

EFEKTIVITAS PENERAPAN ALGORITMA CIH DAN ALGORITMA GENETIKA UNTUK DISTRIBUSI LPG PADA PT. MIJIL LESTARI

THE EFFECTIVENESS CIH ALGORITHM AND GENETIC ALGORITHM FOR LPG DISTRIBUTION AT PT. MIJIL LESTARI

Oleh: Lilis Wulandari, M. Fauzan, M.Sc.St.

Program Studi Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika, FMIPA UNY

lilis.wulandari09@gmail.com

Abstrak

CVRP merupakan suatu permasalahan yang berkaitan dengan penentuan rute yang optimal dengan memperhatikan kendala setiap kendaraan memiliki kapasitas tertentu. Masalah CVRP yang akan dibahas adalah menentukan rute pendistribusian LPG agar diperoleh rute pendistribusian terbaik atau meminimumkan total jarak tempuh kendaraan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyelesaikan masalah CVRP dengan Algoritma CIH dan Algoritma Genetika. Proses Algoritma CIH dimulai dengan mencari lokasi yang akan dijadikan lokasi terakhir pendistribusian, kemudian mencari sisipan dari setiap lokasi baru yang menjadi bagian rute sampai kapasitas kendaraan terpenuhi. Sedangkan untuk menentukan rute terpendek menggunakan Algoritma Genetika dimulai dengan membangkitkan populasi awal, kemudian dihitung nilai *fitness* setiap individu, seleksi, crossover, dan mutasi sampai dengan jumlah iterasi yang diinginkan. Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan Algoritma CIH, diperoleh 5 rute dengan total jarak tempuh 213,16 km. Hasil yang diperoleh dari perhitungan menggunakan Algoritma Genetika diperoleh 6 rute dengan total jarak tempuh 155,42 km.

Kata kunci: Algoritma CIH, Algoritma Genetika, CVRP, Distribusi LPG

Abstract

CVRP is a problem related to optimal route determination by taking into account the constraints of each vehicle having a certain capacity. The CVRP problem to be discussed is to determine the distribution route of LPG in order to obtain the best distribution route or minimize the total vehicle mileage. The purpose of this research is to solve CVRP problem with CIH Algorithm and Genetic Algorithm. The process of the CIH Algorithm begins with finding the location to be the last location of the distribution, then searching for inserts from each new location that becomes part of the route until the vehicle capacity is met. Meanwhile, to determine the shortest route using Genetic Algorithm begins with generating the initial population, then calculated the fitness value, selection, crossover, and mutation process up to the desired number of iterations. Based on the calculation using CIH Algorithm, obtained 5 routes with total vehicle mileage 213,16 km. The results obtained from the calculation using Genetic Algorithm obtained 6 routes with a total vehicle mileage of 155.42 km.

Keywords: CIH Algorithm, Genetic Algorithm, CVRP, Distribution of LPG

PENDAHULUAN

Di Indonesia saat ini, kebanyakan penduduknya telah menggunakan kompor gas sejak beberapa tahun lalu setelah pemerintah memberikan kompor gas beserta tabung gasnya secara bersubsidi mulai tahun 2007 sampai dengan tahun 2010. Hal ini menyebabkan banyaknya permintaan gas dari masyarakat, sehingga memunculkan banyaknya pengusaha yang mendirikan agen *Liquefied Petroleum Gas* (LPG). Tabung LPG terdiri dari beberapa ukuran,

diantaranya yaitu 3 kg, 5,5 kg, 12 kg, dan 50 kg. Berdasarkan ukuran-ukuran tersebut tidak memungkinkan konsumen untuk membawa sendiri terutama untuk gas dengan ukuran besar, hal ini menyebabkan munculnya distribusi LPG dari agen ke konsumen.

Penelitian ini akan membahas tentang pencarian jarak terpendek dalam distribusi LPG dari suatu agen ke lokasi pelanggan. Tafsiran fisik bagi formulasi abstrak ini, yaitu jika graf G adalah sebuah peta n kota dengan $c(i, j)$ adalah

jarak antara kota i dengan kota j . Masalah distribusi LPG jika dinyatakan dalam Masalah Wiraniaga yaitu seorang wiraniaga mengunjungi semua n kota dengan berangkat dan berakhir di kota yang sama dan semua $n - 1$ kota lainnya dikunjungi hanya sekali. Di samping itu, wiraniaga tersebut berusaha meminimumkan total jarak yang ditempuhnya (LIU, 1995 : 165, 272).

Dalam penelitian ini akan digunakan dua metode yaitu Algoritma *Cheapest Insertion Heuristic* (CIH) dan Algoritma Genetika. Algoritma CIH dipilih karena memiliki langkah-langkah sederhana dibandingkan dengan algoritma lainnya. Langkah-langkah tersebut yaitu mencari sisipan terkecil dari setiap rute yang terbentuk. Sedangkan untuk Algoritma Genetika memiliki langkah yang berkebalikan dengan algoritma CIH, dimana algoritma memiliki langkah yang cukup kompleks yaitu dari populasi awal dilakukan evaluasi *fitness*, seleksi individu, *crossover*, dan mutasi yang kemudian menghasilkan individu baru. Setelah melalui langkah-langkah tersebut baru terbentuklah sebuah rute.

Dalam penelitian VRP yang dipakai adalah *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP), karena bertujuan mencari rute distribusi terpendek dengan kapasitas muatan kendaraan yang terbatas. Salah satu permasalahan yang merupakan aplikasi dari CVRP yaitu masalah distribusi LPG dari agen ke pelanggan. Menurut Gunawan dkk (2012), CVRP adalah masalah optimasi untuk menemukan rute dengan biaya minimal untuk sejumlah kendaraan dengan kapasitas tertentu dimana kendaraan yang digunakan homogen yang melayani sejumlah pelanggan dengan jumlah permintaan telah

diketahui sebelum proses pendistribusian berlangsung.

Penelitian tentang Algoritma CIH sudah pernah dilakukan oleh Priyanto (2009). Penelitian tersebut berisi tentang penyelesaian *Asymmetric Travelling Salesman Problem*. Hasil yang diperoleh menunjukkan penggunaan algoritma CIH cukup efektif, karena menghasilkan solusi dengan rute perjalanan yang memiliki bobot minimal.

Penelitian tentang Algoritma Genetika pernah dilakukan oleh Fradina (2017). Penelitian ini membahas tentang aplikasi Algoritma Genetika dan Algoritma *Sweep* pada distribusi gula. Hasil yang diperoleh Algoritma Genetika lebih baik dibandingkan dengan Algoritma *Sweep*.

Pada penelitian ini membahas mengenai penyelesaian masalah *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP) menggunakan Algoritma *Cheapest Insertion Heuristic* dan Algoritma Genetika dengan mengambil studi kasus di sub agen PT. Mijil Lestari. Kantor sub agen PT. Mijil Lestari beralamat di Perumahan Tata Bumi Regency No. 1, Patran, Gamping, Sleman. Sub agen PT Mijil Lestari merupakan agen LPG 12 kg dan 50 kg. Agen ini bertugas untuk mendistribusikan LPG ke pelanggan. Pendistribusian LPG dilakukan antara hari Senin-Sabtu pada pukul 08.00-16.00 WIB. Lebih khususnya, pada penulisan skripsi ini akan membahas masalah pendistribusian LPG 12 kg dari PT. Mijil Lestari ke lokasi pelanggan. Pemilihan distribusi LPG 12 kg karena permintaan LPG 12 kg lebih banyak dibandingkan dengan permintaan LPG 50 kg di sub agen PT. Mijil Lestari. Proses pendistribusian

di sub agen PT. Mijil Lestari menggunakan 1 armada pengiriman yang berupa truk dengan kapasitas 140 tabung LPG ukuran 12 kg.

Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dibahas permasalahan pendistribusian LPG 12 kg pada sub agen PT. Mijil Lestari yang dimodelkan dengan *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP) kemudian model tersebut akan diselesaikan menggunakan Algoritma *Cheapest Insertion Heuristic* dan Algoritma Genetika. Adapun yang menjadi fungsi tujuan dalam penelitian ini adalah meminimalkan jarak tempuh distribusi LPG 12 kg. Kemudian hasil dari kedua algoritma tersebut akan dibandingkan untuk dilihat algoritma mana yang lebih efektif untuk diterapkan dalam permasalahan pencarian rute distribusi LPG di sub agen PT. Mijil Lestari.

METODE PENELITIAN

Penelitian dimulai dengan proses pengambilan data di sub agen PT. Mijil Lestari. Proses pengambilan data dilakukan dengan dua metode, yaitu metode *interview* (wawancara) dan metode menggunakan dokumen. Metode *interview* yaitu metode yang dilakukan cara mengadakan tanya jawab langsung dengan karyawan di sub agen PT. Mijil Lestari tentang hari kerja karyawan, kapasitas kendaraan, serta hal-hal yang berhubungan dengan pencarian rute terpendek. Metode kedua yaitu dengan dokumen yang merupakan metode pengumpulan data dengan dokumen yang ada di sub agen PT. Mijil Lestari yang berupa data alamat pelanggan dan permintaan pelanggan.

Setelah semua data diperoleh dilakukan proses selanjutnya, yaitu proses pengolahan data. Dari data alamat pelanggan kemudian dicari

lokasi masing-masing pelanggan dengan bantuan *Google Maps*. Dari pencarian lokasi pelanggan tersebut dapat diketahui jarak antar lokasi depot dan pelanggan serta lokasi pelanggan dan pelanggan yang pada tahap selanjutnya akan dijadikan pertimbangan untuk pencarian rute terpendek. Serta dengan bantuan *Google Maps* dapat dibuat peta lokasi depot dan pelanggan, yang kemudian dengan bantuan *software* Geogebra dapat dibuat gambar graf kosong dan graf lengkap antar lokasi depot dan pelanggan.

Tahap selanjutnya yaitu proses pencarian rute terpendek dengan menggunakan Algoritma *Cheapest Insertion Heuristic* dan Algoritma Genetika. Proses pencarian rute terpendek dengan Algoritma *Cheapest Insertion Heuristic* dimulai dengan mencari lokasi yang akan dijadikan lokasi terakhir pendistribusian, kemudian mencari sisipan dari setiap lokasi baru yang menjadi bagian rute sampai kapasitas kendaraan terpenuhi. Sedangkan untuk menentukan rute terpendek menggunakan Algoritma Genetika dimulai dengan membangkitkan populasi awal, kemudian dihitung nilai *fitness* setiap individu, seleksi, crossover, dan mutasi sampai dengan jumlah iterasi yang diinginkan.

Tahap terakhir yaitu membandingkan hasil pencarian rute terpendek dengan menggunakan Algoritma *Cheapest Insertion Heuristic* dan Algoritma Genetika. Algoritma yang lebih baik yaitu algoritma yang memiliki rute dengan total jarak tempuh lebih sedikit dibandingkan dengan rute yang diperoleh oleh algoritma yang satunya.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

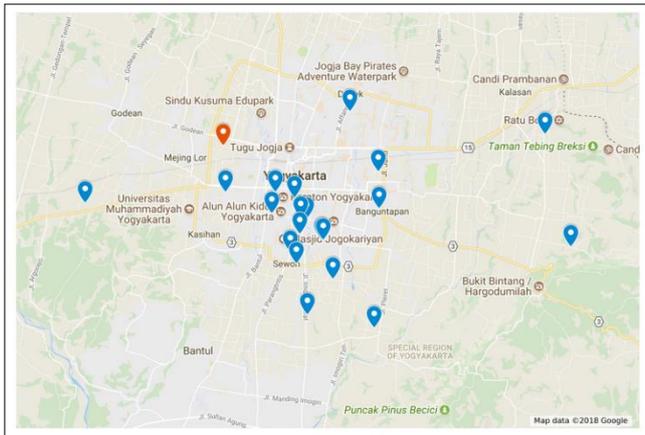
Model Matematika untuk Rute Distribusi LPG 12 kg

Berikut ini merupakan data permintaan pelanggan setiap minggunya di sub agen PT. Mijil Lestari.

Tabel 1. Data Permintaan Pelanggan

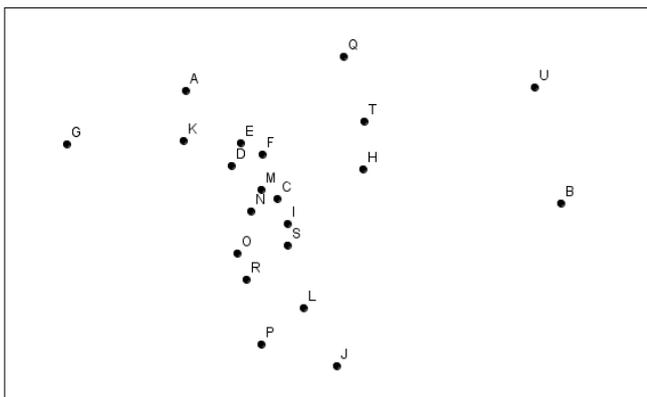
Pelanggan	Permintaan	Pelanggan	Permintaan
1	11	11	8
2	21	12	8
3	128	13	9
4	75	14	10
5	110	15	9
6	71	16	12
7	12	17	7
8	19	18	7
9	26	19	4
10	71	20	35

Berdasarkan data lokasi depot dan pelanggan, dengan bantuan *Google My Maps* diperoleh gambaran peta seperti berikut ini.



Gambar 1. Peta Lokasi Depot dan Pelanggan

Dari gambaran peta tersebut dapat dibuat graf kosong seperti gambar berikut.



Gambar 2. Graf Kosong dari Lokasi Depot dan Pelanggan

Asumsi yang dapat dibentuk dalam permasalahan distribusi LPG 12 kg dari PT Mijil Lestari ke 20 pelanggan adalah sebagai berikut :

1. Tiap lokasi pelanggan hanya dikunjungi satu kali, dan pelanggan diasumsikan sebagai titik.
2. Kendaraan yang digunakan untuk pengiriman yaitu satu armada dengan rincian satu berkapasitas 140 tabung ukuran 12 kg.
3. Jarak antara dua titik diperoleh dari jarak terpendek yang ditunjukkan oleh *google maps*.
4. Waktu pelayanan tiap lokasi berbeda-beda tergantung banyaknya permintaan masing-masing pelanggan.
5. Data berupa jumlah permintaan pelanggan tiap minggu dan pengiriman dilakukan selama hari kerja.
6. Banyaknya titik lokasi adalah 20.

Berdasarkan asumsi-asumsi tersebut, dapat dibentuk pemodelan matematika untuk rute distribusi LPG di PT. Mijil Lestari dengan memiliki fungsi tujuan untuk meminimumkan total jarak yang ditempuh.

Untuk setiap $(i, j) \in E, i \neq j \neq 0$ didefinisikan variabel :

$$x_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{jika terdapat perjalanan dari } i \text{ ke } j \\ 0, & \text{jika tidak ada perjalanan dari } i \text{ ke } j \end{cases}$$

Formula matematis CVRP untuk pendistribusian LPG 12 kg di PT Mijil Lestari adalah sebagai berikut :

$$\text{Meminimumkan } Z = \sum_{i=0}^{20} \sum_{j=0}^{20} c_{ij} x_{ij}$$

Pencarian Rute Terpendek dengan Algoritma *Cheapest Insertion Heuristic*

dengan kendala sebagai berikut :

1. Setiap pelanggan dikunjungi tepat satu kali oleh suatu kendaraan

$$\begin{aligned} \sum_{i=0}^{20} x_{i,1} &= 1 \\ &\vdots \\ \sum_{i=0}^{20} x_{i,20} &= 1 \end{aligned}$$

Pelanggan dengan titik asal yang sama hanya dikunjungi tepat satu kali oleh kendaraan yang sama.

$$\begin{aligned} \sum_{j=0}^{20} x_{j,1} &= 1 \\ &\vdots \\ \sum_{j=0}^{20} x_{j,20} &= 1 \end{aligned}$$

2. Total permintaan semua pelanggan dalam satu rute tidak melebihi kapasitas kendaraan :

$$\sum_{i=1}^{20} d_i \sum_{j=0}^{20} x_{ij} \leq 140$$

3. Setiap rute berawal dari depot.

$$\sum_{j=1}^{20} x_{0,j} = 1$$

4. Setiap kendaraan yang mengunjungi satu pelanggan pasti akan meninggalkan pelanggan tersebut :

$$\sum_{i=1}^{20} x_{ij} - \sum_{j=0}^{20} x_{ij} = 0$$

5. Setiap rute pasti diakhiri pada depot.

$$\sum_{i=1}^{20} x_{i,0} = 1$$

6. Variabel x_{ij} merupakan variabel biner,

$$x_{ij} \in \{0,1\}, \forall i, j \in V$$

Urutan langkah-langkah dalam penyelesaian masalah CVRP dengan menggunakan Algoritma *Cheapest Insertion Heuristic* (CIH) dengan menyesuaikan kapasitas kendaraan yaitu kurang atau sama dengan 140 tabung.

1. Penelusuran dimulai dari sebuah lokasi yang dianggap pertama dihubungkan dengan sebuah lokasi yang dianggap terakhir.
2. Bangun *subtour* antara 2 lokasi tersebut. *Subtour* adalah perjalanan dari lokasi pertama dan berakhir di lokasi pertama.
3. Ganti salah satu arah hubungan busur dari dua lokasi dengan kombinasi dua busur, yaitu busur (i, j) dengan busur (i, k) dan busur (k, j) , i merupakan titik busur awal, j merupakan titik busur yang dituju dan k merupakan titik busur yang belum masuk *subtour* dan dengan nilai sisipan terkecil. Penentuan nilai sisipan dengan cara : $C_{ik} + C_{kj} - C_{ij}$, dengan
 C_{ik} adalah jarak dari lokasi i ke lokasi k
 C_{kj} adalah jarak dari lokasi k ke lokasi j
 C_{ij} adalah jarak dari lokasi i ke lokasi j
4. Jika ada nilai sisipan yang kosong dianggap tidak ada rute antara lokasi i ke lokasi k dan lokasi k ke lokasi j , sehingga lokasi k dapat diabaikan atau tidak dimasukkan ke dalam rotasi tersebut.
5. Pilih lokasi yang disisipkan antara lokasi asal dan lokasi yang dituju dengan kriteria nilai sisipan terkecil, sehingga diperoleh rute baru yaitu $i - k - j$.
6. Kembali ke langkah 2 untuk memulai iterasi selanjutnya, yaitu mencari *subtour* antara

lokasi i dengan lokasi k dan antara lokasi k dengan lokasi j , dengan kata lain setiap iterasi akan ada dua tabel baru untuk dijadikan pertimbangan dalam mencari nilai sisipan terkecil, dimana dari iterasi – iterasi sebelumnya tabel yang salah datanya terpilih sebagai *subtour* maka akan diabaikan dalam iterasi selanjutnya.

- Lakukan langkah 1 sampai 6 hingga kapasitas armada terpenuhi, sehingga terbentuklah rute pengiriman.

Setelah semua 7 langkah tersebut dilakukan, diperoleh 5 rute distribusi LPG 12 kg dengan rincian sebagai berikut.

Tabel 2. Rute Distribusi LPG 12 kg dengan Algoritma CIH

No	Rute	Jarak Tempuh (km)	Permintaan (tabung)
1	A – O – C – R – S – N – M – T – K – A	28, 86	137
2	A – Q – H – I – L – P – E – A	38, 5	135
3	A – D – B – A	55	139
4	A – J – F – A	27,8	136
5	A – G – U – A	63	106
Jumlah		213, 16	653

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui solusi dari model CVRP pada pendistribusian LPG 12 kg di sub agen PT. Mijil Lestari yaitu :

Rute 1 : Depot – Jl. Paris Km 3,5 No. 198 – Jl. Kolonel Sugiyono No. 100 – Jl. Ringroad Selatan No. 9 – Sorogenen UH 6/96 – Karanganyar – Jl. Kolonel Sugiyono – Sorowajan – Sonopakis – Depot.

Rute 2 : Depot – Jl. Barada No.1 – Pandansari – Sorogenen 28 – Ngoto Pakaran – Jl. Imogiri Barat Km.5 – Jl. Nyai Ahmad

Rute 3 : Depot – Nagan Kidul No.5 – Ds. Sri Martani – Depot.

Rute 4 : Depot – Jl. Pleret Kotagede No. 140 – Jl. Brigjend Katamso 31 – Depot.

Rute 5 : Depot – Dusun Watu – Klurak Baru – Depot.

Pencarian Rute Terpendek dengan Algoritma Geneika

Urutan langkah-langkah dalam penyelesaian masalah CVRP dengan menggunakan Algoritma Genetika adalah sebagai berikut.

1. Penyandian Gen (Pengkodean)

Setiap gen dalam kromosom merepresentasikan depot yang merupakan tempat awal pendistribusian dan lokasi pelanggan, dengan kata lain gen adalah simpul suatu graf. Berikut ini merupakan tabel representasi lokasi depot dan pelanggan.

Tabel 3. Representasi Gen

Gen	Lokasi	Gen	Lokasi
0	Depot	11	Pelanggan 11
1	Pelanggan 1	12	Pelanggan 12
2	Pelanggan 2	13	Pelanggan 13
3	Pelanggan 3	14	Pelanggan 14
4	Pelanggan 4	15	Pelanggan 15
5	Pelanggan 5	16	Pelanggan 16
6	Pelanggan 6	17	Pelanggan 17
7	Pelanggan 7	18	Pelanggan 18
8	Pelanggan 8	19	Pelanggan 19
9	Pelanggan 9	20	Pelanggan 20
10	Pelanggan 10		

2. Membangkitkan Populasi Awal

Langkah ini membangkitkan sejumlah individu secara acak sehingga membentuk satuan populasi. Dalam penelitian ini, individu adalah salah satu solusi yang berupa rute yang dibentuk secara acak. Satu individu terdapat

20 gen yang berisi gen dari 1 sampai 20 yang membentuk rute pendistribusian gas

3. Menentukan Nilai *Fitness*

Setelah membangkitkan populasi awal, langkah selanjutnya adalah menentukan nilai *fitness* dari setiap individu menggunakan rumus :

$$\text{Nilai } fitness = \frac{1}{x}$$

dengan x merupakan total jarak dari rute yang diperoleh.

4. Seleksi

Langkah selanjutnya adalah melakukan seleksi, yaitu pemilihan dua buah individu untuk dijadikan sebagai induk yang dilakukan secara proporsional sesuai dengan nilai *fitness*-nya untuk menentukan individu sebagai induk. Induk merupakan individu yang dianggap mempunyai gen yang baik untuk mendapatkan keturunan yang baru, dalam artian induk merupakan rute dengan urutan lokasi pelanggan yang menghasilkan jarak tempuh terdekat. Induk tersebut akan dilakukan proses pindah silang dengan individu lain yang terpilih. Metode yang digunakan dalam proses seleksi ini adalah metode *Roulette Wheel selection*. Langkah dari metode ini yaitu dengan membuat interval nilai kumulatif dari nilai *fitness* masing masing kromosom dibagi total nilai *fitness* dari semua kromosom. Kemudian sebuah kromosom akan terpilih jika bilangan *random* yang dibangkitkan berada dalam interval kumulatifnya.

5. *Crossover* atau Pindah Silang

Setelah terpilih induk-induk dari proses seleksi, selanjutnya induk-induk tersebut akan

Efektivitas Penerapan Algoritma (Lilis Wulandari) 7
dilakukan proses pindah silang. Pindah silang akan menghasilkan individu baru hasil dari 2 induk yang disebut anak. Setiap pasang induk menghasilkan sepasang anak agar proses seleksi pada generasi selanjutnya mendapatkan jumlah populasi yang sama. Pindah silang ini diimplementasikan dengan skema *order crossover*.

6. Mutasi

Setelah dilakukannya proses pindah silang, anak yang dihasilkan dari proses tersebut selanjutnya akan diproses ke tahap mutasi. Teknik mutasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik *swapping mutation*. Teknik ini diawali dengan memilih dua bilangan acak kemudian gen yang berada pada posisi bilangan acak pertama ditukar dengan gen yang berada pada bilangan acak kedua dalam probabilitas tertentu (Suyanto, 2005: 65).

7. Etilism

Setelah langkah-langkah di atas dilakukan, maka langkah selanjutnya adalah membentuk populasi selanjutnya di generasi kedua, proses ini dinamakan sebagai *elitism*. Proses *elitism* bertujuan untuk menjaga agar individu bernilai *fitness* tertinggi tersebut tidak hilang selama proses evolusi.

Algoritma Genetika bergantung pada bilangan random, sehingga harus dilakukan beberapa kali percobaan untuk memperoleh hasil yang maksimum. Dari 32 kali percobaan dengan jumlah maksimal generasi yang digunakan yaitu 100, 250, 500, 750, 1000, 2500, 5000, 7500, dan 10000 serta ukuran populasi 20, 30, 40, dan 50, diperoleh rute terbaik pada percobaan ke-16

dengan jumlah maksimal generasi 1000 dan ukuran populasi 50 yaitu 93,53 km dengan nilai fitness 0.010692. Berikut rute yang dihasilkan pada percobaan ke-16.

Tabel 4. Rute Distribusi LPG dengan Algoritma Genetika

No	Rute	Jarak Tempuh (km)	Permintaan (tabung)
1	A – E – A	10,7	75
2	A – F – A	12,3	110
3	A – D – A	12,1	128
4	A – O – Q – U – B – H – M – N – C – I – A	68,37	137
5	A – S – R – J – L – P – T – K – A	32,05	132
6	A – G – A	19,9	71
Jumlah		155,42	653

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui solusi dari model CVRP pada pendistribusian LPG 12 kg di sub agen PT. Mijil Lestari yaitu :

Rute 1 : Depot – Jl. Nyai Ahmad Dahlan No. 49 – Depot.

Rute 2 : Depot – Jl. Brigjend Katamso 31 – Depot.

Rute 3 : Depot – Nagan Kidul No.5 – Depot.

Rute 4 : Depot – Jl. Paris Km 3,5 No. 198 – Jl. Barada No.1 – Klurak Baru – Ds. Sri Martani – Pandansari – Jl. Kolonel Sugiyono – Karanganyar – Jl. Kolonel Sugiyono No. 100 – Sorogenen 28 – Depot.

Rute 5 : Depot – Sorogenen UH 6/96 – Jl. Ringroad Selatan No. 9 – Jl. Pleret

Efektivitas Penerapan Algoritma (Lilis Wulandari)
Kotagede No. 140 – Ngoto Pakaran –
Jl. Imogiri Barat Km.5 – Sorowajan
– Sonopakis – Depot.

Rute 6 : Depot – Dusun Watu – Depot.

Perbandingan Hasil Pencarian Rute Terpendek dengan Algoritma CIH dan Algoritma Genetika

Kriteria pemilihan algoritma yang lebih efektif untuk diterapkan pada permasalahan distribusi LPG 12 kg di sub agen PT. Mijil Lestari yaitu algoritma dengan total jarak tempuh lebih kecil. secara keseluruhan, Algoritma *Cheapest Insertion Heuristic* menghasilkan 5 rute dengan total jarak tempuh 213,16 km. Sedangkan, Algoritma genetika menghasilkan 6 rute dengan total jarak tempuh 155,42 km. Dilihat dari segi jarak tempuh kendaraan, maka dapat dikatakan bahwa solusi yang dihasilkan Algoritma Genetika lebih baik dibandingkan Algoritma *Cheapest Insertion Heuristic* dalam menyelesaikan *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP) di sub agen PT. Mijil Lestari.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil kajian dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, dapat diperoleh simpulan bahwa Algoritma Genetika memiliki hasil yang lebih baik dalam menyelesaikan permasalahan pencarian rute terpendek dalam distribusi LPG 12 kg pada sub agen PT. Mijil Lestari.

Saran

Dalam penelitian ini, Algoritma *Cheapest Insertion Heuristic* dan Algoritma Genetika hanya mempertimbangkan variabel jarak, sehingga diharapkan peneliti selanjutnya dapat menggunakan variabel waktu sebagai pertimbangan lainnya.

Peneliti selanjutnya juga diharapkan dapat mengembangkan Algoritma *Cheapest Insertion Heuristic* dengan menggunakan program komputer agar proses pencarian solusi yang optimal dapat lebih cepat dan efisien

DAFTAR PUSTAKA

Fradina, Septia Eva. (2017). *Penerapan Algoritma Genetika dan Algoritma Sweep pada Penyelesaian Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP) untuk Optimasi*

Gunawan, Indra Maryati, & Henry Kurniawan W. (2012). Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan. *Optimasi Penentuan Rute Kendaraan pada Sistem Distribusi Barang dengan Ant Colony Optimization*. Surabaya : Sekolah Tinggi Teknik Surabaya.

LIU, C.L., (1995). *Dasar-dasar Matematika Diskret*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.

Priyanto, Ari. (2009). *Algoritma Cheapest Insertion Heuristic untuk Menyelesaikan Asymmetric Travelling Salesman Problem*. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.

Suyanto. (2005). *Algoritma Genetika dalam MATLAB*. Yogyakarta : CV. ANDI OFFSET.