

**APLIKASI ALGORITMA *TABU SEARCH* PADA MODEL
VEHICLE ROUTING PROBLEM (VRP) DALAM MENDESAIN RUTE
OPTIMAL PENGANGKUTAN SAMPAH DI DESA PULAU SEMAMBU**

SKRIPSI

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

Oleh :

ULTA MUSTIKA

NIM. 08011381823088



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

2022

HALAMAN PENGESAHAN

APLIKASI ALGORITMA *TABU SEARCH* PADA MODEL
VEHICLE ROUTING PROBLEM (VRP) DALAM MENDESAIN RUTE OPTIMAL
PENGANGKUTAN SAMPAH DI DESA PULAU SEMAMBU

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Matematika

Oleh :

ULTA MUSTIKA
NIM. 08011381823088

Pembimbing Kedua



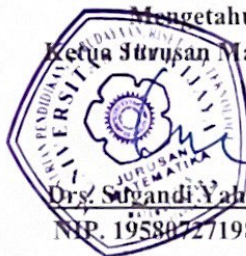
Dr. Evi Yuliza, M.Si
NIP. 197807272008012012

Indralaya, Juli 2022
Pembimbing Utama



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

Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika



Dr. Sugandi Yandini, M.M
NIP. 195807271986031003

LEMBAR PERSEMBAHAN

Motto

**“Barang siapa yang bersungguh-sungguh, sesungguhnya kesungguhan tersebut untuk kebaikan dirinya sendiri.”
(QS.Al-Ankabut : 6)**

**“Sebuah perjalanan hidup Anda adalah milik
Anda sendiri.” – Maudy Ayunda**

Skripsi ini kupersembahkan kepada :

- 1. Allah SWT**
- 2. Kedua Orangtuaku**
- 3. Keluarga Besarku**
- 4. Semua Dosen dan Guruku**
- 5. Teman-temanku**
- 6. Almamaterku**

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Segala puji dan syukur kehadiran Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Aplikasi Algoritma *Tabu Search* pada Model *Vehicle Routing Problem* (VRP) dalam Mendesain Rute Optimal Pengangkutan Sampah di Desa Pulau Semambu**” dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa penulis curahkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabat serta seluruh pengikutnya hingga akhir zaman. Skripsi ini disusun agar dapat memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Matematika di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan terima kasih terkhusus kepada kedua orang tua, Bapak **Alexander** dan Ibu **Selmi Yanti** atas seluruh didikan, kasih sayang, motivasi, nasihat, dan do'a yang selalu dipanjatkan kepada penulis. Penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini baik secara langsung ataupun tidak langsung. Sehingga, ucapan terima kasih yang tak terhingga sekaligus sebuah penghargaan penulis sampaikan 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 Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

3. Ibu **Dr. Dian Cahyawati Sukanda, S.Si., M.Si** selaku Sekretaris Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
4. Bapak **Drs. Ali Amran, M.T** selaku dosen Pembimbing Akademik yang selalu membimbing serta mengarahkan penulis tentang urusan akademik selama masa pembelajaran.
5. Ibu **Dr. Fitri Maya Puspita, M.Sc** selaku Pembimbing Utama dan Ibu **Dr. Evi Yuliza, M.Si** selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah bersedia meluangkan banyak waktu, pikiran, dan memberikan arahan, nasehat serta motivasi yang bermanfaat kepada penulis selama menyelesaikan skripsi ini.
6. Ibu **Indrawati, M.Si**, dan Ibu **Eka Susanti, M.Si.** selaku Dosen Pembahas skripsi yang telah memberikan tanggapan dan saran yang bermanfaat kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
7. **Seluruh Dosen** di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis selama menempuh pendidikan.
8. **Keluarga Besarku**, terutama Kakakku **Lirin Almia** dan adikku **Agung Prayogo** atas semangat, do'a, dan nasihatnya kepada penulis.
9. Bapak **Irwansyah** dan Ibu **Khamidah** atas bantuannya kepada penulis selama ini terutama dalam proses administrasi.
10. Kakak dan teman-teman **UKM Unsri Mengajar** serta **Semua Teman di berbagai Fakultas Universitas Sriwijaya** yang telah membantu dan memberikan nasihat selama masa perkuliahan.

11. Sahabatku, **Annisa, Putri, Rica, Leviarta, Resna, Bimbi, Vallent, Artha, Kak Naura** yang selalu memberikan semangat, do'a dan nasehat yang sangat berarti kepada penulis.
12. Teman-teman di bangku perkuliahan, **Gaby, Fadia, Dinda, Wahyu, Syariful, Siddiq, Jeremy, Ardianto**, dan seluruh teman-teman Angkatan **2018** untuk bantuannya serta kebersamaan di bangku perkuliahan.
13. Teman satu tim dalam penelitian, **Santi Puji Lestari, Helena Valenta Br Kemit**, dan **Chatrin Yohana Simamora** yang telah memberikan semangat kepada penulis.
14. Semua pihak yang tidak dapat dituliskan satu persatu yang telah memberikan banyak bantuannya kepada penulis di bangku perkuliahan.

Semoga segala kebaikan yang diberikan mendapatkan balasan dari Allah SWT dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi seluruh pihak yang membutuhkan terutama mahasiswa/mahasiswi Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Indralaya, 16 Juni 2022

Penulis

**APPLICATION OF TABU SEARCH ALGORITHM ON
THE VEHICLE ROUTING PROBLEM (VRP) MODEL IN DESIGNING
THE OPTIMAL ROUTES OF WASTE TRANSPORTATION
IN PULAU SEMAMBU VILLAGE**

By :

**Ulta Mustika
08011381823088**

ABSTRACT

The problem of waste transportation routes with the Vehicle Routing Problem (VRP) model can be solved using exact or heuristic methods. Tabu Search (TS) algorithm included in the heuristic method that can be used to find the optimal VRP solution in determining a minimum mileage by considering the vehicle capacity. Pulau Semambu Village consists of 6 hamlets which have 12 Temporary Disposal Sites (TPS), 1 Final Disposal Site (TPA) and every 2 hamlets is formed into 1 Working Area (WK). The purpose of this study is to apply the TS algorithm to determine the route and minimum mileage for waste transportation in each WK in Pulau semambu Village, then analyze and compare the results obtained using the LINGO 13.0 application as a Mixed Integer Linear Programming (MILP) model. The minimum distance for WK 1 is 13.33 km with the route of TPA Palem Raya – TPS 1 hamlet 2 – TPS 2 hamlet 2 – TPS 1 hamlet 1 – TPS 2 hamlet 1 – TPA Palem Raya, for WK 2 is 16.2 km with the route of TPA Palem Raya – TPS 1 hamlet 4 – TPS 2 hamlet 4 – TPS 1 hamlet 5 – TPS 2 hamlet 5 – TPA Palem Raya, and for WK 3 is 15.97 km with the route of TPA Palem Raya – TPS 1 hamlet 6 – TPS 1 hamlet 3 – TPS 2 hamlet 3 – TPS 2 hamlet 6 – TPA Palem Raya.

Keywords : Vehicle Routing Problem, Tabu Search, Pulau Semambu Village, Optimal Route

**APLIKASI ALGORITMA *TABU SEARCH* PADA MODEL
VEHICLE ROUTING PROBLEM (VRP) DALAM MENDESAIN RUTE
OPTIMAL PENGANGKUTAN SAMPAH DI DESA PULAU SEMAMBU**

Oleh :

**Ulta Mustika
08011381823088**

ABSTRAK

Permasalahan rute pengangkutan sampah dengan model *Vehicle Routing Problem* (VRP) dapat diselesaikan menggunakan metode eksak maupun heuristik. Algoritma *Tabu Search* (TS) termasuk dalam metode heuristik yang dapat digunakan untuk mencari solusi optimal VRP dalam menentukan jarak tempuh minimum dengan mempertimbangkan kapasitas kendaraan. Desa Pulau Semambu terdiri dari 6 dusun yang memiliki 12 Tempat Pembuangan Sementara (TPS), 1 Tempat Pembuangan Akhir (TPA) dan setiap 2 dusun dibentuk menjadi 1 Wilayah Kerja (WK). Tujuan dari penelitian ini adalah mengaplikasikan algoritma TS untuk menentukan rute dan jarak tempuh minimum pengangkutan sampah di setiap WK Desa Pulau Semambu kemudian dianalisis serta dibandingkan hasil yang diperoleh dengan menggunakan aplikasi LINGO 13.0 sebagai model *Mixed Integer Linear Programming* (MILP). Diperoleh jarak tempuh minimum untuk WK 1 yaitu 13,33 km dengan rute TPA Palem Raya – TPS 1 Dusun 2 – TPS 2 Dusun 2 – TPS 1 Dusun 1 – TPS 2 Dusun 1 – TPA Palem Raya, untuk WK 2 yaitu 16,2 km dengan rute 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 yaitu 15,97 km dengan rute TPA Palem Raya – TPS 1 Dusun 6 – TPS 1 Dusun 3 – TPS 2 Dusun 3 – TPS 2 Dusun 6 – TPA Palem Raya.

Kata Kunci : *Vehicle Routing Problem*, *Tabu Search*, Desa Pulau Semambu, Rute Optimal

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ulta Mustika

NIM : 08011381823088

Jurusan : Matematika

Menyatakan dengan ini saya bersungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “Aplikasi Algoritma *Tabu Search* pada Model *Vehicle Routing Problem* (VRP) Dalam Mendesain Rute Optimal Pengangkutan Sampah di Desa Pulau Semambu” 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, 01 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,



Ulta Mustika

NIM. 08011381823088

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR 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.....	5
1.4 Tujuan.....	5
1.5 Manfaat.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Graf.....	6
2.2.1 Graf Berarah	6
2.2.2 Graf Berbobot.....	7

2.2.3 Walk.....	7
2.2.4 Lintasan (<i>Path</i>).....	8
2.2.5 Graf Terhubung dan Graf Tidak Terhubung	8
2.2.6 Lintasan Terpendek	9
2.2 Model <i>Vehicle Routing Problem</i> (VRP).....	9
2.3 Algoritma <i>Tabu Search</i> (TS).....	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Tempat.....	16
3.2 Waktu.....	16
3.3 Metode Penelitian.....	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1 Gambaran Umum Pengangkutan Sampah.....	18
4.2 Deskripsi Data	20
4.3 Langkah – langkah Perhitungan Algoritma <i>Tabu Search</i>	22
4.4 Proses Perhitungan Algoritma <i>Tabu Search</i>	24
4.4.1 Perhitungan Rute untuk WK 1 Desa Pulau Semambu.....	25
4.4.2 Perhitungan Rute untuk WK 2 Desa Pulau Semambu.....	29
4.4.3 Perhitungan Rute untuk WK 3 Desa Pulau Semambu.....	32
4.5 Rekapitulasi Iterasi pada Perhitungan Algoritma <i>Tabu Search</i>	37
4.6 Penyelesaian VRP sebagai Model MILP.....	40
4.6.1 Model MILP Untuk Wilayah Kerja 1	41
4.6.2 Model MILP Untuk Wilayah Kerja 2	45
4.6.3 Model MILP Untuk Wilayah Kerja 3	48

4.7 Analisa dan Perbandingan Hasil.....	52
BAB V KESIMPULAN.....	54
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA.....	56
LAMPIRAN.....	58

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Data Lokasi TPS, Volume Sampah dan Kapasitas TPS setiap WK di Desa Pulau Semambu	20
Tabel 4.2 Jarak antara TPA dan TPS pada WK 1 Desa Pulau Semambu.....	21
Tabel 4.3 Jarak antara TPA dan TPS pada WK 2 Desa Pulau Semambu.....	21
Tabel 4.4 Jarak antara TPA dan TPS pada WK 3 Desa Pulau Semambu.....	22
Tabel 4.5 Rekapitulasi Iterasi pada WK 1 Desa Pulau Semambu	37
Tabel 4.6 Rekapitulasi Iterasi pada WK 2 Desa Pulau Semambu	38
Tabel 4.7 Rekapitulasi Iterasi pada WK 3 Desa Pulau Semambu	39
Tabel 4.8 Pendefinisian Variabel pada WK 1 Desa Pulau Semambu.....	41
Tabel 4.9 Hasil LINGO pada WK 1 Desa Pulau Semambu	43
Tabel 4.10 Pendefinisian Variabel pada WK 2 Desa Pulau Semambu.....	45
Tabel 4.11 Hasil LINGO pada WK 2 Desa Pulau Semambu	47
Tabel 4.12 Pendefinisian Variabel pada WK 3 Desa Pulau Semambu.....	48
Tabel 4.13 Hasil LINGO pada WK 3 Desa Pulau Semambu	51
Tabel 4.14 Hasil Akhir Rute Optimal dan Jarak Minimum	53

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Graf Berarah.....	7
Gambar 2.2 Graf Berbobot.....	7
Gambar 2.3 <i>Walk</i>	7
Gambar 2.4 Lintasan (<i>Path</i>).....	8
Gambar 2.5 Graf Terhubung.....	8
Gambar 2.6 Graf Tidak Terhubung.....	8
Gambar 2.7 Lintasan Terpendek.....	9
Gambar 4.1 Peta dari 6 Dusun Desa Pulau Semambu.....	19
Gambar 4.2 Rute Pengangkutan untuk WK 1 Berdasarkan Algoritma TS.....	38
Gambar 4.3 Rute Pengangkutan untuk WK 2 Berdasarkan Algoritma TS.....	39
Gambar 4.4 Rute Pengangkutan untuk WK 3 Berdasarkan Algoritma TS.....	40
Gambar 4.5 Rute Optimal MILP untuk WK 1 Desa Pulau Semambu.....	44
Gambar 4.6 Rute Optimal MILP untuk WK 2 Desa Pulau Semambu.....	48
Gambar 4.7 Rute Optimal MILP untuk WK 3 Desa Pulau Semambu.....	52

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Model MILP pada LINGO untuk WK 1	59
Lampiran 2 Model MILP pada LINGO untuk WK 2	60
Lampiran 3 Model MILP pada LINGO untuk WK 3	61

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah adalah material sisa yang tidak diinginkan dari adanya aktivitas manusia baik rumah tangga maupun industri. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang pengelolaan sampah, pertumbuhan penduduk dan perubahan pola konsumsi masyarakat menimbulkan bertambahnya volume, jenis dan karakteristik sampah yang semakin beragam. Pertambahan jumlah sampah yang tidak diimbangi dengan pengolahan yang baik akan menyebabkan terjadinya kerusakan dan pencemaran lingkungan. Sistem pengangkutan sampah dari Tempat Pembuangan Sementara (TPS) ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) merupakan salah satu indikator penanganan sampah yang baik.

Permasalahan dalam penanganan sampah juga dialami Desa Pulau Semambu yang berada di Kecamatan Indralaya Utara, Kabupaten Ogan Ilir, Provinsi Sumatera Selatan. Desa Pulau Semambu memiliki luas wilayah 1200 Ha. Terdapat wisata edukasi seperti agrowisata yang memanfaatkan lahan perkebunan yang cukup luas. Wisata edukasi tersebut merupakan kegiatan pariwisata yang dikembangkan dan dikelola oleh masyarakat desa dengan memanfaatkan potensi pertanian sebagai obyek wisata, baik potensi berupa pemandangan alam maupun kekhasan dan keanekaragaman aktivitas produksi serta budaya masyarakat petaninya. Berdasarkan observasi yang telah dilakukan, penduduk Desa Pulau Semambu hanya membakar sampah di rumah masing-masing dengan menggali

tanah seluas $1 m \times 2 m$ yang mengakibatkan terjadinya penumpukan sampah. Penumpukan sampah tersebut dapat menimbulkan bau yang tidak sedap, tingginya tingkat pencemaran lingkungan serta dapat mengakibatkan berkurangnya pengunjung yang ingin datang ke agrowisata di Desa Pulau Semambu. Salah satu hal yang dapat dilakukan untuk mengatasi penumpukan dan dampak negatif dari sampah yang ada di Desa Pulau Semambu yaitu dengan mendesain rute optimal pengangkutan sampah dari TPS ke TPA agar terorganisasi. Masalah yang berkaitan dengan membuat keputusan mengenai rute pengangkutan sampah yang dilakukan secara bertahap agar lebih optimal dapat digolongkan ke dalam *Vehicle Routing Problem* (VRP).

VRP dapat diartikan sebagai suatu permasalahan pengangkutan dengan mempertimbangkan kendaraan, jenis kendaraan yang digunakan dan masalah penjadwalan kendaraan dengan rute kendaraan diawali dan diakhiri di depot (Yogaswara & Fatin, 2020). Pengangkutan sampah dilakukan dengan memperhatikan kapasitas kendaraan dalam satu kali angkut. VRP digunakan untuk membuat suatu rute yang optimal, untuk sekelompok kendaraan yang diketahui kapasitasnya agar dapat memenuhi permintaan *customer* dengan lokasi dan jumlah permintaan yang telah diketahui. Suatu rute optimal adalah rute yang memenuhi berbagai kendala operasional, yaitu memiliki total jarak dan waktu perjalanan yang ditempuh terpendek dalam memenuhi permintaan *customer* serta menggunakan kendaraan dengan jumlah yang terbatas (Yuniarti & Astuti, 2013).

Penyelesaian masalah VRP dapat diselesaikan dengan metode eksak dan metode heuristik. Metode eksak dapat menyelesaikan masalah optimisasi secara

analitik beserta dengan bukti matematika, sedangkan metode heuristik menggunakan bilangan acak dalam pendekatan solusi optimal. Metode heuristik terdiri dari beberapa macam algoritma seperti *iterated local search*, *simulated annealing*, *Genarate and Test*, Genetika, optimasi *Ant Colony Optimization*, *Tabu Search*, dan lain-lain (Larasati, 2017).

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Ulyawati (2016) mengenai penyelesaian *Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP)* dengan menggunakan algoritma *Harmony Search* dan algoritma *Tabu Search*, dapat disimpulkan bahwa algoritma *Tabu Search* lebih optimal daripada algoritma *Harmony Search* karena memberikan total jarak tempuh yang lebih minimum. Selanjutnya, Indah (2016) meneliti tentang komparasi metode *Ant Colony Optimization* dengan *Tabu Search* untuk penjadwalan perkuliahan. Setiap langkah yang dilakukan oleh *Tabu Search* diambil berdasarkan hasil perhitungan *cost* yang dilakukan tiap iterasi untuk memilih *neighbour solution* yang akan menjadi *current best solution* berikutnya sedangkan *Ant Colony Optimization* menggunakan algoritma yang diadaptasi dari perilaku semut untuk menyelesaikan permasalahan kombinatorial. Hasil dari penelitian tersebut membuktikan bahwa metode *Tabu Search* ternyata lebih efektif dibandingkan metode *Ant Colony Optimization*.

Berdasarkan penelitian Novianda, dkk (2017) yang menggunakan algoritma *Tabu Search* pada *Homogeneous Fleet Vehicle Routing Problem with Time Windows* memperoleh waktu tempuh yang lebih cepat sehingga keterlambatan armada dalam mendistribusikan barang kepada *customer* dapat berkurang. Anggraini (2020) juga menerapkan algoritma *Tabu Search* untuk menyelesaikan

Travelling Salesman Problem dan menghasilkan solusi rute optimal pendistribusian barang yang meminimumkan total jarak dan waktu yang ditempuh.

Penggunaan algoritma *Tabu Search* sangat efektif untuk menyelesaikan masalah optimasi karena dapat mencegah untuk melakukan pencarian ulang pada ruang solusi yang sudah pernah ditelusuri dengan memanfaatkan suatu struktur memori yang mencatat sebagian jejak proses pencarian yang telah dilakukan (Iskandar et al., 2018). Penelitian ini menggunakan metode algoritma *Tabu Search* untuk menemukan jarak perjalanan paling pendek pada rute pengangkutan sampah di Desa Pulau Semambu kemudian dilakukan perhitungan menggunakan metode eksak yang diselesaikan dengan bantuan aplikasi LINGO 13.0 sebagai model *Mixed Integer Linear Programming* (MILP).

MILP merupakan model yang menggabungkan *Linear Programming* (ILP) dan *Integer Linear Programming* (ILP). MILP berisi himpunan variabel yang dapat dipartisi menjadi dua himpunan bagian, dimana himpunan bagian pertama memiliki variabel keputusan bernilai *integer* dan variabel pada himpunan bagian kedua memiliki variabel keputusan bernilai riil (Mehlbeer & Vien, 2014). Hasil rute yang diperoleh dari algoritma *Tabu Search* dan model MILP dianalisa dan dibandingkan untuk menentukan desain serta rute dengan jarak minimum yang dapat ditempuh dalam pengangkutan sampah di Desa Pulau Semambu.

1.2 Perumusan Masalah

Masalah yang dibahas pada penelitian ini adalah bagaimana mengaplikasikan algoritma *Tabu Search* pada model VRP dalam mendesain dan

menentukan rute paling minimum yang dapat terjadi untuk pengangkutan sampah di Desa Pulau Semambu serta membandingkan hasil yang diperoleh dengan model MILP.

1.3 Pembatasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini, yaitu :

1. kapasitas kendaraan pengangkut sampah diasumsikan sama yaitu 4 ton.
2. Jarak antara TPS i ke TPS j sama dengan jarak antara TPS j ke TPS i sehingga dianggap simetris.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah meminimumkan jarak yang ditempuh untuk pengangkutan sampah dari TPS ke TPA.

1.5 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, yaitu :

1. Dapat menentukan jarak paling minimum yang dapat ditempuh untuk pengangkutan sampah di Desa Pulau Semambu berdasarkan model VRP.
2. Model yang dibentuk diharapkan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk perangkat Desa Pulau Semambu dalam pengangkutan sampah.
3. Dapat memperluas wawasan sekaligus sebagai bahan referensi untuk permasalahan tentang model VRP.

DAFTAR PUSTAKA

- Afif, A. (2014). *Ekspedisi Darat Menggunakan Algoritma Tabu Search Berbasis Android (Studi Kasus : PT . ANTESS)*. Skripsi Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Aldous, J. M., & Wilson, R. J. (2004). *Graphs and Applications : An Introductory Approach*. London: Springer.
- Anisah, R. R., Damayanti, D. D., & Santosa, B. (2016). Perancangan Rute Pendistribusian Produk Obat Dengan Menggunakan Algoritma Tabu Search Pada Vehicle Routing Problem With Time Window di PT XYZ Bandung. *EProceedings of Engineering*, 3(2), 2384–2391.
- Gamayanti, N. (2017). Metaheuristics for The Solution of Dynamic Vehicle Routing Problem With Time Windows (DVRPTW) With Travel Time Variable. *JAREE (Journal on Advanced Research in Electrical Engineering)*, 1(1), 8–13.
- 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.
- Iskandar, D., Masruri, A. A., & Saputra, D. (2018). Analisis Penjadwalan Produksi Job Shop pada UKM di Bidang Konveksi dengan Menggunakan Algoritma Tabu Search (Studi Kasus di Panca Konveksi). *Jurnal Ilmiah Teknik*, 3(2), 21–27.
- Jia, H., Li, Y., Dong, B., & Ya, H. (2013). An Improved Tabu Search Approach to Vehicle Routing Problem. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 96, 1208–1217.
- Kochenberger, G. A., Glover, F., Alidaee, B., & Rego, C. (2003). *Solving Combinatorial Optimization Problems via Reformulation and Adaptive Memory Metaheuristics*. 48, 1–12.
- Larasati, K. G. (2017). *Perancangan Sistem Optimasi Rute Distribusi Pengangkutan Sampah di Kabupaten Sidoarjo Menggunakan Algoritma Ant Colony Optimization (ACO)*. Skripsi Departemen Sistem Informasi Fakultas

Teknologi Informasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

- Mehlbeer, F., & Vien, N. A. (2014). *Mixed-Integer Linear Programming Applied to Temporal Planning of Concurrent Actions* (Issue 5). Master's Thesis, University of Stuttgart.
- Pitaloka, D. A., Mahmudy, W. F., & Sutrisno. (2014). Penyelesaian Vehicle Routing Problem With Time Windows (VRPTW) Menggunakan Algoritma Genetika Hybrid. *Journal of Enviromental Engineering and Sustainable Technology*, 1(2), 104–110.
- Pradhana, F. E., Sugiharti, E., & Kharis, M. (2012). Penerapan Algoritma Tabu Search untuk Menyelesaikan Vehicle Routing Problem. *UNNES Journal of Mathematics*, 1, 147–155.
- Xia, Y., Fu, Z., Pan, L., & Duan, F. (2018). Tabu Search Algorithm for the Distance-constrained Vehicle Routing Problem with Split Deliveries by Order. *PLoS ONE*, 13(5), 1–19.
- Yogaswara, Y., & Fatin, F. F. (2020). Penentuan Rute Dan Penjadwalan Pengangkutan Sampah di Kota Bandung Wilayah Bandung Barat dengan Menggunakan Tabu Search. *Jurnal Media Teknik Dan Sistem Industri*, 4(1), 1–9.
- 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.