* merupakan metode yang paling sederhana bila dibandingkan metode yang lain. Langkah-langkah dari metode North West Corner sebagai berikut :

1. Mulai pada kotak pojok barat laut pada tabel dan alokasikan semaksimal mungkin pada  $X_{11}$  sesuai dengan permintaan maupun penawaran.
2. Alokasi maksimal akan menghabiskan penawaran pada sumber 1 atau permintaan pada tujuan satu. Sehingga tidak ada lagi barang yang dapat dialokasikan pada baris atau kolom yang sejajar pada kotak tersebut. Kemudian alokasikan ke baris atau kolom terdekat dengan kotak  $X_{11}$  yang masih memiliki sisa permintaan atau penawaran. Jika kolom dan baris telah habis, maka berpindah secara diagonal ke kotak berikutnya.
3. Lanjutkan seperti langkah pertama sampai semua permintaan telah terpenuhi dan penawaran telah dihabiskan.

### 2.5.2 Solusi Optimal

Setelah didapat hasil dari solusi awal, maka dilanjutkan dengan perbaikan

untuk mencapai solusi optimum. Metode yang digunakan untuk solusi optimum, antara lain [5] :

#### 1. Metode *Modification Distribution (MODI)*

Metode ini merupakan variasi dari metode *stepping stone* namun dengan menggunakan metode MODI tidak perlu menentukan jalur tertutup variabel nonbasis (kotak kosong). Dalam metode MODI, suatu nilai  $U_i$  digunakan untuk setiap baris  $i$  dan suatu nilai  $V_j$  digunakan untuk setiap kolom  $j$  pada tabel transportasi. Untuk setiap variabel basis (kotak terisi),  $X_{ij}$  memiliki hubungan seperti berikut :

$$U_i + V_j = C_{ij}$$

Dimana  $C_{ij}$  merupakan biaya transportasi tiap unit barang. Metode MODI dapat diringkas dengan langkah-langkah berikut :

- a. Tentukan nilai-nilai  $U_i$  untuk setiap baris dan nilai-nilai  $V_j$  untuk setiap kolom dengan menggunakan hubungan  $X_{ij}$  seperti di atas untuk semua variabel basis dan tetapkan nilai nol (0) untuk  $U_1$
- b. Hitung perubahan biaya  $C_{ij}$  untuk setiap variabel nonbasis dengan rumus :

$$C_{ij} = X_{ij} - U_i - V_j$$

- c. Jika terdapat nilai  $C_{ij}$  yang negatif, maka solusi belum optimal. Pilih variabel  $X_{ij}$  dengan nilai  $C_{ij}$  negative terbesar sebagai *entering variable*.
- d. Alokasikan barang ke *entering variable*,  $X_{ij}$  sesuai metode *stepping stone*, kemudian kembali lagi ke langkah pertama (a).

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Metode Pengumpulan Data

##### 1. Observasi dan Wawancara

Metode observasi dilakukan dengan mengamati langsung dan mengambil data secara langsung di tempat penelitian. Pengumpulan data di Rumah Beras Tiredi dilakukan secara langsung dengan melihat daftar pesanan beras dari toko-toko, data persediaan beras yang ada di gudang, data lokasi pengiriman beras ke toko-toko, serta data biaya pengiriman beras ke masing-masing lokasi pengirman.

Selain dengan melakukan observasi langsung ke Rumah Beras Tiredi, peneliti juga melakukan wawancara langsung kepada pihak Rumah Beras Tiredi, baik wawancara terhadap pemilik, karyawan yang bekerja di

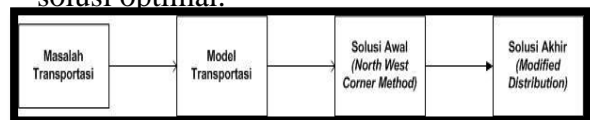
Rumah Beras Tiredi dan karyawan yang bertanggungjawab terhadap persediaan beras yang ada pada gudang Rumah Beras Tiredi untuk mendapatkan informasi yang diperlukan dalam penelitian.

##### 2. Studi Pustaka

Peneliti juga menggunakan beberapa jurnal ilmiah maupun buku yang berkaitan dengan optimasi biaya dan model transportasi sebagai acuan dalam melaksanakan penelitian pada Rumah Beras Tiredi. Salah satu buku yang digunakan pada penelitian ini yaitu buku berjudul Riset Operasi karangan Sri Mulyono.

#### 3.2 Metode Analisis

Metode analisis yang digunakan menggunakan model transportasi dengan *North West Corner Method* sebagai solusi awal dan metode *Modified Distribution (MODI) Method* sebagai solusi optimal.



Gambar 3 Metode Analisis

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Kapasitas dan Permintaan

Gudang Rumah Beras Tiredi tersebar di beberapa daerah, yaitu :

1. Ambarawa  
Alamat : Banyubiru
2. Kabupaten Semarang  
Alamat : Susukan
3. Demak  
Alamat : Karangawen

Dan tempat tujuan pengiriman beras tersebut antara lain :

1. Bu Eni (A)  
Alamat : Pasar Sampangan, Semarang
2. Rumah Makan Uni (B)  
Alamat : Jalan Kedungmundu
3. Toko Aneka (C)  
Alamat : Kudus
4. Bu Sarmi (D)  
Alamat : Pasar Sayung, Demak
5. Bu Yanti (E)  
Alamat : Pasar Mranggen
6. Asa Fried Chicken (F)  
Alamat : Jalan Kedungmundu

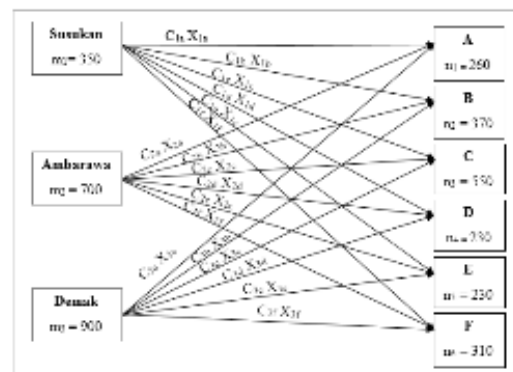
Tiap gudang memiliki kapasitas masing-masing dalam satuan ton yaitu :

1. Ambarawa : 8.75ton (350 karung)
2. Susukan : 17.5ton (700 karung)
3. Demak : 22.5ton (900 karung)

Sedangkan untuk permintaan beras dari masing-masing pelanggan adalah sebagai berikut :

1. Bu Eni (A) : 6500kg (260 karung)
2. Rumah Makan Uni (B) : 9250kg (370 karung)
3. Toko Aneka (C) : 13750kg (550 karung)
4. Bu Sarmi (D) : 5750kg (230 karung)
5. Bu Yanti (E) : 5750kg (230 karung)
6. Asa Fried Chicken (F) : 7750kg (310 karung)

Berdasarkan gudang dan tujuan pengiriman di atas, maka bentuk alur pengiriman barang dari gudang ke tujuan sebagai berikut :



Gambar 4 Model Transportasi Rumah Beras Tiredi

##### 4.2 Biaya Transportasi

Biaya transportasi yang dikeluarkan Rumah Beras Tiredi untuk mendistribusikan beras dari gudang ke pelanggan yaitu :

Gudang	Tujuan					
	A	B	C	D	E	F
Suzikan	1100	1250	2300	1900	1600	1250
Ambarawa	2600	2750	2800	3300	2900	2750
Demak	2100	2250	1200	2900	2400	2250

Gambar 5 Tabel Biaya Transportasi

Sedangkan untuk tabel model transportasi sebagai berikut :

Gudang	Tujuan						Supply
	A	B	C	D	E	F	
Ambarawa	1100	1250	2300	1900	1600	1250	350
Kab Semarang	2600	2750	2800	3300	2900	2750	700
Demak	2100	2250	1200	2900	2400	2250	900
Demand	260	370	550	230	230	310	1950

Gambar 6 Tabel Model Transportasi

### 4.3 North West Corner Method

North West Corner Method dimulai dari kotak yang berada di pojok kiri atas.

Gudang	Tujuan						Supply
	A	B	C	D	E	F	
Suzikan	1100	1250	2300	1900	1600	1250	350
Ambarawa	2600	2750	2800	3300	2900	2750	700
Demak	2100	2250	1200	2900	2400	2250	900
Demand	260	370	550	230	230	310	1950

Diagram shows the initial solution with allocations: 260 at (Suzikan, A), 90 at (Suzikan, B), 280 at (Ambarawa, A), 420 at (Ambarawa, B), 2100 at (Demak, A), and 250 at (Demak, D). Red arrows indicate the path from the top-left corner.

Gambar 7 Tabel Solusi Awal

Dari tabel transportasi menggunakan North West Corner Method di atas dapat diketahui biaya distribusi beras yang dibutuhkan sebagai berikut :

$$Z_{\min} = C_{1a} X_{1a} + C_{1b} X_{1b} + C_{1c} X_{1c} + C_{1d} X_{1d} + C_{1e} X_{1e} + C_{1f} X_{1f} + C_{2a} X_{2a} + C_{2b} X_{2b} + C_{2c} X_{2c} + C_{2d} X_{2d} + C_{2e} X_{2e} + C_{2f} X_{2f} + C_{3a} X_{3a} + C_{3b} X_{3b} +$$

$$C_{3c} X_{3c} + C_{3d} X_{3d} + C_{3e} X_{3e} + C_{3f} X_{3f}$$

$$Z_{\min} = (1100 \times 260) + (1250 \times 90) + (2750 \times 280) + (2800 \times 420) + (2100 \times 2100) + (2900 \times 230) + (2400 \times 230) + (2250 \times 310) = 286000 + 112500 + 770000 + 1176000 + 156000 + 667000 + 552000 + 697500 = 4417000$$

### 4.4 Modified Distribution Method

Setelah dihitung menggunakan North West Corner Method sebagai solusi awal, untuk mengetahui apakah tabel transportasi tersebut telah optimal maka dilanjutkan dengan menggunakan Modified Distribution Method (MODI).

Gudang	Tujuan						Supply
	A	B	C	D	E	F	
Suzikan	1100	1250	2300	1900	1600	1250	350
Ambarawa	2600	2750	2800	3300	2900	2750	700
Demak	2100	2250	1200	2900	2400	2250	900
Demand	260	370	550	230	230	310	1950

MODI values:  $U_1 = 0$ ,  $U_2 = 1500$ ,  $U_3 = 1000$ .  $V_1 = 1100$ ,  $V_2 = 1250$ ,  $V_3 = 230$ ,  $V_4 = 1800$ ,  $V_5 = 1400$ ,  $V_6 = 1250$ .

Gambar 8 Tabel Solusi Optimal

Karena semua nilai  $U_i$  dan  $V_j$  untuk tiap baris dan kolom telah bernilai positif, maka tabel dikatakan telah optimal. Hitung biaya transportasi yang dibutuhkan setelah dihitung



menggunakan *Modified Distribution Method (MODI)*.

$$Z_{\min} = C_{1a} X_{1a} + C_{1b} X_{1b} + C_{1c} X_{1c} + C_{1d} X_{1d} + C_{1e} X_{1e} + C_{1f} X_{1f} + C_{2a} X_{2a} + C_{2b} X_{2b} + C_{2c} X_{2c} + C_{2d} X_{2d} + C_{2e} X_{2e} + C_{2f} X_{2f} + C_{3a} X_{3a} + C_{3b} X_{3b} + C_{3c} X_{3c} + C_{3d} X_{3d} + C_{3e} X_{3e} + C_{3f} X_{3f}$$

$$\begin{aligned} Z_{\min} &= (1100 \times 260) + (1250 \times 90) + \\ &(2750 \times 280) + (3300 \times 230) + \\ &(2900 \times 190) + (1200 \times 550) + \\ &(2400 \times 40) + (2250 \times 310) \\ &= 286000 + 112500 + 770000 + \\ &759000 + 551000 + 660000 + \\ &96000 + 697500 \\ &= 3932000 \end{aligned}$$

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian di atas maka kesimpulan yang dapat diambil antara lain :

1. Penerapan model transportasi untuk pendistribusian menggunakan *North West Corner Method* sebagai solusi awal dan *Modified Distribution Method (MODI)* sebagai solusi optimal dapat mengoptimalkan biaya pendistribusian beras pada Rumah Beras Tiredi. Biaya pendistribusian beras yang semula dikeluarkan perusahaan sebesar Rp 4.500.000,- dapat mengalami penurunan menjadi

sebesar Rp 3.932.000,- setelah dilakukan perhitungan menggunakan *North West Corner* dan *MODI*. Oleh karena itu perhitungan biaya transportasi menggunakan *North West Corner* dan *MODI* dapat meminimumkan biaya pendistribusian beras sebesar Rp 568.000,- atau sebesar 14,45%.

2. Dengan menerapkan sistem perhitungan dapat membantu perusahaan dalam mempermudah dalam menghitung biaya optimal untuk pendistribusian beras.

## DAFTAR PUSTAKA

- Fathiyah; Utama, I Gede Arya;, “*Penerapan Metode Modified Distribution dalam Sistem Pendistribusian Barang pada PT. Miswak Utama,*” pp. 71-76, 2008.
- Simbolon, Lolyta Damora, “*Aplikasi Metode Transportasi dalam Optimasi Biaya Distribusi Beras Miskin (Raskin) pada Perum Bulog Sub Divre Medan,*” *Saintia Matematika*, vol. 02, pp. 299-311, 2014.
- Sari, Deasy Permata, “*Optimasi Distribusi Gula Merah pada UD. Sari Bumi Raya menggunakan Model Transportasi dan Metode Least Cost,*” pp. 1,7, 2014.
- Perkasih, Daletha Iskainda, “*academia.edu,*” [Online]. Available: [https://www.academia.edu/7873266/Program\\_Linear\\_Model\\_Matematika](https://www.academia.edu/7873266/Program_Linear_Model_Matematika). [Diakses 23 June 2015].

Mulyono, Sri, *Riset Operasi*, Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, 2007.

“USU Institutional Repository,” [Online]. Available: <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/40191/3/Chapter%20II.pdf>. [Diakses 27 04 2015].

Koerniawan, Wawan, “Slideshare,” [Online]. Available: <http://www.slideshare.net/wawankoerniawan/pert7-metode-transportasi?related=1>. [Diakses 28 04 2015].

“Digital Repository Universitas Negeri Medan,” [Online]. Available: <http://digilib.unimed.ac.id/public/UNI-MED-Undergraduate-22181-BAB%20II.pdf>. [Diakses 23 06 2015].

Taha, Hamdy A., *Operation Research an Introduction Eighth Edition*, New Jersey: University of Arkansas, 2007.

Asmara, Rosihan, *Metode Transportasi*, Yogyakarta: Penerbit Andi, 2005.

“ELearning Center UG,” [Online]. Available: [http://elearning.gunadarma.ac.id/docmodul/pemasaran/Bab\\_8.pdf](http://elearning.gunadarma.ac.id/docmodul/pemasaran/Bab_8.pdf). [Diakses 27 04 2015].

Aryana, Ryan, “Scribd,” 18 01 2012. [Online]. Available: <http://id.scribd.com/doc/78637182/Pengertian-Distribusi-Dan-Fungsi-Distribusi#scribd>. [Diakses 28 04 2015].

A., Yakub, *Pengantar Sistem Informasi*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2012.

Davis, Gordon B., *Sistem Informasi Manajemen 2 Edisi Revisi*, Indonesia: PPM, 2005.

Jogiyanto, H.M, *Analisis dan Desain Sistem Informasi*, Yogyakarta: Penerbit Andi, 2005.

McLeod, Raymond, *Sistem Informasi Edisi 7 Jilid 2*, Jakarta: Prenhallindo, 2001.

Silfianti, Widya, “Universitas Gunadarma,” [Online]. Available: [wsilfi.staff.gunadarma.ac.id](http://wsilfi.staff.gunadarma.ac.id). [Diakses 10 March 2014].

Hall, James A, *Sistem Informasi Akuntansi*, Jakarta: Salemba Empat, 2001.

S.T., Romeo, *Testing dan Implementasi Sistem*, Surabaya: STIKOM Surabaya, 2003.

Adi, Thommy, “Scribd.,” 10 May 2014. [Online]. Available: <https://id.scribd.com/doc/223226589/Black-Box-Testing-Dan-Contoh-Pengujian-Black-Box>. [Diakses 20 06 2015].

Nidhra, Srinivas; Dondeti, Jagruthi, “Black Box and White Box Testing Techniques - A Literature Review,” *International Journal of Embedded Systems and Applications (IJESA)*, vol. 02, pp. 29-50, 2012.