

## **APLIKASI METODE TRANSPORTASI DALAM OPTIMASI BIAYA DISTRIBUSI BERAS SEJAHTERA PADA PERUM BULOG SUB-DIVRE SIDOARJO**

**Nuril Lutvi Azizah<sup>1)</sup>, Mohammad Suryawinata<sup>2)</sup>**

<sup>1</sup>Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

<sup>2</sup>Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

<sup>1</sup>nurillutviazizah@umsida.ac.id

<sup>2</sup>suryawinata@umsida.ac.id

*Diterima : 29 Januari 2018, Direvisi : 18 Februari 2018, Disetujui : 28 Februari 2018*

### **Abstract :**

*Transportation method is a method used to manage the distribution of sources that provide the same product, to places that require optimally so that the cost of distribution issued is minimal. This method can be used to determine the most effective allocation of goods from a source to a destination at the most possible optimal cost. This research was conducted on BULOG Divre of East Java with Case Study of BULOG Sub-Divre Sidoarjo for several rice distributions located in the district in Sidoarjo. The aims of this research is to determine whether the Transportation Method can provide an efficient solution of costs on the distribution of prosperous rice in the region of Sidoarjo. The method used in this research is VAM (Vogel's Approximation Method) method used to analyze the initial fiscal solution, and enhanced by MODI (Modified Distribution Method) method to analyze the most optimal cost. From the calculation by transportation method, it is found that the optimum cost is lower than the calculation of the company, where the cost obtained by transportation method is Rp.85.186.035,750,- while the cost of the company calculation is Rp.87.209.690,750. Thus the use of transportation methods can save RASTRA distribution costs of Rp.2.023.655,000, -.*

**Keywords:** *transportation method, optimal cost, MODI method, VAM method*

### **1. PENDAHULUAN**

RASKIN merupakan subsidi pangan pokok dalam bentuk beras yang diperuntukkan bagi warga miskin sebagai upaya pemerintah untuk meningkatkan ketahanan pangan dan memberikan perlindungan pada keluarga miskin. Hal ini telah diatur dalam Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2010 tentang Percepatan Penanggulangan Kemiskinan dan Instruksi Presiden Nomor 3 Tahun 2010 tentang Program Pembangunan yang Berkeadilan (Perpres Nomor 15, 2010), dan pada tahun 2015 Menteri Sosial Khofifah Indar Parawansa mengungkapkan penggantian nama beras bantuan bagi masyarakat miskin/RASKIN menjadi beras sejahtera/RASTRA. Program RASTRA telah dimodifikasi beberapa kali, namun efektivitas program masih diperdebatkan. Dalam hal distribusi beras sampai titik distribusi, BULOG telah melakukan tugas yang diamanatkan oleh pembimbingan program RASTRA. Program RASTRA bukan hanya membahas pengalokasian beras untuk setiap titik distribusinya. Masalah dengan implementasi RASTRA sering terjadi dari titik distribusi hingga rumah tangga penerima manfaat.

----- Jurnal Ilmiah : SOULMATH, Vol 6 (1), Maret 2018, Halaman 14-23 -----

Titik distribusi adalah tempat di desa-desa dan kelurahan di mana beras akan diserahkan kepada penanggung jawab distribusi sehingga akan mempermudah penerima sasaran untuk bertemu dengan distributor. Selain itu, titik distribusi merupakan tempat-tempat lain yang lokasi yang ditentukan atas dasar kesepakatan tertulis antara pemerintah daerah dan BULOG [1]. Untuk tahun 2010, jatah beras yang dialokasikan untuk RASTRA dikurangi menjadi 13 kg per rumah tangga per bulan sedangkan pada tahun 2009 jatah beras ditetapkan menjadi 15 kg hingga tahun 2017 saat ini. Perum BULOG mempunyai dua kegiatan yaitu kegiatan pelayanan dan kegiatan usaha komersial. Namun dalam pelaksanaannya hampir 90% kegiatan perusahaan adalah kegiatan pelayanan yang merupakan penugasan dari pemerintah.

Perum BULOG Sub Divre Sidoarjo sebagai pelaksana program RASTRA untuk beberapa wilayah seperti Balongbendo, Buduran, Candi, Gedangan, Jabon, Krembung, Krian, Porong, Prambon, Sedati dan Sidoarjo mengeluarkan dana yang cukup besar untuk kegiatan pendistribusian. Untuk meminimumkan biaya distribusi ini maka diperlukan perencanaan untuk pendistribusian RASTRA untuk wilayah ini sehingga biaya distribusi yang dikeluarkan adalah se-optimal mungkin. Pada perhitungan yang dilakukan oleh Perum BULOG Sub Divre Sidoarjo dengan metode biaya terkecil, dibutuhkan biaya sebesar Rp 87.209.690,750,- untuk distribusi RASTRA pada wilayah kabupaten Sidoarjo. Tujuan yang ingin dicapai dengan dilakukannya penelitian ini adalah untuk melakukan optimasi biaya distribusi RASTRA dengan menentukan banyaknya biaya yang dikeluarkan untuk distribusi yang dikirim atau diterima dari gudang satu ke gudang lain dengan nilai jarak atau biaya distribusi yang minimal dan permintaan akan RASTRA terpenuhi secara maksimum pada Perum BULOG Sub Divre JATIM dan pada Studi Kasus wilayah Kabupaten Sidoarjo dengan menerapkan metode Transportasi.

Penelitian yang sejenis telah dilakukan sebelumnya oleh Rif Atun Khasanah melalui Tesisnya dengan judul “Optimasi Distribusi Subsidi Beras (RASKIN/RASTRA) Menggunakan Goal Programming” [2]. Penelitian ini membahas mengenai optimasi distribusi untuk subsidi RASTRA pada studi kasus wilayah Jawa Timur. Penelitian ini menggunakan metode Goal programming untuk mengoptimasi distribusi RASTRA, sedangkan yang peneliti gunakan adalah menggunakan metode Transportasi untuk proses Optimasi pada Studi Kasus Perum BULOG Sub Divre Sidoarjo pada beberapa wilayah yang mempunyai kenaikan dalam biaya distribusi. Penelitian yang sejenis juga telah dilakukan oleh Simbolon, L.D, Situmorang, M & Napitupulu pada tahun 2014 dengan judul “ Aplikasi Metode Transportasi dalam optimasi biaya distribusi beras miskin (raskin) pada

PERUM Bulog sub drive Medan” yang telah terbit pada jurnal Saintia Matematika [3]. Jurnal ini berisi tentang penelitian metode transportasi pada Perum BULOG Sub Divre Medan dan mendapatkan solusi yang optimal. Dari peneltian terahulu, peneliti menggabungkan dua metode terdahulu dengan konsep yang berbeda melalui berbandingan jarak di titik distribusi.

Metode transportasi merupakan suatu metode atau cara yang digunakan untuk memecahkan masalah pendistribusian dari sumber yang menyediakan produk yang sama, ke tempat tempat yang membutuhkan secara optimal sehingga biaya distribusi yang dikeluarkan adalah minimal [4]. Tujuannya adalah untuk meminimalkan biaya pendistribusian RASTRA dari satu lokasi ke lokasi lain di wilayah Sidoarjo, sehingga kebutuhan masing-masing daerah terpenuhi sesuai kapasitas dengan biaya distribusi minimal. Metode transportasi terkait dengan pendistribusian suatu produk tunggal dari beberapa sumber dengan penawaran terbatas, menuju beberapa tujuannya dengan permintaan tertentu untuk memperoleh biaya distribusi yang minimum. Karena hanya satu macam produk maka suatu tempat tujuan dapat memenuhi permintaan dari satu atau lebih sumber [5].

Persoalan transportasi memiliki beberapa ciri yaitu [6]:

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 sumber 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 [7].

$$\text{Minimumkan } Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij} \quad (1)$$

Dengan kendala :

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

$$\sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij} = b_j; j = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

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 (*balance program*) apabila jumlah penawaran pada sumber i sama dengan jumlah permintaan pada tujuan [8].

Dapat ditulis :

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j \quad (4)$$

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 x n kotak. Biaya transportasi per unit barang  $C_{ij}$  dicatat pada kotak kecil dibagian kanan atas setiap kotak. Permintaan dari setiap tujuan terdapat 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 [7].

Langkah pertama untuk menyelesaikan masalah transportasi adalah dengan menentukan solusi fisibel awal dengan menggunakan metode pendekatan Vogels. 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 menentukan solusi fisibel awal, metode akan dioptimasi dengan metode MODI (Modified Distribution Method) sehingga diperoleh hasil yang diharapkan.

## 2. METODE PENELITIAN

Perancangan sistem merupakan bagian yang penting dalam membuat suatu sistem ataupun aplikasi, perancangan sistem ini dimaksudkan untuk memberikan gambaran umum tentang metode pengerjaan yang akan dibuat:

### 1. Start

#### a. Studi Literatur

Peneliti mempelajari teori tentang metode Transportasi yang sesuai untuk dapat digunakan dalam penelitian ini melalui buku, jurnal ilmiah, paper, artikel, makalah, serta situ-situ di internet.

b. Pengamatan Lapangan

Kegiatan ini dilakukan untuk mensinkronkan data sekunder yang telah diperoleh dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan untuk memastikan data yang telah diperoleh merupakan data yang valid.

2. Identifikasi Masalah

Masalah yang dialami pada penelitian ini yaitu bagaimana mengoptimalkan Biaya distribusi RASTRA di wilayah kabupaten Sidoarjo, dengan variabel yang akan diteliti berhubungan dengan jarak tiap wilayah ke gudang, dan biaya distribusi dari gudang ke wilayah titik distribusi.

3. Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan dengan pengajuan permintaan data sekunder kepada pihak Perum BULOG Divre Jawa Timur. Permintaan data sesuai dengan kebutuhan pada penelitian yang dilakukan yaitu khusus untuk wilayah Sub Divre Sidoarjo dengan jumlah persediaan beras untuk distribusi RASTRA di wilayah kabupaten Sidoarjo, dibagi ke dalam 5 gudang distribusi untuk 18 wilayah kecamatan (titik distribusi).

4. Pemodelan Matematika (Masalah Optimasi dan Linier Programming)

Pemodelan matematika dilakukan terlebih dahulu untuk menentukan persamaan linier pada model yang diambil dari data sekunder yang telah diperoleh. Model persamaan matematika yang telah ditetapkan ini nantinya akan diolah kedalam model transportasi pada variabel keputusan, serta fungsi tujuan

5. Menentukan variabel keputusan, fungsi tujuan, dan model matematika

Untuk proses optimasi, langkah pertama yang harus dilakukan adalah menentukan variabel keputusan, menentukan fungsi tujuan, serta model Matematika yang telah diperoleh dari data sekunder.

6. Proses Optimalisasi Menggunakan Metode Transportasi.

- Menentukan titik awal gudang distribusi
- Menentukan jarak gudang dengan daerah distribusi
- Menentukan daerah distribusi yang akan di tuj

7. Validasi Model

Sebelum dilakukan proses penarikan kesimpulan, model harus divalidasi terlebih dahulu apakah sudah sesuai dengan perbandingan data serta diperoleh hasil yang optimal pada proses validasi.

### 8. Analisis Hasil dan Penarikan Kesimpulan

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data dilakukan dengan pengajuan permintaan data sekunder kepada pihak Perum BULOG Divre Jawa Timur. Permintaan data sesuai dengan kebutuhan pada penelitian yang dilakukan yaitu khusus untuk wilayah Sub Divre Sidoarjo. Berikut pada Tabel 1. Merupakan Data Kapasitas Tiap Wilayah (Pabrik) dalam distribusi RASTRA.

**Tabel 1.** Data Kapasitas Tiap Wilayah (Pabrik) dalam distribusi RASTRA

No	Gudang	Lokasi	Total Persediaan Beras (kg)/ Kapasitas
1	Gudang 1	Gedangan	265045
2	Gudang 2	Gedangan	257500
3	Gudang 3	Gedangan	230000
4	Gudang 4	Porong	201000
5	Gudang 5	Porong	218000
<b>Total</b>			1171545

Selain data kapasitas beras di tiap wilayah (pabrik) , juga diperlukan data kebutuhan beras tiap wilayah di kabupaten Sidoarjo agar dapat menentukan *demand* dan *supply* pada metode Transportasi yang akan diterapkan. Berikut data jumlah kebutuhan beras RASTRA tertera pada Tabel 2 berikut:

**Tabel 2.** Jumlah Kebutuhan Beras RASKIN di tiap Wilayah dalam satuan kg beras

NO	GUDANG	TITIK DISTRIBUSI	JUMLAH BERAS (KG)/KEBUTUHAN PRODUKSI	TOTAL
1	Gudang 1	Buduran	69000	280425
		Sedati	71035	
		Gedangan	71985	
		Sidoarjo	68405	
2	Gudang 2	Candi	67600	246160
		Tanggulangin	53500	
		Wonoayu	60035	

3	Gudang 3	Tulangan	65025	234635
		Sukodono	50025	
		Taman	52000	
		Krian	75545	
		Waru	57065	
4	Gudang 4	Balongsendo	68050	198080
		Tarik	61030	
		Prambon	69000	
		Kremlung	67000	
5	Gudang 5	Porong	77245	212245
		Jabon	68000	
		<b>TOTAL</b>	1171545	

Pada Tabel 3. Berikut merupakan Jumlah Nilai Distribusi Beras di wilayah Kabupaten Sidoarjo per kg beras.

**Tabel 3.** Jumlah Nilai Distribusi per kg Beras dalam Rupiah

dari/ke	Biaya (Rp) tiap /Kg Beras RASKIN				
	Wilayah 1	Wilayah 2	Wilayah 3	Wilayah 4	Wilayah 5
<b>Gudang 1</b>	71,25	75	80	110,25	102,675
<b>Gudang 2</b>	73	77,5	76,15	117,15	81,765
<b>Gudang 3</b>	70,5	78,25	82,75	105,25	88,85
<b>Gudang 4</b>	80	85,75	76,75	71,05	71,75
<b>Gudang 5</b>	101,75	90,25	80,75	71,85	70,25

Data yang telah diperoleh diformulasikan ke dalam bentuk model matematika pada persamaan linier yang fungsinya dapat ditulis sebagai berikut.

Minimumkan Biaya Distribusi :

Minimumkan Z

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij} \quad (5)$$

Dimana,

$$Z = 71,25X_{11} + 75X_{12} + 80X_{13} + 110,25X_{14} + 102,675X_{15} + 73X_{21} + 77,5X_{22} + 76,15X_{23} + 117,15X_{24} + 81,765X_{25} + 70,5X_{31} + 78,25X_{32} + 82,75X_{33} + 105,25X_{34} + 88,85X_{35} + 80X_{41} + 85,75X_{42} + 76,75X_{43} + 71,05X_{44} + 71,75X_{45} + 101,75X_{51} + 90,25X_{52} + 80,75X_{53} + 71,85X_{54} + 70,25X_{55}. \quad (6)$$

Dengan Batasan :

Penawaran (Kapasitas gudang) :

$$X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} = 265045 \quad (7)$$

$$X_{21} + X_{22} + X_{23} + X_{24} + X_{25} = 257500 \quad (8)$$

$$X_{31} + X_{32} + X_{33} + X_{34} + X_{35} = 230000 \quad (9)$$

$$X_{41} + X_{42} + X_{43} + X_{44} + X_{45} = 201000 \quad (10)$$

$$X_{51} + X_{52} + X_{53} + X_{54} + X_{55} = 218000 \quad (11)$$

Permintaan (Kebutuhan) :

$$X_{11} + X_{21} + X_{31} + X_{41} + X_{51} = 280425 \quad (12)$$

$$X_{12} + X_{22} + X_{32} + X_{42} + X_{52} = 246160 \quad (13)$$

$$X_{13} + X_{23} + X_{33} + X_{43} + X_{53} = 234635 \quad (14)$$

$$X_{14} + X_{24} + X_{34} + X_{44} + X_{54} = 198080 \quad (15)$$

$$X_{15} + X_{25} + X_{35} + X_{45} + X_{55} = 212245 \quad (16)$$

Selanjutnya dicari solusi fisibel awal dengan menggunakan metode VAM. Tahap pertama dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Tabel *Fix Cost* Metode VAM

dari/ke	Biaya (Rp) tiap kg Beras RASKIN/RASTRA					
	Wilayah 1	Wilayah 2	Wilayah 3	Wilayah 4	Wilayah 5	Kapasitas Pabrik
Gudang 1	71,25 248885	75 16160	80 0	110,25 0	102,675 0	265045
Gudang 2	73 31540	77,5 0	76,15 225960	117,15 0	81,765 0	257500
Gudang 3	70,5 0	78,25 230000	82,75 0	105,25 0	88,85 0	230000
Gudang 4	80 0	85,75 0	76,75 8675	71,05 189405	71,75 2920	201000
Gudang 5	101,75 0	90,25 0	80,75 0	71,85 8675	70,25 209325	218000
Kabutuhan Gudang	280425	246160	234635	198080	212245	1171545

Dari perhitungan dengan menggunakan metode MODI pada **Tabel 5.** didapatkan semua nilai variabel non basis bernilai positif, maka dapat dikatakan bahwa solusi fisibel awal yang didapat dengan VAM sudah optimal.

**Tabel 5.** Tabel indeks Perbaikan MODI dengan nilai positif

dari/ke	Biaya (Rp) tiap kg Beras RASKIN/RASTRA					
	K1 71,25	K2 75	K3 73,65	K4 67,95	K5 66,35	
	Wilayah 1	Wilayah 2	Wilayah 3	Wilayah 4	Wilayah 5	Kapasitas Pabrik
Gudang 1 (R1)	- 71,25 0 18885	+ 75 246160	80	110,25	102,675	265045
Gudang 2 (R2)	+ 73 2,5 31540	- 77,5	76,15 225960	117,15	81,765	257500



-----Jurnal Ilmiah : SOULMATH, Vol 6 (1), Maret 2018, Halaman 15- 23-----

Gudang 3 (R3)		70,5		78,25		82,75		105,25		88,85	230000
-0,75	230000										
Gudang 4 (R4)		80		85,75		76,75		71,05		71,75	201000
3,1					8675		192325				
Gudang 5 (R5)		101,75		90,25		80,75		71,85		70,25	218000
3,9							5755		212245		
Kabupaten Gudang	280425		246160		234635		198080		212245		1171545

Biaya Indeks Perbaikan 4 adalah

$$(18885 \times 71.25) + (230000 \times 70.5) + (246160 \times 75) + (225960 \times 76.15) + (8675 \times 76.75) + (5755 \times 71.85) + (192325 \times 71.05) + (5755 \times 71.85) + (212245 \times 70.25) = 85186035.75 \text{ (17)}$$

#### 4. KESIMPULAN

Metode Transportasi menjadi salah satu metode penyelesaian untuk kasus dari beberapa sumber ke multi tujuan, yang mana dalam penelitian ini terkait optimalisasi biaya distribusi RASTRA pada studi kasus perum Bulog Sub-Divre Sidoarjo, dengan cakupan wilayah atau kecamatan menjadi wilayah titik distribusi. Metode Transportasi dengan menggunakan Metode MODI dan Metode VAM dapat meminimalkan biaya distribusi RASTRA dengan melihat perhitungan dari perusahaan dengan metode biaya terkecil adalah sebesar Rp.87.209.690,750,- menjadi Rp 85.186.035,750,- sehingga lebih hemat sebesar Rp.2.023.655,00,-.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Riskiet al, *Implementasi dan Penyaluran RASKIN Perum Bulog Divre di Indonesia*. Jakarta, 2007.
- [2] Rif Atun Khasanah, "Optimasi Distribusi Subsidi Beras (RASKIN/RASTRA) Menggunakan Goal Programming," 2017.
- [3] N. Simbolon, L.D., Situmorang, M. & Napitupulu, "Aplikasi Metode Transportasi dalam optimasi biaya distribusi beras miskin (raskin) pada PERUM Bulog sub drive Medan," *Saintia Mat.*, vol. 2, p. 3, 2014.
- [4] T. d. D. A. Dimiyati, *Operations Research, Model Model Pengambilan Keputusan*. Bandung: Sinar Baru Algensindo, 2003.
- [5] S. Mulyono, *Riset Operasi*. Jakarta: Lembaga Penerbit Gakultas Ekonomi Universitas Indonesia, 2004.
- [6] F. Zulfikarijah, *Operation Research*. Malang: . Bayumedia, 2004.
- [7] H. A. Taha, *Operation Research An Introduction, 6th Edition penyunt*. Prentice Hall: University of Arkansas Fayetteville, 1997.
- [8] Aminuddin, *Prinsip-Prinsip Riset Operasi*. Jakarta: Erlangga, 2005.



*Halaman Ini Sengaja Dikosongkan*