

# Optimalisasi Jarak dan Biaya Transportasi Distribusi Obat PT Merapi Utama Pharma dengan *Vehicle Routing Problem* Metode *Saving Matrix*

Laily Nissa Atul Mualifah<sup>1</sup>, Dian Noviyanti<sup>2</sup>

Universitas Negeri Yogyakarta<sup>1</sup>

Universitas Negeri Yogyakarta<sup>2</sup>

[lailynisa80@gmail.com](mailto:lailynisa80@gmail.com)

**Abstrak** — Perkembangan teknologi dan informasi menyebabkan kebutuhan manusia semakin beraneka ragam, sehingga kegiatan ekonomi menjadi sangat kompleks. Distribusi memegang peranan penting dalam kegiatan ekonomi, yaitu proses penyaluran barang dari produsen ke konsumen. Pendistribusian memegang faktor penting dikarenakan tanpa adanya pola distribusi yang tepat, maka proses ini dapat memakan biaya yang tinggi dan mengakibatkan pemborosan dari segi waktu, jarak dan tenaga. Distribusi berkaitan erat dengan kegiatan transportasi yang memadai. Perlu adanya perencanaan dalam pendistribusian untuk setiap *customer* agar distribusi dapat berjalan efektif dan efisien. Penelitian ini akan membahas penentuan rute terpendek dalam pendistribusian obat di PT Merapi Utama Pharma sehingga biaya transportasi optimum. Metode yang digunakan adalah *Vehicle Routing Problem* dengan *Saving Matrix*. Penelitian ini menggunakan data dari PT Merapi Utama Pharma yang berlokasi di Jalan Magelang Km. 6,2 Sinduadi, Kabupaten Sleman, DI Yogyakarta. Rute baru yang diperoleh dari penerapan metode *Saving Matrix* terdiri dari 2 rute, yang memiliki total jarak 124 Km dengan penghematan 21.3 Km atau 14.66%, dan total biaya transportasi sebesar Rp 87,294 dengan penghematan Rp 15,628 atau 15.18%.

**Kata kunci:** *Obat, PT Merapi Utama Pharma, Vehicle Routing Problem, Saving Matrix*

## I. PENDAHULUAN

Kegiatan ekonomi adalah kegiatan seseorang atau suatu perusahaan ataupun suatu masyarakat untuk memproduksi atau mengkonsumsi barang dan jasa [5]. Hakekatnya, kegiatan ekonomi adalah kegiatan menjalankan perusahaan yang harus dilakukan secara terus-menerus, sah (*legal*), dan dilakukan dalam rangka memperoleh keuntungan baik untuk diri sendiri atau orang lain [3].

Perkembangan teknologi dan informasi menyebabkan kebutuhan manusia semakin beraneka ragam, sehingga kegiatan ekonomi menjadi sangat kompleks. Alternatif pilihan dalam mengatasi permasalahan ekonomi dalam memenuhi kebutuhan dilakukan oleh pelaku ekonomi. Pelaku ekonomi meliputi kegiatan produksi, konsumsi, dan distribusi.

Distribusi memegang peranan penting dalam kegiatan ekonomi, yaitu proses penyaluran barang dari produsen ke konsumen [6]. Pendistribusian memegang faktor penting dikarenakan tanpa adanya pola distribusi yang tepat, maka proses ini dapat memakan biaya yang tinggi dan mengakibatkan pemborosan dari segi waktu, jarak dan tenaga [2]. Distribusi berkaitan erat dengan kegiatan transportasi yang memadai. Perlu adanya perencanaan dalam pendistribusian untuk setiap *customer* agar distribusi dapat berjalan efektif dan efisien.

PT Merapi Utama Pharma merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pendistribusian obat-obatan (farmasi). PT Merapi Utama Pharma bertujuan untuk menjadi perusahaan distribusi Farmasi dan kesehatan terpercaya dengan memberikan layanan terbaik, tentunya dengan memastikan waktu pengiriman produk secara tepat dengan biaya yang efisien [7]. PT Merapi Utama Pharma dituntut untuk memiliki perencanaan dalam pendistribusian untuk setiap *customer* agar pendistribusian dapat berjalan dengan baik, namun terdapat keterbatasan dari perusahaan, yaitu kurang memperhatikannya penentuan jalur distribusi ke *customer*, kapasitas angkut kendaraan serta jarak yang akan ditempuh, sehingga mengakibatkan biaya transportasi yang mahal.

Permasalahan tersebut mengakibatkan perlu adanya penentuan rute yang akan dilalui sehingga dapat meminimalkan biaya transportasi pada pendistribusian obat di PT Merapi Utama Pharma. Penentuan rute

distribusi produk ke customer dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Vehicle Routing Problem*. *Vehicle Routing Problem* merupakan masalah transportasi yang bertujuan untuk mencari rute terpendek dengan meminimumkan biaya transportasi, dimulai dan di akhiri di depot yang sama [1]. Asumsi yang biasa digunakan dalam *vehicle routing problem* adalah setiap kendaraan mempunyai kapasitas yang sama dan jumlah permintaan tiap pemberhentian (*node*) diketahui [4].

Metode *Savings Matrix* merupakan metode penyelesaian dalam *Vehicle Routing Problem* yang dapat digunakan untuk menentukan rute distribusi PT Merapi Utama Pharma, agar waktu pengiriman produk tepat dan biaya yang dikeluarkan efisien. *Saving matrix* diterapkan untuk menentukan rute distribusi produk ke wilayah pemasaran dengan cara menentukan rute distribusi yang harus dilalui dan jumlah kendaraan, berdasarkan kapasitas dari kendaraan tersebut agar diperoleh rute terpendek dan biaya transportasi yang minimal. Metode *Savings Matrix* juga merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk menjadwalkan sejumlah kendaraan terbatas dari fasilitas yang memiliki kapasitas maksimum yang berlainan [2].

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan membahas penentuan rute terpendek dalam pendistribusian obat di PT Merapi Utama Pharma sehingga biaya transportasi optimum. Metode yang digunakan adalah *Vehicle Routing Problem* dengan *Saving Matrix*. Penelitian ini menggunakan data dari PT Merapi Utama Pharma yang berlokasi di Jalan Magelang Km. 6,2 Sinduadi, Kabupaten Sleman, DI Yogyakarta. Berdasarkan data yang diperoleh, dapat diidentifikasi variable-variabel yang berhubungan dengan masalah pendistribusian obat, yaitu:

- a. Biaya transportasi  
Biaya transportasi merupakan total biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk setiap pengiriman barang dari perusahaan ke *customer*.
- b. Jarak  
Jarak menyatakan total jarak yang di tempuh mobil angkut antara perusahaan dengan *customer* dalam satu rute.
- c. Permintaan *Customer*  
Permintaan *customer* adalah jumlah barang yang diminta/ disorder tiap *customer* ke perusahaan.
- d. Kapasitas Mobil Angkut  
Kapasitas mobil angkut adalah muatan maksimal yang dapat ditampung kendaraan yang digunakan untuk pendistribusian barang.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Menurut data dari PT Merapi Utama Pharma diketahui kapasitas maksimal mobil angkut PT Merapi Utama Pharma adalah 250 dus, sedangkan data permintaan *customer* adalah sebagai berikut:

TABEL 1. Data Permintaan *Customer* PT Merapi Utama Pharma

No.	<i>Customer</i>	Permintaan (dus)
1.	RS Hermina ( $C_1$ )	5
2.	RS Panti Rini ( $C_2$ )	25
3.	RS PDHI ( $C_3$ )	175
4.	RS Siloam ( $C_4$ )	10
5.	RS PAU TNI AU ( $C_5$ )	25
6.	RS Umum Daerah Prambanan ( $C_6$ )	50
7.	RS Bantul ( $C_7$ )	25
8.	RS Nur Hidayah ( $C_8$ )	10
9.	RS Rajawali ( $C_9$ )	25
10.	RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta ( $C_{10}$ )	50
11.	RSU Kota Yogyakarta ( $C_{11}$ )	50

Sumber: PT Merapi Utama Pharma

Berdasarkan Tabel 1 diketahui total jumlah permintaan *customer* melebihi kapasitas maksimal mobil angkut, sehingga dalam pendistribusian obat, mobil angkut harus kembali ke PT Merapi Utama Pharma

beberapa kali untuk mengambil obat, dan mengirim lagi ke *customer*. Akibatnya jarak tempuh mobil angkut bertambah, dan biaya transportasi tidak optimal. *Vehicle Routing Problem* merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk meminimumkan biaya transportasi dengan mencari rute terpendek. Beberapa asumsi yang digunakan untuk mencari rute terpendek pada pendistribusian obat di PT Merapi Utama Pharma yaitu:

1. obat yang didistribusikan satu jenis;
2. terdapat satu mobil angkut;
3. jarak tempuh  $C_i - C_j$  sama dengan jarak tempuh  $C_j - C_i$ ;
4. lalu lintas lancar dan jalur yang ditempuh merupakan jalur terpendek.
5. Biaya transportasi diperoleh dari biaya bahan bakar mobil angkut, dengan harga bahan bakar per-liter adalah Rp 8,500 dapat digunakan untuk menempuh jarak 12 Km.

TABEL 2 Rute Pendistribusian Obat PT Merapi Utama Pharma ke *Customer*

No.	Rute	Jarak Total Perjalanan (Km.)	Beban Order (Obat/Dus)
1.	$Dc - C_1 - C_2 - C_3 - Dc$	33.7	205
2.	$Dc - C_4 - C_5 - C_6 - Dc$	44.4	85
3.	$Dc - C_7 - C_8 - C_9 - Dc$	46.5	60
4.	$Dc - C_{10} - C_{11} - Dc$	20.7	100
Total		145.3	450

Sumber: PT Merapi Utama Pharma

**Biaya Transportasi**

Biaya bahan bakar :

- Rute 1 =  $33.7 \times 1/12 \times \text{Rp } 8.500 = \text{Rp } 23.871$
- Rute 2 =  $44.4 \times 1/12 \times \text{Rp } 8.500 = \text{Rp } 31.450$
- Rute 3 =  $46.5 \times 1/12 \times \text{Rp } 8.500 = \text{Rp } 32.938$
- Rute 4 =  $20.7 \times 1/12 \times \text{Rp } 8.500 = \text{Rp } 14.663$

Total biaya bahan bakar = Rp 102.922

TABEL 3. Matriks Jarak (Km)

	Dc	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
Dc	0											
C1	11	0										
C2	15	5.1	0									
C3	14	4.8	3.6	0								
C4	7.3	5.9	8.8	5.9	0							
C5	10	5.4	8.3	7.4	5.1	0						
C6	21	11	4.7	5.9	13	11	0					
C7	17	23	3.6	25	17	18	26	0				
C8	18	17	18	17	13	12	19	6.6	0			
C9	17	12	12	11	10	6.4	13	13	5.9	0		
C10	6.6	11	14	13	5.1	5.9	16	12	12	9.8	0	
C11	10	12	14	13	6.5	6.7	17	11	8.1	5.4	4.1	0

umber: <https://maps.google.com>

A. *Saving Matrix*

Menggunakan metode *saving matrix* akan dihitung penghematan jarak tempuh mobil angkut, dengan rumus  $S(C_i, C_j) = J(D_c, C_i) + J(D_c, C_j) - J(C_i, C_j)$ .

TABEL 4 Matriks Penghematan (Km.)

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
C1	0										
C2	20.9	0									
C3	20.2	25.4	0								
C4	12.4	13.5	15.4	0							
C5	15.6	16.7	16.6	12.2	0						
C6	21	31.3	29.1	15.3	20	0					
C7	5	28.4	6	7.3	9	12	0				
C8	12	15	15	12.3	16	20	28.4	0			
C9	16	20	20	14.3	20.6	25	21	29.1	0		
C10	6.6	7.6	7.6	8.8	10.7	11.6	11.7	12.6	13.8	0	
C11	9	11	11	10.8	13.3	14	16	19.9	21.6	12.5	0

Berdasarkan matriks penghematan pada Tabel 4 diketahui penghematan terbesar adalah 31.3 ( $C_2, C_6$ ). Hal ini menunjukkan bahwa  $C_2$  dan  $C_6$  berada dalam satu rute, yaitu rute 1,  $D_c - C_2 - C_6 - D_c$ . Langkah selanjutnya yaitu melakukan pengecekan kelayakan penyelesaian. Penyelesaian dikatakan layak apabila *beban order* < *kapasitas mobil angkut*. Berdasarkan Tabel 1 diketahui permintaan *customer*  $C_2$  dan  $C_6$  berturut-turut 25 dan 50, maka total beban order rute 1 adalah  $75 < 250$ , sehingga rute 1 merupakan penyelesaian layak. Selanjutnya dicari penghematan jarak terbesar kedua, yaitu 29.1 ( $C_8, C_9$ ), dengan mengombinasikan rute 1 dengan  $C_8, C_9$  sehingga diperoleh rute 1 yang baru yaitu  $D_c - C_8 - C_9 - C_2 - C_6 - D_c$ , lalu dilakukan pengecekan kembali kelayakan penyelesaian. Penentuan rute selanjutnya analog dengan penentuan rute 1. Rute baru beserta total jarak dan beban order yang diperoleh dari *saving matrix* adalah sebagai berikut:

TABEL 5 Rute Baru Pendistribusian Obat PT Merapi Utama Pharma ke *Customer*

No.	Rute	Total jarak (Km.)	Beban Order (dus)
1.	$D_c - C_7 - C_8 - C_9 - C_{11} - C_4 - C_1 - C_2 - C_6 - D_c$	90.1	200
2.	$D_c - C_3 - C_5 - C_{10} - D_c$	33.9	250
Total		124	450

**Biaya Transportasi Rute Baru**

Biaya bahan bakar :

- Rute 1=  $90.1 \times 1/12 \times \text{Rp } 8500 = \text{Rp } 63,821$
- Rute 2=  $33.9 \times 1/12 \times \text{Rp } 8500 = \text{Rp } 24,013$

Total biaya bahan bakar : Rp 87,294

B. Perbandingan Jarak dan Biaya Transportasi Rute Lama dan Rute Baru

Membandingkan total jarak dan biaya transportasi pada rute lama dan rute baru akan diketahui adanya penghematan jarak dan biaya transportasi sebelum dan sesudah menggunakan metode *saving matrix*, adalah sebagai berikut:

TABEL 6. Perbandingan Jarak dan Biaya Transportasi

Total Jarak Rute Lama (Km.)	Total Jarak Rute Baru (Km.)	Total Biaya Transportasi Rute Lama	Total Biaya Transportasi Rute Baru
145.3	124	Rp 102,922	Rp 87,294

Menurut Tabel 6 diketahui total jarak rute lama sebesar 145.3 Km dan total jarak rute baru adalah 124 Km, sehingga diperoleh penghematan jarak sebesar 21.3 Km atau 14.66%. Pada biaya transportasi diketahui total biaya transportasi rute lama adalah Rp 102,922 dan total biaya transportasi rute baru sebesar Rp 87.294, sehingga diperoleh penghematan biaya transportasi sebesar Rp 15,628 atau 15.18%.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data pada bab 3, diperoleh rute baru, yaitu:

- Rute I :  $D_c - C_7 - C_8 - C_9 - C_{11} - C_4 - C_1 - C_2 - C_6 - D_c$  dengan total jarak 90.1 Km. dan total biaya transportasi sebesar Rp 63,821
- Rute II :  $D_c - C_3 - C_5 - C_{10} - D_c$  dengan total jarak 33.9 Km. dan total biaya transportasi sebesar Rp 28,013

Jadi, penghematan jarak dan biaya transportasi setelah penerapan metode *Saving Matrix* berturut-turut sebesar 21.3 Km atau 14.66% dan Rp 15,628 atau 15.18%.

B. Saran

Saran dari penelitian ini untuk PT Merapi Utama Pharma adalah melakukan peninjauan ulang terhadap rute pendistribusian obat agar jarak yang ditempuh dan biaya yang dikeluarkan optimum. Salah satu metode yang dapat digunakan yaitu *Vehicle Routing Problem* dengan metode *Saving Matrix*.

C. Gambar

GAMBAR 1. RUTE LAMA



