

PENENTUAN RUTE TERPENDEK PENDISTRIBUSIAN GALON MENGGUNAKAN METODE VRP (*VEHICLE ROUTING PROBLEM*) PT. ABC

Putri Meiliawati Kabul^{1*}, Risma Fitriani², Jauhari Arifin³, Atika Damayanti⁴

^{1,2,3,4}Teknik Industri, Universitas Singaperbangsa Karawang
kabulputri@gmail.com¹, risma.fitriani@ft.unsika.ac.id², jauhari.arifin@ft.unsika.ac.id³,
atkdmynt29@gmail.com⁴

Submitted September 12, 2024; Revised November 25, 2024; Accepted January 4, 2025

Abstrak

Hampir semua masyarakat sudah menggunakan air minum dalam kemasan (AMDK) yang dikonsumsi dibandingkan dengan air PDAM yang dimasak sendiri. Maka dari itu dilakukan penentuan rute terpendek distribusi pengiriman air minum dalam kemasan (AMDK) menuju rute distribusi terakhir. Penentuan rute terpendek yang ditempuh dalam melakukan pendistribusian dilakukan karena seringkali terjadi kekosongan pada agen-agen yang diakibatkan oleh adanya keterlambatan pengiriman oleh depo sehingga dalam hal ini distribusi air minum dalam kemasan menjadi hal yang sangat krusial dalam memenuhi *demand* (permintaan) masyarakat akan kebutuhan air minum dalam kemasan (AMDK), dengan menggunakan metode *Vehicle Routing Problem* (VRP). Metode ini digunakan dalam sebuah sistem pendistribusian untuk membuat suatu rute yang optimal. Berdasarkan hasil dari penentuan tiga rute pilihan, untuk penentuan rute distribusi dari Kasomalang menuju tujuan akhir yaitu Garut, jadi terpilih rute kedua sebagai rute terpendek yang ditentukan berdasarkan dua parameter yakni jarak total tempuh dan banyaknya jumlah probabilitas terkecil yaitu dengan total jarak tempuh sejauh 156 km dan banyaknya jumlah jalur probabilitas terkecil nya sebanyak tiga probabilitas.

Kata Kunci : Rute, Distribusi, Jarak, Depo, Optimasi

Abstract

Almost all people already use bottled drinking water that is consumed compared to PDAM water that is cooked by themselves. Therefore, the shortest route for the distribution of bottled drinking water (AMDK) delivery to the last distribution route is determined. Determination of the shortest route taken in carrying out distribution is carried out because there are often vacancies at agents caused by delays in delivery by the depot so that in this case the distribution of bottled drinking water becomes very crucial in meeting public demand for bottled drinking water (AMDK), using the Vehicle Routing Problem (VRP) method. This method is used in a distribution system to create an optimal route. Based on the results of determining three preferred routes, for determining the distribution route from Kasomalang to the final destination, Garut, the second route was selected as the shortest route determined based on two parameters, namely the total distance travelled and the smallest number of probabilities, namely with a total distance travelled of 156 km and the smallest number of probability paths as many as three probabilities.

Keywords : *Route, Distribution, Distance, Depo, Optimisation.*

1. PENDAHULUAN

Saat ini hampir seluruh Masyarakat telah beralih menggunakan air minum dalam kemasan (AMDK) sebagai air minum yang dikonsumsi dibandingkan dengan air PDAM yang dimasak sendiri. Selain ditinjau dari segi kepraktisannya, air minum dalam kemasan kualitasnya juga dapat

dipastikan lebih terjamin. Sehingga kebutuhannya saat ini menjadi salah satu kebutuhan primer bagi masyarakat.

Dalam data Badan Pusat Statistik (BPS), tercatat pada tahun 2018 mencapai 36% hampir seluruh Masyarakat Indonesia mengkonsumsi air minum dalam kemasan (AMDK). Angka tersebut meningkat tiga

kali lipat dari 10 tahun sebelumnya. Oleh karena itu, kebutuhan masyarakat terhadap air minum dalam kemasan (AMDK) menjadi sangat penting. Pabrik ABC merupakan salah satu pabrik yang menghasilkan produk dalam jumlah banyak serta melakukan proses distribusi yang dikirim ke depo-depo kawasan [1].

Transportasi ialah menjadi bagian penting dalam suatu perusahaan logistik dalam menjalankan sebuah pendistribusian barang seperti mencari rute terpendek untuk ditempuh dengan tujuan agar waktu tempuh dan biaya yang dikeluarkan bisa seminimum mungkin [2].

Jarak tempuh untuk melakukan proses distribusi tersebut tidak lah dekat. agen yang mengirimkan pesanan air minum dalam kemasan (AMDK) ke rumah-rumah. Agen ini tentunya mendapatkan air minum dalam kemasan (AMDK) dari depo pabrik untuk kemudian disalurkan ke agen yang telah bekerja sama.

Dalam praktiknya, sering kali adanya kekosongan barang yang terjadi di agen-agen diakibatkan adanya keterlambatan pengiriman oleh depo sehingga dalam hal ini distribusi air minum dalam kemasan (AMDK) menjadi hal yang sangat krusial dalam memenuhi *demand* (permintaan) masyarakat akan kebutuhan air minum dalam kemasan (AMDK). Keterlambatan distribusi dari depo dapat diakibatkan oleh kurangnya efisiensi jalur dalam pengantaran sehingga ditemui beberapa kendala selama prosesnya.

Oleh karena itu, maka dilakukan optimasi rute terpendek untuk efisiensi waktu distribusi yang bertujuan untuk meningkatkan kepuasan pelanggan yang berkaitan dengan ketersediaan produk sesuai dengan *demand* yang diajukan masyarakat. dimana permasalahan pada sistem transportasi yang bertujuan meminimalkan total jarak tempuh mengoptimasi *combinational* penentuan

rute yang dapat diterapkan pada pengaturan pendistribusian barang [3].

Kemudian keputusan terpenting pada sebuah manajemen distribusi merupakan penentuan rute pengiriman dari satu titik ke beberapa titik tujuan. Adapun teori terpendek yaitu sebuah teori pada ilmu logistik yang sering digunakan dalam menyelesaikan sebuah permasalahan *vehicle routing problem*. tujuannya adalah untuk menentukan sebuah rute terpendek yang dilalui oleh armada pengiriman dari lokasi pengambilan barang dari lokasi awal sampai kepada lokasi tujuan [4].

Masalah yang sering terjadi dalam proses distribusi adalah biaya yang digunakan untuk pendistribusian kurang optimal dan kapasitas barang yang diangkut kurang tepat, sehingga biaya yang dapat digunakan untuk kegiatan operasional justru dipakai untuk kegiatan distribusi [5].

Distribusi merupakan bagian dari logistik yang menjalankan fungsi mendasar bagi Perusahaan, termasuk salah satu bagian pemasaran. Distribusi juga dapat diartikan sebagai aktivitas marketing dengan upaya untuk memudahkan pengiriman produk dan penghasil kepada pemakai, sampai pemakaiannya sebanding dengan kebutuhan (seperti tipe, kuantitas, harga, tempat dan waktu yang diperlukan) [6]. Logistik memiliki tanggung jawab agar dapat memastikan bahwa suatu produk, pada situasi dan kondisi serta harga yang tepat sehingga dapat memuaskan konsumen. Distribusi merupakan proses penyaluran barang dari produsen kepada konsumen. Distribusi adalah salah satu faktor penting bagi Perusahaan untuk dapat melakukan pengiriman produk secara tepat kepada konsumen. Ketepatan dalam pengiriman produk harus memiliki penjadwalan dan penentuan rute yang tepat, sehingga produk diterima dalam konsisi baik sesuai dengan batas waktu yang ditentukan pelanggan. Oleh karenanya,

penempatan persediaan pada setiap lokasi perlu diperhatikan dan ditangani dengan baik agar persediaan bisa optimal yaitu tidak melakukan penyimpanan yang terlalu besar [7].

Dalam rantai pasok (*supply chain*) transportasi menjadi peran penting dalam sistem logistik. Pada konteks rantai pasok (*supply chain*), karena masih jarang sekali suatu produk di produksi dan dikonsumsi dalam satu lokasi yang sama. Strategi Rantai pasok (*supply chain*) yang diimplementasikan dengan memerlukan pengelolaan transportasi yang tepat. Dalam keputusan saat mempertimbangkan manajemen transportasi tidak hanya berdasarkan pada pertimbangan biaya transportasi yang murah, tetapi juga dipertimbangkan dari aspek kualitas kinerja pelayanan. Bila suatu produk tidak tersedia pada saat dibutuhkan maka akan menyebabkan kerugian yang tidak terhitung, misal kehilangan penjualan, ketidakpuasan konsumen, dan adanya keterlambatan produksi yang akhirnya menyebabkan kerugian seperti kehilangan kepercayaan konsumen [8].

Adapun kelebihan dari algoritma genetika yaitu dapat melakukan optimasi masalah dengan masalah yang kompleks serta ruang pencarian yang sangat luas. Sementara kekurangannya yaitu harus memerlukan generasi yang banyak untuk menghasilkan sebuah nilai yang optimal [9].

Algoritma genetika yang pertama kali ditemukan pada tahun 1975 serta menjadi salah satu metode metaheuristik untuk menentukan sebuah solusi dalam permasalahan secara optimal dengan sebuah prosedur pencarian yang menyerupai proses evaluasi biologis makhluk hidup [10].

Metode yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan VRP, dapat dilakukan dengan algoritma genetika. Dalam kehidupan sehari-hari algoritma

genetika banyak digunakan untuk menyelesaikan suatu permasalahan optimasi seperti routing, penjadwalan dan masalah transportasi [11].

Algoritma genetika yang memanfaatkan proses seleksi alamiah yang dikenal dengan proses evolusi yang dikemukakan oleh Charles Darwin. Dalam proses evolusi, individu terkuat yang mampu bertahan hidup karena dalam individu secara terus-menerus akan mengalami perubahan gen untuk beradaptasi dengan lingkungan hidupnya yang bertujuan untuk bertahan hidup dari waktu ke waktu. Algoritma genetika digunakan dalam sebuah aplikasi bisnis, teknik dan bidang keilmuan. Terdapat berapa aspek penting dalam algoritma genetika anatar lain definisi fungsi *fitness*, definisi dan implementasi representasi genetika, definisi dan implementasi operasi genetika. Ketiga aspek diatas sangat penting untuk mendukung kinerja algoritma genetika. Tujuan dari algoritma genetika ialah untuk memaksimalkan nilai *fitness* atau mencari nilai *fitness* maksimal serta *Vehicle Routing Problem* menentukan rute kendaraan dengan depot sebagai titik awal untuk melayani masing-masing permintaan pelanggan di berbagai daerah [12].

Vehicle Routing Problem adalah sebuah permasalahan dalam sistem distribusi dengan tujuan untuk membuat suatu rute yang optimal, dengan sekelompok kendaraan yang sudah diketahui kapasitasnya dalam rangka memenuhi permintaan pelanggan [13].

Rute yang dikatakan optimal merupakan rute yang memenuhi berbagai kendala operasional dimana total jarak dan waktu perjalanan yang ditempuh pendek untuk memenuhi kebutuhan pelanggan dengan menggunakan kendaraan dalam jumlah yang terbatas. Dengan tujuan untuk meminimalkan biaya total perjalanan yang digunakan. terdapat beberapa kendala atau batas yang harus dipenuhi dalam *vehicle*

routing problem yaitu rute kendaraan harus dimulai dari depo ke depo, Bila kapasitas kendaraan sudah mencapai batas maksimum, maka pelanggan berikutnya akan dilayani oleh shift selanjutnya, masing-masing konsumen dikunjungi sekali dan oleh satu kendaraan, serta kendaraan yang digunakan adalah homogen dengan kapasitas tertentu, sehingga dalam memenuhi permintaan pelanggan pada setiap rute yang akan dilalui tidak boleh melebihi kapasitas kendaraan [14].

Vehicle routing problem merupakan suatu permasalahan optimasi yang berkaitan dengan pengiriman barang dengan tujuan untuk meminimalkan biaya operasi transportasi oleh fluks kendaraan yang beroperasi dari pangkalan yang disebut sebagai depo. Fluks kendaraan yang dimaksud ialah aliran dari setiap kendaraan yang beroperasi dari depot serta untuk meminimalkan jarak dan biaya tetap yang berhubungan dengan penggunaan kendaraan yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan konsumen [15]. Dalam VRP terdapat komponen yang berkaitan seperti pelanggan, depo, pengemudi, dan rute kendaraan. Adapun macam-macam dari *vehicle routing problem* diantaranya:

1. *Multiple Trips Vehicle Routing Problem* (MTVRP)
sebuah kendaraan yang digunakan dapat melayani lebih dari satu rute yang disebabkan oleh terbatasnya kendaraan dalam memenuhi permintaan pelanggan.
2. *Vehicle Routing Problem with Time Window* (VRPTW)
Sebuah masalah dikarenakan pelanggan yang memiliki waktu tertentu dalam melakukan pelayanan yang telah disepakati sebelumnya.
3. *Pickup and Delivery Vehicle Routing Problem*
Adanya sejumlah barang yang harus dipindahkan dari lokasi penjemputan

tertentu menuju lokasi pengiriman yang lain.

4. *Capacitated Vehicle Routing Problem*
Sebuah barang yang harus diantarkan pada suatu tempat tetapi adanya keterbatasan daya angkut kendaraannya.
5. *VRP with Multiple Products*
Sebuah pengiriman kepada pelanggan dengan beberapa jenis barang.
6. *Multiple Depot Vehicle Routing Problem*
Sebuah permasalahan yang timbul disebabkan depo yang berada ditempat berbeda.
7. *Periodic Vehicle Routing Problem*
Sebuah permasalahan dalam VRP yakni pelanggan wajib dikunjungi berkali-kali saat sedang dalam masa perencanaan pengiriman barang.
8. *VRP with Heterogeneous Fleet of Vehicles.*

Adanya perbedaan kendaraan dilihat dari tipe dan jumlah dalam satu sama lainnya. Tujuan dilakukan penelitian ini yaitu untuk meminimalkan jarak sehingga dapat menciptakan kepuasan pelanggan karena tepatnya waktu yang akan berimbas pada ketepatan waktu tiba produk, sehingga pemilihan rute sangat tepat digunakan dalam persoalan ini dengan menggunakan metode VRP (*Vehicle Routing Problem*).

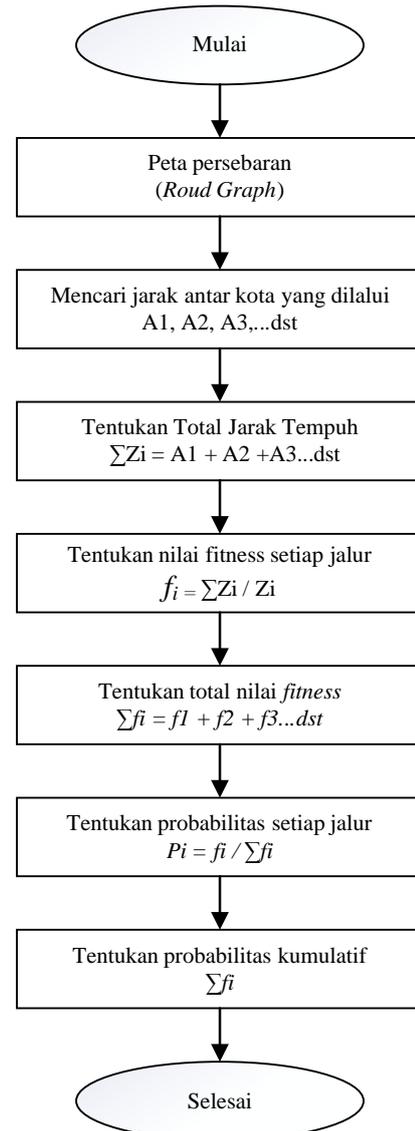
2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada sebuah perusahaan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) dengan cara wawancara pada bagian divisi logistik mengenai rute mana yang dilewati. Data yang digunakan merupakan data peta sebaran rute (*road graph*), dari data ini dapat dilihat jalur mana saja yang dilewati dalam pendistribusian Air Minum Dalam Kemasan (AMDK). Kemudian dari data yang didapatkan maka dilakukan perhitungan jarak total dari setiap rute yang dilewati kemudian digunakan metode vrp (*Vehicle Routing*

Problem) dengan tahapan dilakukan perhitungan berapa total jarak tempuh, penentuan nilai *fitness* setiap jalur, total nilai *fitness* dan probabilitas kumulatif setiap jalurnya.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini, ialah dengan wawancara yang dilakukan kepada salah satu divisi logistik yang bertugas mengenai beberapa informasi seputar alur pendistribusian seperti dokumen *list shipment* yang berisikan urutan pengiriman dari pabrik ABC ke depo-depo yang sudah tercantum, dokumen COT berisikan berapa permintaan yang diinginkan oleh setiap depo per minggu dan peta persebaran *road graph* wilayah yang dilalui dalam proses pendistribusian.

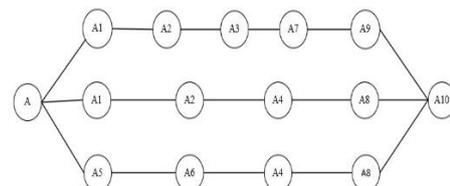
Berikut merupakan alur dalam menggunakan perhitungan vrp (*Vehicle Routing Problem*), yaitu:



Gambar 1. Alur Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dibawah ini merupakan gambar persebaran depo kawasan dalam pendistribusian air minum dalam kemasan pada PT. ABC:



Gambar 2. Road Graph Depo Kawasan

Berdasarkan data diatas, maka terdapat kromosom yang terbentuk berkaitan dengan membentuk sebuah rute, yaitu:

1. K (1) = Kasomalang (A) – Sumedang (A1) – Kota Bandung (A2) – Padalarang (A3) –Katapang (A7) – Majalaya (A9) – Garut (A10)
2. K (2) = Kasomalang (A) – Sumedang (A1) – Kota Bandung (A2) – Cicalengka (A4) – Majalaya (A8) – Garut (A10)
3. K(3) = Kasomalang (A) – Sumedang (A1) – Kota Bandung (A2) – Cicalengka (A4) – Majalaya (A8) – Garut (A10)

• **Perhitungan Kromosom 1**

Nilai *fitness* dan probabilitas dari setiap kromosom.

Rute 1 : Kasomalang (A) – Sumedang (A1) – Kota Bandung (A2) – Padalarang (A3) – Katapang (A7) – Majalaya (A9) – Garut (A10)

Jarak tempuh (Z_i)

A1	= 38 km
A2	= 38 km
A3	= 33 km
A7	= 27 km
A9	= 47 km
A10	= 37 km

Total jarak tempuh ($\sum Z_i$)

$$\sum Z_i = A_1 + A_2 + A_3 + A_7 + A_9 + A_{10} = 220 \text{ km}$$

Nilai *Fitness* Setiap Jalur (f_i)

$$f_i = \frac{\sum Z_i}{Z_i}$$

$$f_1 = \frac{220}{38} = 5,8$$

$$f_2 = \frac{220}{38} = 5,8$$

$$f_3 = \frac{220}{33} = 6,7$$

$$f_7 = \frac{220}{27} = 8,1$$

$$f_9 = \frac{220}{47} = 4,7$$

$$f_{10} = \frac{220}{37} = 5,9$$

Total *Fitness* ($\sum f_i$)

$$\sum f_i = f_1 + f_2 + f_3 + f_7 + f_9 + f_{10} = 37$$

Probabilitas Setiap Jalur (p_i)

$$p_i = \frac{f_i}{\sum f_i}$$

$$p_1 = \frac{5,8}{37} = 0,15$$

$$p_2 = \frac{5,8}{37} = 0,15$$

$$p_3 = \frac{6,7}{37} = 0,18$$

$$p_7 = \frac{8,1}{37} = 0,22$$

$$p_9 = \frac{4,7}{37} = 0,16$$

$$p_{10} = \frac{4,7}{37} = 0,13$$

Probabilitas Kumulatif Setiap Jalur

$$\sum p_i = 0,99$$

• **Perhitungan Kromosom 2**

Nilai *fitness* dan probabilitas dari setiap kromosom.

Rute 2 : Kasomalang (A) – Sumedang (A1) – Kota Bandung (A2) – Cicalengka (A4) – Majalaya (A8) – Garut (A10)

Jarak tempuh (Z_i)

A1	= 38 km
A2	= 38 km
A4	= 24 km
A8	= 19 km
A10	= 37 km

Total Jarak Tempuh ($\sum Z_i$)

$$\sum Z_i = A_1 + A_2 + A_4 + A_8 + A_{10} = 156 \text{ km}$$

Nilai *Fitness* Setiap Jalur (f_i)

$$f_i = \frac{\sum Z_i}{Z_i}$$

$$f_1 = \frac{156}{38} = 4,10$$

$$f_2 = \frac{156}{38} = 4,10$$

$$f_4 = \frac{156}{24} = 6,5$$

$$f_8 = \frac{156}{19} = 8,2$$

$$f_{10} = \frac{156}{37} = 4,2$$

Total *Fitness* ($\sum f_i$)

$$\sum f_i = f_1 + f_2 + f_4 + f_8 + f_{10} = 27,1$$

Probabilitas Setiap Jalur (p_i)

$$p_i = \frac{f_i}{\sum f_i}$$

$$p_1 = \frac{4,10}{27,1} = 0,15$$

$$p_2 = \frac{4,10}{27,1} = 0,15$$

$$p_4 = \frac{6,5}{27,1} = 0,24$$

$$p_8 = \frac{8,2}{27,1} = 0,30$$

$$p_{10} = \frac{4,2}{27,1} = 0,15$$

Probabilitas Kumulatif Setiap Jalur

$$\sum p_i = 0,99$$

• **Perhitungan Kromosom 3**

Nilai *fitness* dan probabilitas dari setiap kromosom.

Rute 3 : Kasomalang (A) – Sumedang (A1) – Kota Bandung (A2) – Cicalengka (A4) – Majalaya (A8) – Garut (A10)

Jarak tempuh (Z_i)

$$A5 = 51 \text{ km}$$

$$A6 = 33 \text{ km}$$

$$A4 = 24 \text{ km}$$

$$A8 = 19 \text{ km}$$

$$A10 = 37 \text{ km}$$

Total Jarak Tempuh ($\sum Z_i$)

$$\sum Z_i = A_1 + A_2 + A_3 + A_7 + A_9 + A_{10} = 164 \text{ km}$$

Nilai *Fitness* Setiap Jalur (f_i)

$$f_i = \frac{\sum Z_i}{Z_i}$$

$$f_5 = \frac{164}{51} = 3,21$$

$$f_6 = \frac{164}{33} = 4,96$$

$$f_4 = \frac{164}{24} = 6,83$$

$$f_8 = \frac{164}{19} = 8,63$$

$$f_{10} = \frac{164}{37} = 4,43$$

Total *Fitness* ($\sum f_i$)

$$\sum f_i = f_5 + f_6 + f_4 + f_8 + f_{10} = 19,4$$

Probabilitas Setiap Jalur (p_i)

$$p_i = \frac{f_i}{\sum f_i}$$

$$p_5 = \frac{3,21}{19,4} = 0,16$$

$$p_6 = \frac{4,96}{19,4} = 0,25$$

$$p_4 = \frac{6,83}{19,4} = 0,35$$

$$p_8 = \frac{8,63}{19,4} = 0,44$$

$$p_{10} = \frac{4,37}{19,4} = 0,22$$

Probabilitas Kumulatif Setiap Jalur

$$\sum p_i = 1,42$$

Perhitungan dimulai dengan penentuan kromosom setiap jalur yang dilewatinya dengan tujuan akhir Garut. Kromosom yang terbentuk yaitu:

1. Rute 1 = Kasomalang (A) – Sumedang (A1) – Kota Bandung (A2) – Padalarang (A3) – Katapang (A7) – Majalaya (A9) – Garut (A10)

Untuk rute/jalur pertama dilakukan dengan menghitung total jarak tempuh antar depo dengan total jarak tempuh sejauh 220 km, kemudian dilanjutkan dengan menghitung nilai *fitness* didapatkan 37. Nilai *fitness* tersebut nantinya digunakan dalam perhitungan probabilitas setiap jalur. Dimana, nilai probabilitas terkecil menjadi solusi yang terpilih untuk mendapatkan rute yang efektif.

2. Rute 2 = Kasomalang (A) – Sumedang (A1) – Kota Bandung (A2) – Cicalengka (A4) – Majalaya (A8) – Garut (A10)

Untuk rute/jalur kedua dilakukan dengan menghitung total jarak tempuh antar depo dengan total jarak tempuh sejauh 156 km, kemudian dilanjutkan dengan menghitung nilai *fitness* didapatkan 27,1. Nilai *fitness* tersebut nantinya digunakan dalam perhitungan probabilitas setiap jalur. Dimana, nilai probabilitas terkecil menjadi solusi yang terpilih untuk mendapatkan rute yang efektif.

3. Rute 3 = Kasomalang (A) – Padalarang (A5) – Kota Bandung (A6) – Cicalengka (A4) – Majalaya (A8) – Garut (A10)

Untuk rute/jalur ketiga dilakukan dengan menghitung total jarak tempuh antar depo dengan total jarak tempuh sejauh 164 km, kemudian dilanjutkan dengan

menghitung nilai *fitness* didapatkan 0,99. Nilai *fitness* tersebut nantinya digunakan dalam perhitungan probabilitas setiap jalur. Dimana, nilai probabilitas terkecil menjadi solusi yang terpilih untuk mendapatkan rute yang efektif.

Perbandingan mengenai nilai probabilitas dari masing-masing jalur yang dilalui:

Tabel 1. Nilai Probabilitas Setiap Jalur

Probabilitas	Rute 1	Rute 2	Rute 3	Ket
	<i>P1</i>	<i>P1</i>	<i>P5</i>	
Jalur 1	0,15	0,15	0,16	-
	<i>P2</i>	<i>P2</i>	<i>P6</i>	
Jalur 2	0,15	0,15	0,25	-
	<i>P3</i>	<i>P4</i>	<i>P4</i>	
Jalur 3	0,18	0,24	0,35	-
	<i>P7</i>	<i>P8</i>	<i>P8</i>	
Jalur 4	0,22	0,30	0,44	-
	<i>P9</i>	<i>P10</i>	<i>P10</i>	
Jalur 5	0,16	0,15	0,22	-
	<i>P10</i>			Tidak dapat dibandingkan
Jalur 6	0,13	-	-	
Jumlah Jalur Probabilitas Terkecil	2	3	0	

Pada tabel diatas setiap rute memiliki jalur probabilitasnya. Jalur probabilitas terkecil yaitu pada 0,15. Pada rute 1, banyaknya jumlah probabilitas terkecil sebanyak 2. Pada rute 2 banyaknya jumlah jalur probabilitas sebanyak 3. Dan Pada rute 3 banyaknya jumlah probabilitas sebanyak 0.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan maka terdapat kesimpulan, yaitu dengan menggunakan metode VRP (*Vehicle Routing Problem*) dari hasil perhitungan mengenai total jarak tempuh dan probabilitas kumulatif dalam penentuan rute pada melakukan pendistribusian air minum dalam kemasan (AMDK) di PT. ABC

berdasarkan 3 rute pilihan yang ditentukan maka terpilih rute 2 sebagai rute terpendek yaitu kasomalang – Sumedang – Kota Bandung – Cicalengka – Majalaya – Garut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Lestari, "Konsumsi Air Kemasan Di Indonesia," *Jurnal Litbang Sukowati*, vol. IV, no. 2, p. 110, Mei 2021.
- [2] A. Tohari and Y. P. Astuti, "Penerapan Algoritma Genetika Dalam Menentukan Rute Terpendek PT. POS Cabang Lamongan," *Jurnal Ilmiah Matematika*, vol. XI, no. 3, 2023.
- [3] P. Hidayat, Winarno and Wahyudin, "Penentuan Rute Distribusi Feasible untuk Vehicle Routing Problem Time The Windows dengan Metode Sequentital Insertion Pada CV. Hagia Mitra Mandiri," *Jurnal Serambi Engineering*, vol. IX, no. 1, January 2024.
- [4] M. M. Baihaqi and M. Hermansyah, "Optimalisasi Vehicle Routing Problem Pada UD.Kopwan Yasmin Nongkojajar," *Journal of Scientech Research and Development*, vol. V, no. 2, December 2023.
- [5] K. Hermanto, S. F. Utami and W. A. A. Jabbar, "Aplikasi Model VRP dan Metode Saving Matrix Untuk Mengoptimalkan Rute Pendistribusian Pupuk di CV. Al-Zaman," *TEKINFO*, vol. X, no. 1, November 2021.
- [6] U. Cahyadi and A. R. Hidayat, "Penentuan Rute Distribusi Endog Lewo dengan Menggunakan Metode Saving Matrix," *Jurnal Kalibrasi*, vol. XVII, no. 1, 2020.
- [7] M. Jamaludin, "Analisis Perencanaan Supply Chain Management Pada PT.XYZ Bandung Jawa Barat,"

- Jurnal Ilmu Administrasi*, vol. XII, no. 1, p. 110, June 2022.
- [8] A. G. Goni, I. D. Palandeng and J. J. Pondang, "Analisis Rantai Pasok (Supply Chain) Minuman Cap Tikus (Studi Pada Petani Desa Palamba Kecamatan Langowan Selatan)," *Jurnal EMBA*, vol. X, no. 2, pp. 359-360, April 2022.
- [9] F. Ngabiso, D. L. Radji and U. Kango, "Pengaruh Citra Merek (Brand Image) dan Kepercayaan Merek (Brand Trust) Terhadap Loyalitas Merek (Brand Loyalty) Pada Produk Air Minum Dalam Kemasan AQUA (Studi Pada Konsumen AMDK Merek AQUA Di Kota Gorontalo)," *Jurnal Ilmiah Manajemen Dan Bisnis*, vol. IV, no. 1, Mei 2021.
- [10] H. Patmawati and Y. A. Nugroho, "Optimasi Rute Distribusi Matras Pada Penyelesaian Capacitated Vehicle Routing Problem Dengan Metode Algoritma genetika," *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, vol. I, no. 11, July 2022.
- [11] S. R. Andani, "Optimasi Rute Menggunakan Vehicle Routing Problem (VRP) Dengan Algoritma Genetika," *Jurnal Penerapan Sistem Informasi*, vol. IV, no. 1, January 2023.
- [12] A. S. J. Pratama, A. Khamid and Y. D. Rosita, "Pencarian Rute Optimal Wisata Mojokerto Dalam Kasus Traveling Salesman Problem Menggunakan Algoritma Genetika," *Jurnal Informatika Teknologi dan Sains*, vol. V, no. 2, p. 283, Mei 2023.
- [13] M.A.Andri, D. Panjaitan and H.Cipta, "M.A.Andri; D. Vehicle Routing Problem (VRP) Dalam Penentuan Rute Terpendek Pendistribusian Tabung Gas LPG Dengan Mempertimbangkan Jumlah," *Jurnal Matematika dan Terapan*, vol. XIX, no. 1, June 2022.
- [14] J. N. Natalin, M. N. Ardiansyah and P. G. A. Kusuma, "Perancangan Rute Distribusi Pengiriman Barang Menggunakan Model Mixed Integer Programming Untuk Meminimasi Biaya Transportasi Pada PT. XYZ," *Jurnal e-Proceeding of Engineering*, vol. VIII, no. 5, October 2021.
- [15] E. Nurlathifah, N. Amar, and Yuniaristanto "Optimalisasi Rute Distribusi BBM Penerapan Capacitated Vehicle Routing Problem dan Excel Solver di Kabupaten Magetan," *Teknoin*, vol. XXVI, no. 2, September 2020.