

**Perbandingan Hasil Revised Distribution Method dan Metode Stepping Stone dengan Penentuan Nilai Awal Menggunakan Metode North West Corner dalam Meminimumkan Biaya Pendistribusian Barang
(Studi kasus: Pendistribusian Tabung Gas LPG 3 Kg pada PT. Tri Pribumi Sejati)**

***Comparison of Revised Distribution Method and Stepping Stone Method with Early Value Determination Using North West Corner Method in Minimizing the Cost of goods Distribution
(Case study: Distribution of 3 Kg LPG Tube at PT. Tri Pribumi Sejati)***

Zulaiha Eka Saputri¹, Yuki Novia Nasution², dan Wasono³

¹Laboratorium Statistika Ekonomi dan Bisnis FMIPA Universitas Mulawarman

^{2,3}Laboratorium Matematika Komputasi FMIPA Universitas Mulawarman

¹E-mail : zulaihastatis13.zes@gmail.com

Abstract

Globalization and free trade era make the distribution of goods as if not limited by region. In the process of distribution of goods, cost calculation becomes a very important factor, to minimize the cost of distribution, it is necessary to apply a transportation modeling. Revised Distribution Method (RDI) is a method of transportation that does not use initial solutions in its completion. The RDI method is different with the Stepping Stone Method that uses the initial solution to determine the optimal solution. The purpose of this research is to minimize the cost of distribution of LPG gas 3 Kg using RDI and Stepping Stone method and then compare the two methods to see optimal results. The result shows that RDI method has 10 iterations with minimum cost of Rp 26.719.520,- thus saving 41% with cost difference of Rp 18.280.480,- from previous transportation cost of Rp 45.000.000,- while Stepping Stone method has 4 iterations with result a minimum charge of Rp 24.000.000,- thus saving 47% with a difference of Rp 20.968.000,- from the previous fee of Rp 45.000.000,-. So it can be concluded that the stepping stone method is a more appropriate method to minimize the amount of transportation costs at PT. Tri Pribumi Sejati.

Keywords : LPG gas 3 Kg Tube, RDI Methods, Stepping Stone Methods, Transportation Method

Pendahuluan

Era globalisasi dan perdagangan bebas membuat sistem pendistribusian seakan tak dibatasi oleh wilayah. Salah satu faktor yang cukup berpengaruh terhadap keberhasilan perusahaan dalam menjual produknya adalah masalah distribusi. Distribusi adalah suatu proses penyampaian barang atau jasa dari produsen ke konsumen. Proses distribusi tersebut pada dasarnya menciptakan faedah (*utility*) waktu, tempat dan pengalihan hak milik. Faktor distribusi berkaitan erat dengan biaya transportasi, karena kegiatan transportasi adalah sarana yang digunakan untuk mendistribusikan barang. Masalah lain yang sering dihadapi terkait distribusi adalah membuat keputusan mengenai rute yang dapat mengoptimalkan jarak tempuh atau biaya perjalanan, waktu tempuh, banyaknya kendaraan yang dioperasikan dan sumber daya lain yang tersedia (Kotler, 2002).

Pengiriman barang dari satu tempat ke tempat lain memerlukan alat transportasi, baik alat transportasi yang dimiliki maupun alat transportasi yang disewa, keduanya memerlukan biaya pengiriman yang tidak sedikit. Biaya transportasi merupakan unsur penting dalam pendistribusian produksi barang jadi. Masalah pokok dalam alokasi pendistribusian produk adalah bagaimana

caranya agar produk tersebut dapat melewati jalur-jalur tertentu, dari sumber-sumber yang menyediakan produk ke tempat-tempat tujuan, sehingga biaya yang dikeluarkan dapat ditekan seminimal mungkin. Pengiriman produk dapat dikatakan optimal jika didukung dengan adanya rencana pengalokasian yang tepat, sehingga akan menghasilkan biaya transportasi yang minimum. Besarnya biaya pengiriman barang dipengaruhi dua variabel penting, yaitu jumlah barang yang akan dikirimkan dan biaya angkut per unit. Dampak dari meminimalkan pendistribusian barang, dapat meningkatkan keuntungan sebuah perusahaan (Prawirosentono, 2005).

Untuk meminimalkan biaya pendistribusian barang, perlu diterapkan suatu model kebijakan pengiriman yaitu dengan pemodelan transportasi (*transportation modeling*). Model transportasi diharapkan dapat dijadikan solusi yang tepat dalam mengatasi masalah biaya pendistribusian barang. Sesuai dengan namanya, persoalan transportasi pertama kali diformulasikan sebagai suatu prosedur khusus untuk mendapatkan program biaya minimum dalam mendistribusikan unit yang homogen dari suatu produk atas sejumlah titik penawaran (sumber) ke sejumlah titik permintaan (tujuan). Produk ditempatkan pada sumber dan tujuan yang berbeda secara

geografis. Formulasi paling awal dari persoalan dasar dipelopori oleh F.L Hitchcock pada tahun 1941. Ketika itu ia menyampaikan sebuah studi yang berjudul "The Distribution of a Product from Several Sources to Numerous Localities". Selanjutnya pada tahun 1947 dikembangkan oleh T.C. Koopmans, dalam studinya yang berjudul "Optimum Utilization of the Transportation System". Sedangkan formulasi program linier pertama kali diberikan oleh G.B. Dantzig (Aminudin, 2005).

Untuk mendapatkan solusi awal dari persoalan transportasi, dapat digunakan beberapa prosedur yang disebut dengan aturan Sudut Barat Laut (North West Corner Rule), Russell's Approximation Method (RAM), Metode Biaya Terendah (Least Cost Rule) dan metode Aproksimasi Vogel (VAM). Untuk menentukan solusi optimal menggunakan metode Stepping Stone dan metode Modifikasi Distribusi (MODI) (Siswanto, 2006).

Perusahaan yang menjadikan model transportasi sebagai alat strategi akan mempunyai keunggulan dalam merebut persaingan dengan perusahaan-perusahaan lain yang sejenis. Hal ini karena tidak semua perusahaan mampu melakukan penghematan biaya operasional khususnya distribusi barang. Dalam hal ini perusahaan dituntut untuk meminimalkan total biaya transportasi. Terdapat beberapa metode transportasi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah transportasi terdahulu. Metode transportasi terdahulu menggunakan solusi awal dalam pemecahan masalahnya. Namun terdapat metode baru yang tidak menggunakan solusi awal yang dapat memecahkan berbagai masalah transportasi yaitu dengan menggunakan metode Revised Distribution Method (RDI) (Shobah, 2013).

Penelitian tentang meminimasi biaya pendistribusian barang pernah dilakukan oleh Shobah (2013) dengan judul Metode ASM (Abdul, Shakel, dan M. Khalid), RDI, dan Stepping Stone untuk Meminimasi Pendistribusian Barang dengan objek penelitian dalam penulisan ini adalah PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. Perusahaan ini mempunyai dua pabrik dengan beberapa gudang yang tersebar di beberapa wilayah Indonesia yang kegiatan usahanya memproduksi barang dalam jumlah yang besar. Dalam penelitian ini menunjukkan bahwa Metode RDI dan Stepping Stone dengan solusi awal Metode Biaya Terendah (Least Cost) menghasilkan biaya yang lebih optimal dengan jumlah iterasi berturut turut adalah 10 iterasi dan 2 iterasi, sedangkan Metode ASM memiliki algoritma lebih rumit dengan 10 iterasi dan menghasilkan biaya yang tidak optimal.

Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penerapan metode RDI dan metode Stepping Stone dalam meminimasi biaya distribusi Gas LPG 3 Kg

pada PT. Tri Pribumi Sejati dan berapakah selisih biaya distribusi Gas LPG 3 Kg dengan menggunakan metode RDI dan metode Stepping Stone pada PT. Tri Pribumi Sejati.

Pengertian Riset Operasi

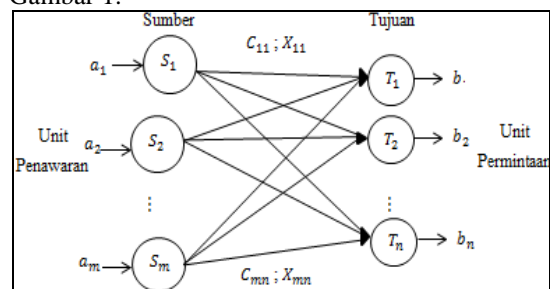
Secara umum dapat diartikan bahwa riset operasi berkaitan dengan proses pengambilan keputusan yang optimal dalam penyusunan model dari sistem-sistem, baik deterministik maupun probabilistik, yang berasal dari kehidupan nyata (Subagyo dkk, 2013).

Menurut Aminudin (2005), dalam proses pemecahan masalah riset operasi berikut ini langkah-langkah yang perlu dilakukan :

1. Definisi Masalah
 - Pada langkah ini terdapat tiga unsur utama yang harus diidentifikasi :
 - a. Fungsi Tujuan
 - b. Fungsi Batasan/kendala
 - c. Variabel Keputusan
2. Pengembangan Model
3. Pemecahan Model
4. Pengujian Keabsahan Model
5. Implementasi hasil akhir

Pengertian Model Transportasi

Secara khusus model transportasi berkaitan dengan masalah pendistribusian barang dari pusat-pusat pengiriman atau sumber ke pusat-pusat penerimaan atau tujuan. Persoalan yang ingin dipecahkan oleh model transportasi adalah penentuan distribusi barang yang akan meminimumkan biaya total distribusi. Secara sederhana model transportasi digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Masalah dasar Model Transportasi
 Gambar 1 memperlihatkan model transportasi dari sebuah jaringan dengan m adalah banyaknya sumber dan n adalah banyaknya tujuan. Sumber atau tujuan diwakili dengan sebuah node. Busur yang menghubungkan sebuah sumber dan tujuan mewakili rute pengiriman barang tersebut. Jumlah penawaran di sumber i adalah a_i dan jumlah permintaan di tujuan j adalah b_j . Biaya unit transportasi antara sumber i dan tujuan j adalah C_{ij} . Sedangkan X_{ij} mewakili jumlah barang yang dikirimkan dari sumber i ke tujuan j (Taha, 1997).

Dari/ke		Tujuan				Penawaran
		T_1	T_2	...	T_n	
SUMBER	S_{11}	C_{11}	C_{12}	.....	C_{1n}	a_1
		X_{11}	X_{12}	.....	X_{1n}	
	S_{12}	C_{21}	C_{21}	...	C_{2n}	a_2
		X_{21}	X_{21}	...	X_{2n}	
	
	S_m	C_{m1}	C_{m2}	.....	C_{mn}	a_m
		X_{m1}	X_{m2}	.....	X_{mn}	
Permintaan		b_1	b_2	.....	b_n	

Gambar 2. Tabel Matriks Transportasi

Berikut merupakan model umum dari model transportasi :

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

Dengan batasan :

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} \leq a_i, \quad i = 1, 2, 3, \dots, m \tag{2}$$

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} \geq b_j, \quad j = 1, 2, 3, \dots, n \tag{3}$$

$X_{ij} \geq 0$ untuk semua i dan j

Kelompok batasan pertama menetapkan bahwa jumlah pengiriman dari sebuah sumber tidak dapat melebihi penawarannya, sedangkan untuk kelompok batasan kedua menetapkan bahwa jumlah pengiriman ke sebuah tujuan harus memenuhi permintaannya (Taha, 1997).

Matriks Transportasi

Sebuah matriks transportasi memiliki m baris dan n kolom. Sumber-sumber berjajar pada baris ke-1 hingga ke- m , sedang tujuan-tujuan berbaris pada kolom ke-1 hingga ke- n . dengan demikian, matriks umum transportasi dapat dilihat pada Gambar 2

Keterangan :

X_{ij} = unit yang dikirim dari sumber i ke tujuan j

C_{ij} = biaya per unit dari sumber i ke tujuan j

a_i = kapasitas penawaran dari sumber i

b_j = kapasitas permintaan dari tujuan j

S_i = daerah sumber penawaran

T_j = daerah tujuan permintaan

Algoritma Transportasi

Model transportasi pada saat dikenalkan pertama kali, diselesaikan secara manual dengan menggunakan algoritma yang dikenal sebagai algoritma transportasi. Algoritma ini cukup dikenal dan masih sering diajarkan hingga tahun 90-an.

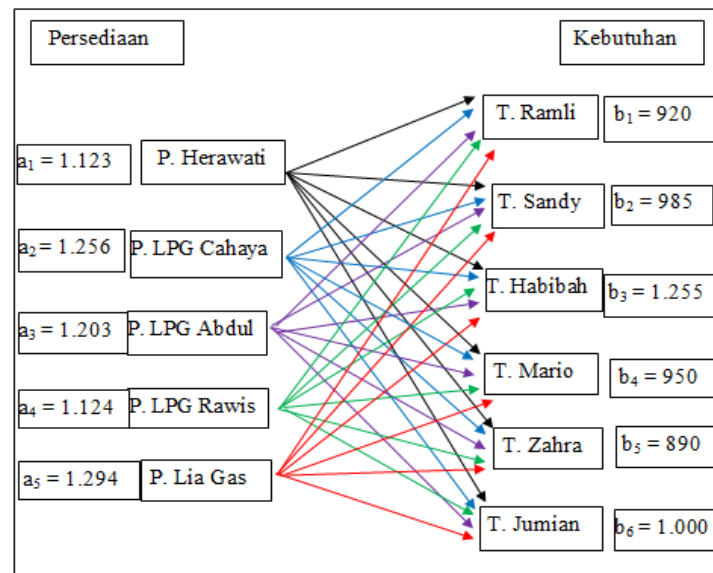
Setelah matriks transportasi terbentuk maka selanjutnya menyusun tabel awal atau yang biasa disebut dengan tabel solusi awal, algoritma transportasi mengenal empat macam metode untuk menyusun tabel awal, yaitu :

1. Metode Biaya Terkecil (*Least Cost Method*)
2. Metode Sudut Barat Laut (*North West Corner Method*)
3. *Russel's Aproximation Method* (RAM)
4. Metode Aproksimasi Vogel (VAM)

Setelah penyusunan tabel awal selesai, maka sebagai langkah selanjutnya adalah pengujian optimalitas tabel untuk mengetahui apakah biaya distribusi total minimum. Secara sistematis, pengujian ini dilakukan untuk menjamin bahwa nilai fungsi minimum telah tercapai. Ada dua macam model pengujian optimalitas algoritma transportasi, yaitu *Stepping Stone* dan *Modified Distribution Method* (MODI). Seiring dengan berkembangnya waktu, metode baru telah ditemukan untuk mengatasi masalah transportasi. Metode tersebut disebut dengan RDI. Kelebihan dari metode ini adalah tidak menggunakan solusi awal dalam mencari solusi optimalnya.

Profil PT. Tri Pribumi sejati

PT. Tri Pribumi Sejati merupakan Agen LPG bersubsidi 3 Kg wilayah Kutai Kartanegara yang berdiri sejak Tahun 2009 .



Gambar 3. Model Jaringan Transportasi

Gas LPG PERTAMINA dengan brand ELPIJI, merupakan gas hasil produksi dari kilang minyak (Kilang BBM) dan Kilang gas, yang komponen utamanya adalah gas propana (C_3H_8) dan butana (C_4H_{10}) lebih kurang 99 % dan selebihnya adalah gas pentana (C_5H_{12}) yang dicairkan. ELPIJI lebih berat dari udara dengan berat jenis sekitar 2.01 (dibandingkan dengan udara), tekanan uap Elpiji cair dalam tabung sekitar 5,0 – 6,2 Kg/cm². Perbandingan komposisi, propana (C_3H_8) : butana (C_4H_{10}) = 30 : 70. Zat mercaptan biasanya ditambahkan kepada LPG untuk memberikan bau yang khas, sehingga kebocoran gas dapat dideteksi dengan cepat. LPG PERTAMINA umum dipasarkan di masyarakat dalam kemasan tabung (3 kg, 12 kg, dan 50 kg).

Teknik Analisis Data

Data yang telah didapatkan akan diolah dan dianalisis dengan menggunakan dua teknik analisis data yaitu :

1. Metode RDI dimana pada metode ini dimulai dengan memilih permintaan atau persediaan yang memiliki nilai minimum untuk memasok ke baris atau kolom yang memiliki biaya minimum berdasarkan baris atau kolom pada permintaan atau persediaan
2. Menyusun tabel solusi awal dengan menggunakan Metode Sudut Barat Laut (*North West Corner Method*) dengan cara mengalokasikan jumlah distribusi barang mulai dari sel yang terletak pada sudut paling kiri atas, kemudian alokasi yang masih tersisa di isi pada kolom terdekat sebelah kanan (baris) atau sel terdekat sebelah bawah (kolom). Begitu

seterusnya hingga menuju ke sel sudut bawah kanan.

3. Menggunakan hasil dari solusi awal *North west Corner* untuk mendapatkan solusi optimal *Stepping Stone*, kemudian menghitung *opportunity cost* dengan membuat satu jalur tertutup (+) atau (-) dimana tanda (+) pertama kali diberikan pada sel kosong dan selanjutnya tanda (-) diberikan pada sel isi berikutnya, untuk setiap sel kosong di mana sel-sel isi yang lain di dalam jalur tertutup itu dipandang sebagai batu untuk berpijak guna melangkah ke batu berikutnya hingga kembali ke sel kosong sebelumnya. Kemudian dari hasil menghitung *opportunity cost* tersebut dilihat sel yang memiliki nilai biaya (-) terbesar yang kemudian pada sel tersebut dilakukan pemindahan alokasi.

Langkah menghitung *opportunity cost* ini dilakukan hingga tidak terdapat lagi nilai biaya yang bertanda (-), sehingga didapat solusi optimal menggunakan metode *Stepping Stone*.

4. Kemudian membandingkan hasil dari kedua metode. Dimana hasil minimum yang didapat merupakan optimasi dari biaya pendistribusian barang pada PT. Tri Pribumi Sejati

Hasil dan Pembahasan

PT. Tri Pribumi Sejati merupakan Agen Tabung Gas LPG 3 Kg yang saat ini beroperasi mendistribusikan Tabung Gas LPG 3 Kg dengan 5 buah pangkalan, dan saat ini ada kebutuhan dari enam toko yang harus dipenuhi. Pada pendistribusian dari pangkalan ke toko-toko PT. Tri Pribumi Sejati menggunakan metode tersendiri untuk mendistribusikan, adapun pengiriman dari pangkalan ke toko-toko dalam 1 bulan adalah 6.000 Tabung Gas LPG 3 Kg yang didistribusikan dua kali dalam seminggu.

Analisis Data

Pendistribusian Tabung Gas LPG 3 Kg dari Pangkalan ke Toko-toko pada PT. Tri Pribumi Sejati dapat dilihat pada Gambar 3.

Data pendistribusian Tabung Gas LPG 3 Kg disajikan pada Gambar 4. Masalah pada Gambar 4

Masalah pada Gambar 4 dapat diilustrasikan sebagai suatu model persamaan sebagai berikut :

$$\text{Min } Z = 152 X_{11} + 934 X_{12} + 934 X_{13} + \dots + 2.506 X_{54} + 329 X_{55} + 246 X_{56}$$

Dari \ Ke	Ke						
	Toko Ramli	Toko Sandy	Toko Habibah	Toko Zahra	Toko Mario	Toko Jumian	Persediaan
Pangkalan Herawati	152	934	934	1.738	913	956	1.123
Pangkalan LPG Cahaya	1.756	319	878	1.317	1.038	319	1.256
Pangkalan LPG Abdul	1.330	1.296	102	2.251	443	205	1.203
Pangkalan LPG Rawis	525	1.002	715	1.955	692	739	1.124
Pangkalan Lia Gas	1.438	863	246	2.506	329	246	1.294
Pemintaan	920	985	1.255	950	890	1.000	6.000

Gambar 4. Masalah Transportasi PT. Tri Pribumi Sejati

Dari \ Ke	Ke						
	Toko Ramli	Toko Sandy	Toko Habibah	Toko Zahra	Toko Mario	Toko Jumian	Persediaan
Pangkalan Herawati	152	934	934	1.738	913	956	1.123
Pangkalan LPG Cahaya	1.756	319	878	1.317	1.038	319	1.256
Pangkalan LPG Abdul	1.330	1.296	102	2.251	443	205	1.203
Pangkalan LPG Rawis	525	1.002	715	1.955	692	739	1.124
Pangkalan Lia Gas	1.438	863	246	2.506	329	246	1.294
Pemintaan	920	985	1.255	950	890	1.000	6.000

Gambar 5. Tabel Transportasi PT. Tri Pribumi Sejati Menggunakan Metode RDI

Analisis dengan Menggunakan Metode RDI

Berdasarkan Gambar 5 analisis menggunakan Metode RDI yaitu :

$$z = \sum C_{ij} X_{ij}$$

$$= C_{11}X_{11} + C_{12}X_{12} + C_{13}X_{13} + C_{14}X_{14} + C_{15}X_{15} + C_{16}X_{16} + C_{21}X_{21} + C_{22}X_{22} + C_{23}X_{23} + C_{24}X_{24} + C_{25}X_{25} + C_{26}X_{26} + C_{31}X_{31} + C_{32}X_{32} + C_{33}X_{33} + C_{34}X_{34} + C_{35}X_{35} + C_{36}X_{36} + C_{41}X_{41} + C_{42}X_{42} + C_{43}X_{43} + C_{44}X_{44} + C_{45}X_{45} + C_{46}X_{46} + C_{51}X_{51} + C_{52}X_{52} + C_{53}X_{53} + C_{54}X_{54} + C_{55}X_{55} + C_{56}X_{56}$$

$$= (152 \times 444) + (934 \times 679) + (319 \times 306) + (1.317 \times 950) + (102 \times 607) + (205 \times 596) + (525 \times 476) + (715 \times 648) + (329 \times 890) + (246 \times 404)$$

$$= 67.488 + 634.186 + 97.614 + 1.251.150 + 61.914 + 122.180 + 249.900 + 463.320 + 292.810 + 99.384$$

$$= \text{Rp } 3.339.940,-$$

Jadi, total biaya untuk mendistribusikan Tabung Gas LPG 3 Kg dari pangkalan ke toko-toko dengan menerapkan metode RDI adalah sebesar Rp 3.339.940,-. Dengan demikian total biaya

transportasi adalah 3.339.940 dengan delapan kali pengiriman sebesar Rp 26.719.520,-. Sehingga menghemat biaya transportasi sebesar 41% atau sebesar Rp 18.280.480,- dari biaya sebelumnya yaitu sebesar Rp 45.000.000,-.

Analisis Menggunakan Solusi Awal North West Corner

Berdasarkan Gambar 6 analisis menggunakan Metode North West Corner yaitu :

$$z = \sum C_{ij} X_{ij}$$

$$= C_{11}X_{11} + C_{12}X_{12} + C_{22}X_{22} + C_{23}X_{23} + C_{34}X_{34} + C_{44}X_{44} + C_{45}X_{45} + C_{55}X_{55} + C_{56}X_{56}$$

$$= (152 \times 929) + (934 \times 203) + (319 \times 782) + (878 \times 474) + (102 \times 781) + (2.251 \times 422) + (1.955 \times 528) + (692 \times 596) + (329 \times 294) + (1.000 \times 246)$$

$$= 139.840 + 189.602 + 249.458 + 416.172 + 79.662 + 949.922 + 1.032.240 + 412.432 + 96.726 + 246.000$$

$$= \text{Rp } 3.813.054,-$$

Sehingga biaya transportasi dari solusi awal menggunakan metode *North West Corner* yang

diperoleh ialah sebesar Rp 3.813.054,-. Dengan demikian total biaya transportasi adalah Rp 3.813.054,- dengan delapan kali pengiriman menjadi sebesar Rp30.504.432,-. Sehingga menghemat biaya transportasi sebesar 32% atau sebesar Rp 14.495.568,- dari biaya sebelumnya

Dari \ Ke	Ke						
	Toko Ramli	Toko Sandy	Toko Habibah	Toko Zahra	Toko Mario	Toko Junian	Persediaan
Pangkalan Herawati	152	954	954	1.738	913	956	1.123
Pangkalan LPG Cahaya	1.756	319	878	1.317	1.038	319	1.256
Pangkalan LPG Abdul	1.330	1.296	102	2.251	443	205	1.203
Pangkalan LPG Rawis	525	1.002	715	1.955	692	759	1.124
Pangkalan Lia Gas	1.438	863	246	2.506	329	246	1.294
Persediaan	920	981	1.255	950	890	1.000	6.000

Gambar 6. Tabel Transportasi PT. Tri Pribumi Sejati Menggunakan Metode *North West Corner*

Dari \ Ke	Ke						
	Toko Ramli	Toko Sandy	Toko Habibah	Toko Zahra	Toko Mario	Toko Junian	Persediaan
Pangkalan Herawati	152	954	954	1.738	913	956	1.123
Pangkalan LPG Cahaya	1.756	319	878	1.317	1.038	319	1.256
Pangkalan LPG Abdul	1.330	1.296	102	2.251	443	205	1.203
Pangkalan LPG Rawis	525	1.002	715	1.955	692	759	1.124
Pangkalan Lia Gas	1.438	863	246	2.506	329	246	1.294
Persediaan	920	981	1.255	950	890	1.000	6.000

Gambar 7. Tabel Transportasi PT. Tri Pribumi Sejati Menggunakan Metode *Stepping Stone*

yaitu sebesar Rp 45.000.000,-. Kemudian dilanjutkan dengan metode *Stepping stone* sebagai solusi akhir guna mengetahui hasil yang didapat telah optimal.

Analisis Menggunakan Metode *Stepping Stone*

Langkah-langkah dalam menggunakan Metode *Stepping Stone* diawali dengan mencari nilai *opportunity cost* disetiap sel kosong, dalam mencari nilai tersebut dilakukan iterasi sebanyak empat kali. Dimana pada iterasi keempat *opportunity cost* sudah tidak terdapat nilai yang negatif. Sehingga solusi optimal Metode *Stepping Stone* dapat dilihat pada Gambar 7 yaitu :

$$z = \sum C_{ij} X_{ij}$$

$$= C_{11}X_{11} + C_{14}X_{14} + C_{22}X_{22} + C_{24}X_{24} + C_{33}X_{33} + C_{44}X_{44} + C_{45}X_{45} + C_{53}X_{53} + C_{55}X_{55} + C_{56}X_{56}$$

$$= (152 \times 920) + (1.738 \times 203) + (319 \times 985) + (1.317 \times 271) + (102 \times 1.203) + (1.955 \times$$

$$476) + (692 \times 648) + (246 \times 52) + (329 \times 242) + (246 \times 1.000)$$

$$= 139.840 + 352.814 + 314.215 + 356.907 + 122.706 + 930.580 + 448.416 + 12.792 + 79.618 + 246.000$$

$$= \text{Rp } 3.003.888,-$$

Jadi, total biaya untuk mendistribusikan Tabung Gas LPG 3 Kg dari lima pangkalan ke enam toko dengan menerapkan metode *Stepping Stone* pada PT. Tri Pribumi Sejati adalah sebesar Rp3.003.888,-. Dengan demikian total biaya transportasi adalah Rp 3.003.888,- dengan delapan kali pengiriman adalah sebesar Rp 24.031.104,-. Sehingga menghemat biaya transportasi sebesar 47% atau sebesar Rp 20.968.896,- dari biaya sebelumnya yaitu sebesar Rp 45.000.000,-.

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah diuraikan, maka dapat dilihat selisih biaya sebelum dan sesudah diterapkannya ketiga metode pada PT. Tri Pribumi Sejati yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan 2 Metode Biaya Pendistribusian Barang

Metode	Biaya Awal (Rp)	Biaya Optimal (Rp)	Selisih biaya (Rp)
RDI	45.000.000,-	26.719.520,-	18.280.480,-
Stepping Stone	45.000.000,-	24.031.104,-	20.968.896,-

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa metode *Stepping Stone* dengan penentu awal menggunakan metode *North West Corner* merupakan metode yang lebih tepat untuk meminimumkan jumlah biaya transportasi pada PT. Tri Pribumi Sejati.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang diperoleh maka disimpulkan bahwa :

1. Metode RDI memiliki keunggulan yaitu tidak menggunakan solusi awal untuk menentukan solusi optimal sehingga mudah untuk diterapkan pada PT. Tri Pribumi Sejati, sedangkan kelemahannya yaitu jumlah iterasi yang digunakan lebih banyak karena bergantung pada jumlah data yang digunakan, dalam kasus PT. Tri Pribumi Sejati metode RDI menghasilkan biaya optimal sebesar Rp 26.719.520,-. Metode *Stepping Stone* memiliki keunggulan yaitu jumlah iterasi yang lebih sedikit, sedangkan kelemahannya pada pembuatan jalur tertutup karena harus mencari sebanyak sel kosong yang dimiliki. Pada kasus PT. Tri Pribumi sejati metode *Stepping Stone* menghasilkan biaya optimal sebesar Rp 24.031.104,-.
2. Metode RDI memiliki selisih biaya sebesar Rp 18.280.480,- dari biaya transportasi sebelumnya sebesar Rp 45.000.000,- sedangkan Metode *Stepping Stone* memiliki selisih biaya sebesar Rp 20.968.896,- dari biaya sebelumnya sebesar Rp 45.000.000,-. Berdasarkan perhitungan kedua metode tersebut dapat disimpulkan bahwa metode *Stepping Stone* merupakan metode yang lebih tepat untuk meminimumkan jumlah biaya transportasi pada PT. Tri Pribumi Sejati.

Daftar Pustaka

- Aminudin. (2005). *Prinsip – prinsip Riset Operasi*. Jakarta : Eirlangga.
- Aramuthakannan, S. dan Kandasamy, P. R. (2013). Revised Distribution Method of Finding Optimal Solution for Transportation Problem. *Journal of Mathematics*, 4(5), hal. 39-42. Diakses dari www.iosjournals.org.

Kotler, Philip. (2002). *Manajemen Pemasaran Jilid 1*. Edisi Milenium. Jakarta : Prehallind.

Prawirosentono, S. (2005). *Riset Operasi dan Ekonofisika*. Jakarta : Bumi Aksara.

Shobah, N. dan Andawaningtyas, K. (2013). Metode ASM, RDI dan *Stepping Stone* untuk Meminimasi Biaya Pendistribusian Barang. *Jurnal Matematika*, 1(4), hal. 308–311. Diakses dari www.portalgaruda.org.

Subagyo, P., Asri, M., dan Handoko, H. (2013). *Dasar–Dasar Operation Research Edisi 2*. Yogyakarta : BPFE UGM.

