

**OPTIMALISASI PENGANGKUTAN SAMPAH
DI DESA PULAU SEMAMBU KABUPATEN OGAN ILIR
PROVINSI SUMATERA SELATAN
DENGAN MODEL *VEHICLE ROUTING PROBLEM* (VRP)
MENGUNAKAN METODE ALGORITMA GENETIKA**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Matematika**

Oleh:

MUTHASYA GABY YUSIKA

NIM. 08011381823054



**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2022

HALAMAN PENGESAHAN

**OPTIMALISASI PENGANGKUTAN SAMPAH
DI DESA PULAU SEMAMBU KABUPATEN OGAN ILIR
PROVINSI SUMATERA SELATAN
DENGAN MODEL *VEHICLE ROUTING PROBLEM* (VRP) MENGGUNAKAN METODE
ALGORITMA GENETIKA**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh

Gelar Sarjana Matematika

Oleh

MUTHASYA GABY YUSIKA

NIM. 080113818123054

Pembimbing Kedua



Novi Rustiana Dewi, M.Si
NIP. 197011131996032002

Indralaya, Juli 2022

Pembimbing Utama



Dr. Fitri Maya Puspita, M.Sc
NIP. 197510061998032002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Matematika



Drs. Sugandi Yandini, M.M.
NIP. 195807271986031003

LEMBAR PERSEMBAHAN

HALAMAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Jangan ragu sama janji tuhan, setelah kesulitan pasti akan ada kemudahan”

“Rebahan tidak bisa membuat kita kaya, tapi kaya bisa membuat kita rebahan”

“Dream, Believe and make it Happen”

Skripsi ini aku persembahkan kepada:

- * Allah SWT**
- * Kedua orangtuaku**
- * Seluruh Keluargaku**
- * Saudara-saudaraku**
- * Dosen dan Guruku**
- * Sahabat dan teman-temanku**
- * Almamaterku**

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Segala puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT atas segala nikmat rahmat dan kasih sayang-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Optimalisasi Pengangkutan Sampah di Desa Pulau Semambu Kabupaten Ogan Ilir Provinsi Sumatera Selatan dengan model Vehicle Routing Problem (VRP) menggunakan metode Algoritma Genetika**”. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW beserta sahabat, keluarga dan pengikutnya hingga akhir zaman.

Dengan penuh rasa hormat dan kasih sayang penulis mempersembahkan skripsi ini untuk Ayahanda **Alm.H.Yusman** dan Ibunda **Elika** yang telah membimbing, mendidik dengan penuh kasih sayang serta selalu memberikan do'a yang berlimpah kepada penulis. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak **Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D.** selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
2. Bapak **Drs. Sugandi Yahdin, M.M.** selaku Ketua Jurusan Matematika dan ibu **Dr. Dian Cahyawati, M.Si.** selaku Sekretaris Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah banyak memberikan pengarahan dan bimbingan kepada penulis.
3. Ibu **Dr.Yuli Andriani, M.Si.** selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, dan saran selama masa perkuliahan di Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya.
4. Ibu **Dr. Fitri Maya Puspita, M.Sc.** selaku Dosen pembimbing utama dan Ibu **Novi Rustiana Dewi, M.Si** selaku Dosen pembimbing pembantu yang telah

menyediakan waktu untuk memberikan banyak pemikiran, bimbingan, saran, motivasi, nasehat terbaik yang sangat berarti bagi penulis.

5. Ibu **Indrawati, S.Si., M.Si** selaku Dosen Pembahas pertama dan Bapak **Drs. Putra BJ Bangun, M.Si.** selaku Dosen Pembahas kedua yang telah memberikan tanggapan dan saran dalam penyelesaian skripsi ini.
6. **Guru dan Seluruh Dosen** Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis selama menempuh pendidikan.
7. Ibu **Hamidah** dan bapak **Irwansyah** yang telah banyak membantu dalam proses administrasi.
8. Saudara-saudaraku **Artha Yulastika, Ditha monica** dan **Muriska Alivia Salsabila** yang selalu memberikan perhatian, kasih sayang, dukungan moril maupun materil kepada penulis sampai saat ini.
9. Teman - teman di bangku kuliah **Fadia Andhari Putri, Ulta Mustika, Shariful Irsyhad, Siddiq Makhalli, Jerimy Firdaus Latif, Wahyu Tanada, Ardianto, Annisa Nur Jannah, Dinda Eka Syahputri** dan seluruh teman-teman angkatan **2018** yang selalu memberikan motivasi.
10. Teman - teman dalam penyelesaian Tugas Akhir **Santi Puji Lestari, Helena Valenta BR Kemit** dan **Chatrin Yohan Simamora** yang selalu bertukar pendapat dan memberikan saran dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
11. **Semua Pihak** yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Semoga segala kebaikan yang diberikan mendapat balasan dari Allah SWT.

Akhir kata semoga skripsi ini dapat menambah pengetahuan dan bermanfaat bagi mahasiswa/mahasiswi Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya dan seluruh pihak yang membutuhkan.
Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Indralaya, 16 Mei 2022

Penulis

**OPTIMIZATION OF WASTE TRANSPORTATION
IN THE SEMAMBU VILLAGE OGAN ILIR REGENCY
SOUTH SUMATERA PROVINCE
WITH THE VEHICLE ROUTING PROBLEM (VRP)
MODEL USING GENETIC ALGORITHM**

**By:
Muthasya Gaby Yusika
08011381823054**

ABSTRACT

Designing the optimal route for waste transportation problems often uses the Vehicle Routing Problem (VRP) model. Genetic Algorithm (GA), which is included in the evolutionary algorithm, is one of the important discoveries in the optimization field. The mechanism of evolution in the development of living things is the reference in making GA and is based on the principles of genetics and natural selection. Pulau Semambu Village consists of 6 hamlets which have 12 Temporary Disposal Sites (TDS) and 1 Final Disposal Site (FDS), where every 2 hamlets is formed into 1 Working Area (WA). Each WA has 4 TPS and only has one waste transport vehicle with a maximum carrying capacity of 4 tons. The purpose of this study is to be able to apply the GA method to the VRP in determining the most minimum distance of waste transportation routes in each WA of Pulau Semambu Village, Ogan Ilir Regency, South Sumatra Province then analyze and compare the results obtained AS Mixed Integer Linear Programming (MILP), with the help of LINGO 13.0. Then the optimal route for waste transportation is obtained for WA 1 with a distance of 13.33 km with the optimal route, namely FDS Palem Raya – TDS 1 Hamlet 2 - TDS 2 Hamlet 2 - TDS 1 Hamlet 1 – TDS 2 Hamlet 1 - FDS Palem Raya. For WA 2 with a distance of 16.20 km with the optimal route, namely FDS Palem Raya – TDS 1 Hamlet 4 - TDS 2 Hamlet 4 - TDS 1 Hamlet 5 - TDS 2 Hamlet 5 - FDS Palem Raya and and For WA 3 with a distance of 15.97 km with the optimal route, namely FDS Palem Raya – TDS 2 Dusun 6 – TDS 1 Dusun 3 – TDS 2 Dusun 3 – TDS 1 Dusun 6 – FDS Palem Raya.

Keywords: *Vehicle Routing Problem, Genetic Algorithm, Pulau Semambu Village, Optimal Route and Garbage.*

**OPTIMALISASI PENGANGKUTAN SAMPAH
DI DESA PULAU SEMAMBU KABUPATEN OGAN ILIR
PROVINSI SUMATERA SELATAN
DENGAN MODEL *VEHICLE ROUTING PROBLEM* (VRP)
MENGUNAKAN METODE ALGORITMA GENETIKA**

Oleh :
Muthasya Gaby Yusika
08011381823054

ABSTRAK

Mendesain rute optimal masalah pengangkutan sampah sering menggunakan model *Vehicle Rounting Problem* (VRP). *Genetic Algorithm* (GA) termasuk di dalam *evolutionary algorithm*, ialah salah satu penemuan penting pada bidang optimasi. Mekanisme evolusi dalam perkembangan makhluk hidup menjadi acuan dalam pembuatan GA dan didasarkan pada prinsip-prinsip genetika serta seleksi alam. Desa Pulau Semambu terdiri dari 6 dusun yang memiliki 12 Tempat Pembuangan Sementara (TPS) dan 1 Tempat Pembuangan Akhir (TPA), dimana setiap 2 dusun dibentuk menjadi 1 Wilayah Kerja (WK). Sehingga setiap WK mempunyai 4 TPS dan hanya memiliki satu kendaraan pengangkut sampah dengan kapasitas angkut maksimum 4 ton. Tujuan dari penelitian ini adalah dapat mengaplikasikan metode GA pada VRP dalam menentukan jarak yang paling optimum minimum rute pengangkutan sampah di setiap Wilayah Kerja Desa Pulau Semambu Kabupaten Ogan Ilir Provinsi Sumatera Selatan kemudian menganalisis dan membandingkan hasil yang telah didapatkan sebagai masalah *Mixed Integer Linier Programming* (MILP) dengan bantuan LINGO 13.0. Maka diperolehlah hasil rute optimal pengangkutan sampah diantaranya untuk WK 1 dengan jarak tempuh sebesar 13,33 km dengan rute optimal yaitu TPA Palem Raya – TPS 2 Dusun 2 - TPS 1 Dusun 2 - TPS 1 Dusun 1 - TPS 2 Dusun 1 - TPA Palem Raya. Untuk WK 2 dengan jarak tempuh sebesar 16,20 km dengan rute optimal pengangkutan yaitu TPA Palem Raya – TPS 1 Dusun 4 - TPS 2 Dusun 4 - TPS 1 Dusun 5 - TPS 2 Dusun 5 - TPA Palem Raya dan Untuk WK 3 dengan jarak tempuh sebesar 15,97 km dengan rute optimal yaitu TPA Palem Raya – TPS 2 Dusun 6 – TPS 1 Dusun 3 — TPS 2 Dusun 3 – TPS 1 Dusun 6 – TPA Palem Raya.

Kata Kunci: *Vehicle Routing Problem*, *Genetic Algorithm*, Desa Pulau Semambu, Rute Optimal dan Sampah.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muthasya Gaby Yusika

NIM : 08011381823054

Jurusan : Matematika

Menyatakan dengan ini saya bersungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “Optimalisasi Pengangkutan Sampah di Desa Pulau Semambu Kabupaten Ogan Ilir Provinsi Sumatera Selatan dengan Model *Vehicle Routing Problem* (VRP) Menggunakan Algoritma Genetika” merupakan karya yang saya susun sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan dari karya manapun serta saya melakukan pengutipan sesuai dengan pedoman keilmuan yang berlaku seperti tertuang dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2010 terkait Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi.

Apabila dikemudian hari, terdapat pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi saya ataupun adanya pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian skripsi saya, maka saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa adanya paksaan dari pihak manapun.

Indralaya, 1 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,



Muthasya Gaby Yusika

NIM. 08011381823054

DAFTAR ISI

	Halaman
DRAFT SKRIPSI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRACT	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Pembatasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Graf.....	6
2.1.1 Definisi Graf	6
2.1.2 Jenis-jenis Graf	7
2.1.3 Istilah dalam Graf.....	8
2.1.4 Graf Berbotot	9

2.1.5	<i>Graf Eulerian</i>	10
2.2	<i>Vehicle Routing Problem</i>	10
2.3	Algoritma Genetika (<i>Genetic Algorithm, GA</i>)	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		19
3.1	Tempat	19
3.2	Waktu	19
3.3	Metode Penelitian	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		21
4.1	Pengoptimalan Rute Pengangkutan Sampah Wilayah Kerja 1	24
4.1.1	Pengkodean Wilayah Kerja 1	24
4.1.2	Evaluasi Rute Pengangkutan Sampah di Wilayah Kerja 1 ..	25
4.1.3	Seleksi Rute Pengangkutan Sampah di Wilayah kerja 1	27
4.1.4	Kawin Silang pada Wilayah Kerja 1	33
4.1.5	Mutasi Wilayah Kerja 1	35
4.1.6	Decoding Wilayah Kerja 1	37
4.2	Pengoptimalan Rute Pengangkutan Sampah Wilayah Kerja 2	40
4.2.1	Pengkodean Wilayah Kerja 1	40
4.2.2	Evaluasi Rute Pengangkutan Sampah di Wilayah Kerja 2 ..	41
4.2.3	Seleksi Rute Pengangkutan Sampah di Wilayah Kerja 2	42
4.2.4	Kawin Silang pada Wilayah Kerja 2	49
4.2.5	Mutasi Wilayah Kerja 2	52
4.2.6	Decoding Wilayah Kerja 2	54
4.3	Pengoptimalan Rute Pengangkutan Sampah Wilayah Kerja 3	56
4.3.1	Pengkodean Wilayah Kerja 3	56
4.3.2	Evaluasi Rute Pengangkutan Sampah di Wilayah Kerja 3 ..	57

4.3.3	Seleksi Rute Pengangkutan Sampah di wilayah Kerja 3	58
4.3.4	Kawin Silang pada Wilayah Kerja 3	65
4.3.5	Mutasi Wilayah Kerja 3	68
4.3.6	Decoding Wilayah Kerja 3	71
4.4	Penyelesaian VRP sebagai Model MILP	73
4.4.1	Pemodelan MILP pada Wilayah Kerja 1	73
4.4.2	Pemodelan MILP pada Wilayah Kerja 2	76
4.4.3	Pemodelan MILP pada Wilayah Kerja 3	79
4.5	Analisa dan Perbandingan Hasil	82
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		84
5.1	Kesimpulan	84
5.2	Saran	85
DAFTAR PUSTAKA		86
LAMPIRAN		88

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Data Pengangkutan Sampah di Desa Pulau Semambu	22
Tabel 4.2 Lokasi dan Jarak Pengangkutan Sampah Wilayah Kerja 1	23
Tabel 4.3 Lokasi dan Jarak Pengangkutan Sampah di Wilayah Kerja 2	23
Tabel 4.4 Lokasi dan Jarak Pengangkutan Sampah di Wilayah Kerja 3	24
Tabel 4.5 Rute Pengangkutan Sampah dan Jumlah Jarak Tempuh	25
Tabel 4.6 Seleksi Rute Pengangkutan Sampah	31
Tabel 4.7 Bilangan Acak Untuk Proses Kawin Silang	33
Tabel 4.8 Rute Pengangkutan yang Terpilih untuk Dimutasi	36
Tabel 4.9 Hasil Akhir Rute Pengangkutan Sampah	38
Tabel 4.10 Rute Pengangkutan Sampah dan Jumlah Jarak Tempuh	40
Tabel 4.11 Seleksi Rute Pengangkutan Sampah	47
Tabel 4.12 Bilangan Acak Untuk Proses Kawin Silang	49
Tabel 4.13 Rute Pengangkutan yang Terpilih untuk Dimutasi	52
Tabel 4.14 Hasil Akhir Rute Pengangkutan Sampah	54
Tabel 4.15 Rute Pengangkutan Sampah dan Jumlah Jarak Tempuh	56
Tabel 4.16 Seleksi Rute Pengangkutan Sampah	63
Tabel 4.17 Bilangan Acak Untuk Proses Kawin Silang	65
Tabel 4.18 Rute Pengangkutan yang Terpilih untuk Dimutasi	69
Tabel 4.19 Hasil Akhir Rute Pengangkutan Sampah	71
Tabel 4.20 Pendefinisian Variabel dan Parameter pada WK 1	73
Tabel 4.21 Nilai Variabel untuk Solusi MILP pada WK 1	75
Tabel 4.22 Pendefinisian Variabel dan Parameter pada WK 2	76
Tabel 4.23 Nilai Variabel untuk Solusi MILP sebelum Balancing pada WK 2 ...	78
Tabel 4.24 Pendefinisian Variabel dan Parameter pada WK 3	79
Tabel 4.25 Nilai Variabel untuk Solusi MILP Sebelum Balancing pada WK 3 ...	81
Tabel 4.26 Hasil Akhir Rute Optimal dan Jarak Minimum	83

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Graf dengan 4 Titik dan 6 busur.....	6
Gambar 2.2 Graph Sederhana (<i>Simple Graph</i>)	7
Gambar 2.3 Graf tidak sederhana (<i>Unsimple Graph</i>)	7
Gambar 2.4 Graf Berarah (<i>Directed Graph</i>).....	8
Gambar 2.5 Graf Berbobot.....	10
Gambar 2.6 Graf <i>Eulerian</i>	10
Gambar 4.1 Lokasi Desa Pulau Semambu	21
Gambar 4.2 Lokasi Peta 3 Wilayah Desa Pulau Semambu	22
Gambar 4.3 Rute Optimal Wilayah Kerja 1	39
Gambar 4.4 Rute Optimal Wilayah Kerja 2.....	55
Gambar 4.5 Rute Optimal Wilayah Kerja 3.....	72
Gambar 4.6 Rute Optimal WK 1 Desa Pulau Semambu	76
Gambar 4.7 Rute Optimal WK 2 Desa Pulau Semambu	78
Gambar 4.8 Rute Optimal WK 3 Desa Pulau Semambu	81

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Bilangan Acak Seleksi Rute pada WK 1	88
Lampiran 2 Bilangan Acak untuk Proses Kawin Silang pada WK 1.....	88
Lampiran 3 Bilangan Acak pada Kromosom 11 dan 16	88
Lampiran 4 Bilangan Acak pada Kromosom 17 dan 21	89
Lampiran 5 Bilangan Acak terpilih untuk di Mutasi pada WK 1	89
Lampiran 6 Bilangan Acak Seleksi Rute pada WK 2	89
Lampiran 7 Bilangan Acak untuk Proses Kawin Silang pada WK 2.....	90
Lampiran 8 Bilangan Acak pada Kromosom 8 dan 14.....	90
Lampiran 9 Bilangan Acak pada Kromosom 15 dan 17	90
Lampiran 10 Bilangan Acak pada Kromosom 21 dan 24.....	90
Lampiran 11 Bilangan Acak terpilih untuk di Mutasi pada WK 2	91
Lampiran 12 Bilangan Acak Seleksi Rute pada WK 3	91
Lampiran 13 Bilangan Acak untuk Proses Kawin Silang pada WK 3.....	92
Lampiran 14 Bilangan Acak pada Kromosom 3 dan 6	92
Lampiran 15 Bilangan Acak pada Kromosom 7 dan 9	92
Lampiran 16 Bilangan Acak pada Kromosom 11 dan 18	92
Lampiran 17 Bilangan Acak pada Kromosom 21 dan 24.....	93
Lampiran 18 Bilangan Acak terpilih untuk di Mutasi pada WK 3	93

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Desa Pulau Semambu merupakan salah satu desa yang ada di Kabupaten Ogan Ilir Provinsi Sumatera Selatan yang memiliki Penduduk sebanyak 1.904 jiwa (data profil dan potensi desa serta data statistik 2018). Desa Pulau Semambu terdiri dari 6 dusun yang memiliki 12 Tempat Pembuangan Sementara (TPS) dan 1 Tempat Pembuangan Akhir (TPA), dimana setiap 2 dusun dibentuk menjadi 1 Wilayah Kerja (WK). Sehingga setiap WK mempunyai 4 TPS dan hanya memiliki satu kendaraan pengangkut sampah dengan kapasitas angkut maksimum 4 ton. Keadaan wilayah di Desa Pulau Semambu cukup luas yang membuat pengambilan sampah di TPS dilakukan secara berkala, dimulai dari pengambilan sampah di TPS kemudian diangkut ke TPA. Pada proses pengangkutan sampah ini mengakibatkan kurang optimalnya proses pengangkutan sampah dan terjadinya penumpukan sampah di setiap TPS, oleh sebab itu pemilihan rute kendaraan yang tepat bisa mengurangi penumpukan sampah di setiap TPS dan bisa membuat warga sadar akan pentingnya membuang sampah pada tempatnya.

Pengangkutan sampah merupakan salah satu contoh *Vehicle Routing Problem* (VRP) yang bertujuan untuk menemukan rute minimum (Irmeilyana *et al.*, 2014). VRP didefinisikan sebagai masalah penentuan rute bagi sejumlah kendaraan yang bertujuan mengoptimalkan dan memenuhi sejumlah batasan yang mencerminkan karakteristik dari situasi nyata (Sutrisno *et al.*, 2016). Rute dibuat dengan optimal agar kendaraan pengangkut sampah hanya mengunjungi tepat satu

kali disetiap titiknya guna mengurangi biaya perjalanan (Garside & Sudaningtyas, 2014). Jumlah volume sampah dalam satu kali pengangkutan tidak boleh melebihi kapasitas volume kendaraan pengangkut (Al *et al.*, 2016).

Pada permasalahan VRP, metode metaheuristik merupakan prosedur heuristik yang dirancang untuk menemukan, menghasilkan, atau memilih algoritma yang dapat memberikan solusi yang cukup baik untuk masalah optimasi. Metode metaheuristik merupakan pengembangan dari metode heuristik, dengan cara melakukan eksplorasi yang lebih dalam untuk meningkatkan hasil solusi terbaik dari pendekatan heuristik sehingga solusi yang dihasilkan jauh lebih baik dari pada hasil metode heuristik.

Beberapa metode tersedia dalam kategori metaheuristik adalah algoritma genetika (*Genetic Algorithm, GA*), *Simulated Annealing (SA)*, dan *Tabu Search*. GA merupakan algoritma optimasi pencarian yang memaksimalkan atau meminimalkan fungsi yang diberikan. Awalnya algoritma ini memiliki prosedur heuristik, tidak dijamin untuk menemukan yang optimal, tetapi pengalaman telah menunjukkan bahwa dapat menemukan solusi yang sangat baik untuk berbagai masalah (Lata & Asha, 2017). Pada menyelesaikan masalah optimasi GA tidak mempunyai kriteria khusus yang dijumpai pada algoritma heuristik lainnya, maka waktu komputasi juga relatif lebih singkat, serta dapat menghasilkan beberapa alternatif solusi yang mempunyai nilai objektif yang sama. Dengan demikian dari beberapa metode algoritma yang ada di metaheuristik GA merupakan solusi terbaik dalam permasalahan optimasi.

Ada beberapa penelitian GA yang sudah banyak dilakukan salah satunya oleh Ramadhani *et al.*, (2018). Pada penelitian tersebut membahas mengenai optimasi pendistribusian barang Farmasi menggunakan GA. Pada penelitian tersebut didapatkan GA dapat digunakan dalam menyelesaikan masalah optimasi distribusi barang Farmasi dengan membentuk rute optimal yang harus dilalui oleh setiap kendaraan untuk menuju ke semua agen. Menurut Dridi *et al.*, (2011) perencanaan dalam sistem perutean kendaraan merupakan hal yang sangat penting karena meminimalkan jarak tempuh bisa berdampak pada pengangkutan yang lebih optimal.

Febriana *et al.*, (2019) menjelaskan distribusi pengangkutan sampah menggunakan algoritma genetika pada sistem pengelolaan sampah kota Bogor. Pada penelitian ini optimasi distribusi truk pengangkut sampah menggunakan algoritma genetika tahapan awal yang dilalui dengan penghitungan proyeksi tumpukan sampah didapatkan berdasarkan data jumlah penduduk maka dari itu didapatkannya solusi optimalnya. Dapat disimpulkan dari penelitian tersebut bahwa GA dapat memberikan solusi mendekati optimal bagi permasalahan VRP.

Penelitian – penelitian sebelumnya memperkuat fakta bahwa GA sangat efektif dalam menyelesaikan permasalahan optimasi karena memiliki keunggulan yaitu ruang pencarian yang sangat luas, algoritma ini memiliki fleksibilitas yang tinggi untuk ditukar maupun diubah dengan metode pencarian metaheuristik lainnya baik menggunakan metode *Tabu Search* maupun *Simulated Annealing*, dan algoritma ini juga dapat mengendalikan fungsi objektif. Dengan demikian dalam penerapannya, metode GA dapat diaplikasikan pada permasalahan VRP kemudian

menganalisis dan membandingkan hasil yang telah didapatkan sebagai masalah menggunakan *Mixed Integer Linear Programming* (MILP) yang diselesaikan dengan bantuan LINGO 13.0 dalam pencarian pengoptimalan rute pengangkutan sampah di seluruh wilayah kerja yang ada di Desa Pulau Semambu Kabupaten Ogan Ilir Provinsi Sumatera Selatan.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimana menerapkan metode GA pada VRP untuk mengoptimalkan rute pengangkutan sampah di setiap wilayah kerja di Desa Pulau Semambu Kabupaten Ogan Ilir Provinsi Sumatera Selatan.

1.3 Pembatasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penyelesaian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Kapasitas kendaraan angkut sama yaitu 4 Ton.
2. Jarak dari TPS 1 ke 2 maupun TPS 2 ke 1 sama sehingga dikatakan simetris.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menerapkan GA pada VRP dan memperoleh rute pengangkutan sampah yang optimal di setiap wilayah kerja di Desa Pulau Semambu.

1.5 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, yaitu:

1. Dapat membantu menambah pengetahuan untuk mengembangkan wawasan mengenai penerapan optimasi pada masalah sehari-hari, khususnya masalah pengangkutan sampah.
2. Dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan bagi pemerintah maupun warga Desa Pulau Semambu untuk mengetahui rute optimal dalam pengangkutan sampah untuk setiap wilayah kerja di Desa Pulau Semambu.

DAFTAR PUSTAKA

- Al, H., Lubis, R., & Frazila, R. B. (2016). Penerapan Konsep Vehicle Routing Problem dalam Kasus Pengangkutan Sampah di Perkotaan. *Journal of Civil Engineering*, 23(3), 213–222.
- Aldous, J.M., and Wilson, R. J. (2003). *Graphs and Applications_ An Introductory Approach-Springer*. London : Springer.
- Darina, S., Wibowo, A. T., & Ridwan, M. (2021). Penggunaan Algoritma Simulated Annealing untuk Menyelesaikan Masalah Vehicle Routing pada Rute Distribusi Supermarket. *Network Engineering Research Operation*, 6(2), 99.
- Desiana, A., Ridwan, A., Aurachman, R., Studi, P., Industri, T., Industri, F. R., Telkom, U., Window, T., Fleet, H., Products, M., & Neighbor, A. N. (2016). Penyelesaian Vehicle Routing Problem Untuk Minimasi Total Biaya. *E-Proceeding of Engineering*, 3(2), 2566–2574.
- Dridi, I. H., Kammarti, R., Ksouri, M., & Borne, P. (2011). Multi-objective optimization for the m-PDPTW: Aggregation method with use of genetic algorithm and lower bounds. *International Journal of Computers, Communications and Control*, 6(2), 246–257.
- Fajarwati, I. A., & Anggraeni, W. (2012). Penerapan Algoritma Differential Evolution untuk Penyelesaian Permasalahan Vehicle Routing Problem with Delivery and Pick-up. *Jurnal Teknik ITS*, 1(2301–9271), A391–A396.
- Fanggidae, A., & Lado, F. R. (2015). *GA dan Penerapannya*. Yogyakarta: Teknosain.
- Febriana, K., Sri Wahjuni ., & Ismayana.A . (2019). Optimasi Distribusi Truk Pengangkut Sampah Menggunakan Algoritma Genetika Pada Sistem Pengelolaan Sampah Kota Bogor. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 29(3), 260–268.
- Garside, A. K., & Sudaningtyas, S. (2014). Performansi Algoritma CODEQ dalam Penyelesaian Vehicle Routing Problem. *Jurnal Teknik Industri*, 16(1), 51–55.
- Gen, M., & Cheng, R. (2000). *Genetic Algorithms and Engineering Optimization*. Japan: A Wiley Interscience Publication.

- Irman, A., Ekawati, R., & Febriana, N. (2017). Optimalisasi Rute Distribusi Air Minum Quelle Dengan Algoritma Clarke & Wright Saving Dan Model Vehicle Routing Problem. *Seminar Nasional Inovasi Dan Aplikasi Teknologi Di Industri*, 1–7.
- Irmeilyana, I., Puspita, F. M., Indrawati, I., & Nur Azizah, F. (2014). The Preprocessing and Probing Technique of Open Capacitated Vehicle Routing Problem with Split and Time Deadline (OCVRP-St) Model In Rubbish Transportation Problem. *International Journal of Advances in Applied Scienc*, 2(4).
- Jemai, J., Zekri, M., & Mellouli, K. (2017). Multi-objective genetic algorithms for the green vehicle routing problem: A comparative study. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 95(23), 6597–6607.
- Lata, Y. S., & Asha, S. (2017). Comparative Study of Different Selection Techniques in Genetic Algorithm. *International Journal of Engineering, Science and Mathematics*, 6(3), 174–180.
- Puspita, F. M., Hartono, Y., Syaputri, N. Z., Yuliza, E., & Pratiwi, W. D. (2018). Robust Counterpart Open Capacitated Vehicle Routing Problem (RC-OCVRP) Model in Optimization of Garbage Transportation in District Sako and Sukarami, Palembang City. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 8(6), 4382–4390.
- Ramadhani, F., Fathurrachman, F. A., Fitriawanti, R., Rongre, A. C., & Wijayaningrum, V. N. (2018). Optimasi Pendistribusian Barang Farmasi Menggunakan Algoritma Genetika. *Klik - Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer*, 5(2), 159.
- Sutrisno, D., Ilhami, M. A., & Febianti, E. (2016). Optimasi Rute Pengangkutan Sampah Dengan Metode Vehicle Routing Problem With Time Window Menggunakan Binary Integer Programming. *Jurnal Teknik Industri*, 4(1).
- Yuniarti, R., & Astuti, M. (2013). Penerapan Metode Saving Matrix Dalam Penjadwalan Dan Penentuan Rute Distribusi Premium Di SPBU Kota Malang. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 4(1), 17–26.
- Zaki, A. (2017). Algoritma Dijkstra : Teori Dan Aplikasinya. *Jurnal Matematika UNAND*, 6(4), 1.