

**APLIKASI ALGORITMA *TABU SEARCH* PADA MODEL
ASYMMETRIC CAPACITATED VEHICLE ROUTING PROBLEM
DALAM MENDESAIN RUTE OPTIMAL PENGANGKUTAN
SAMPAH DI KECAMATAN ILIR TIMUR 3**

SKRIPSI

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

Oleh:

Rani Elekta Togatorop

NIM 08011181823107



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

2022

LEMBAR PENGESAHAN

**APLIKASI ALGORITMA *TABU SEARCH* PADA MODEL
ASYMMETRIC CAPACITATED VEHICLE ROUTING PROBLEM DALAM
MENDESAIN RUTE OPTIMAL PENGANGKUTAN SAMPAH
DI KECAMATAN ILIR TIMUR 3**

SKRIPSI

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

Oleh

RANI ELEKTA TOGATOROP

NIM. 08011181823107

Pembimbing Kedua



Novi Rustiana Dewi, M.Si
NIP. 19701113 199603 2 002

**Indralaya, Januari 2022
Pembimbing Utama**



Dr. Evi Yuliza, M.Si
NIP. 19780727 200801 2 012

Mengetahui, Ketua Jurusan Matematika



PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Rani Elekta Togatorop

NIM : 08011181823107

Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Matematika

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain. Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Indralaya, 31 Maret 2022

Penulis,



Rani Elekta Togatorop

NIM.08011181823107

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Rani Elekta Togatorop
NIM : 08011181823107
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Matematika
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “Aplikasi Algoritma *Tabu Search* Pada Model *Asymmetric Capacitated Vehicle Routing Problem* Dalam Mendesain Rute Optimal Pengangkutan Sampah Di Kecamatan Ilir Timur 3”. Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihkan, edit/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, 31 Maret 2022

Penulis



Rani Elekta Togatorop

NIM.08011181823107

LEMBAR PERSEMBAHAN

**"Saat Anda Percaya bahwa Anda Bisa, Anda telah setengah jalan
menuju kesana"**

**"Jagalah Hatimu Dengan Segala Kewaspadaan, Karena Dari Situlah
Terpancar Kehidupan"**

(Amsal 4:23)

Skripsi ini kupersembahkan kepada :

- ◆ Tuhan Yesus Kristus**
- ◆ Kedua Orang tua Tercinta**
- ◆ Keluarga Besar**
- ◆ Dosen dan Guruku**
- ◆ Sahabat dan Teman Seperjuangan**
- ◆ Almamaterku**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena Kasih dan Rahmat-Nya, Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi yang berjudul “Aplikasi Algoritma *Tabu Search* Pada Model *Asymmetric Capacitated Vehicle Routing Problem* Dalam Mendesain Rute Optimal Pengangkutan Sampah Di Kecamatan Ilir Timur 3” dapat diselesaikan dengan tepat waktu dan sesuai harapan. Skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Matematika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kedua Orang Tua, yaitu Bapak Tiopan Togatorop dan Ibu Riris Nurirawati Dongoran yang telah mendidik penulis dengan penuh kasih dan cinta, serta dukungan yang begitu besar diberikan kepada penulis berupa doa, perhatian, semangat, dan nasihat yang diberikan selama ini. Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu **Dr. Evi Yuliza, M.Si** selaku pembimbing utama yang telah membimbing dan memberikan berbagai nasihat, saran, serta waktu yang begitu berharga bagi penulis selama menyelesaikan skripsi ini.

2. Ibu **Novi Rustiana Dewi, M.Si** selaku pembimbing kedua yang telah bersedia memberikan nasihat, bimbingan, serta waktu ditengah kesibukan dalam pengerjaan skripsi ini.
3. Bapak **Drs. Sugandi Yahdin, M.M** selaku Ketua Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya serta selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah banyak memberikan ilmu, motivasi, serta nasihat kepada penulis selama masa perkuliahan.
4. Ibu **Dian Cahyawati Sukanda, M.Si** selaku Sekretaris Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah banyak memberikan ilmu, nasihat, serta informasi kepada penulis selama masa perkuliahan.
5. Ibu **Eka Susanti, M.Sc** dan Ibu **Endang Sri Kresnawati, M.Si** selaku Dosen Pembahas skripsi yang telah bersedia memberikan tanggapan dan saran yang sangat bermanfaat dalam perbaikan skripsi ini.
6. Seluruh **Dosen di Jurusan Matematika** FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, nasihat, dan motivasi kepada penulis selama masa perkuliahan.
7. Ibu **Hamida** dan Bapak **Irwan** selaku pegawai Tata Usaha Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah membantu segala urusan administrasi selama masa perkuliahan.
8. Kakak-Kakakku terkasih **Firna Megawati Togatorop, S.Ak, Anna Sagita Togatorop, S. Par**, dan Adik-Adikku tersayang **Jacson Kenedy Togatorop, Nancy Indiartha Togatorop**.

9. Sahabat-sahabatku **Bella Veronica, Eva Novrianti, Ija Tiara, dan Angle** serta sahabat sejurusanku **Mutiara Saviera, Reiska Agis Triyani, Chairun Nisa Apriani, Dwi Fitrianti** terima kasih banyak untuk dukungan mental, dan suka duka yang telah terlewati selama ini. Terima kasih untuk perjuangan, dan motivasi selama masa perkuliahan.
10. Tim Penelitianku **Liya Intan Permata, Alfia Revanti, dan Neta Asa Bela** terima kasih untuk suka duka dalam penelitian dan segala bantuan yang telah diberikan.
11. Teman-teman angkatan **2018**, kakak-kakak tingkat angkatan **2017, 2016** serta adik-adik tingkat angkatan **2019 dan 2020**.
12. Semua Pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat menambah pengetahuan dan bermanfaat bagi setiap pembaca terutama mahasiswa/i Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Indralaya, Januari 2022

Penulis

**APPLICATION OF THE TABU SEARCH ALGORITHM ON MODEL
ASYMMETRIC CAPACITATED VEHICLE ROUTING PROBLEM IN
DESIGN OPTIMAL ROUTES FOR WASTE TRANSPORTATION
IN THE DISTRICT OF ILIR TIMUR 3**

By:

Rani Elekta Togatorop

08011181823107

ABSTRACT

The waste problem is a still serious problem that continues to be considered, such as the problem of transporting waste. The waste problem can be solved by determining the optimal route of waste transportation using the ACVRP (*Asymmetric Capacitated Vehicle Routing Problem*) model. ACVRP is a model with the distance matrix formed as an asymmetric matrix, which means that the journey from place *i* to *j* is not the same as the trip from place *j* to *i*. By using the Tabu Search algorithm, it is expected that the ACVRP model can determine the optimal route of waste transportation in Ilir Timur District 3. The Tabu Search algorithm process moves from one solution to the next by choosing the best solution on the Tabu List. The results of the calculations in this study indicate that the shortest distance obtained using the Tabu Search Algorithm in WK 1 is 11.65 km, with the route TPS Jl. Mayor Ruslan Iba – TPS Jl. Betet – TPS Jl. M. Isa – TPS Jl. Ramakasih – TPS Jl. Bambang Utoyo – TPA Sukawinatan. WK 2 is 10.7 km, with the route TPA Sukawinatan – TPS Seduduk Putih Dekat Kantor Lurah 8 Ilir – TPS Jl. Rajawali – TPS Jembatan Geledak – TPS Jl. Dempo Depan Ruko Apat. WK 3 is 12,65 km, with the route TPA Sukawinatan – TPS Jl. Veteran – TPS Jl. M. Isa Kel.Kuto Batu – TPS Jl. Perintis Kemerdekaan – TPS Pasar Kuto. WK 4 is 7,4 km, with the route TPS Bendungan 10 Ilir – TPS Lr. Masjid 8 Ilir – TPA Sukawinatan.

Keyword: asymmetric, Vehicle Routing Problem, tabu search algorithm, optimal route

**APLIKASI ALGORITMA *TABU SEARCH* PADA MODEL
ASYMMETRIC CAPACITATED VEHICLE ROUTING PROBLEM
DALAM MENDESAIN RUTE OPTIMAL PENGANGKUTAN
SAMPAH DI KECAMATAN ILIR TIMUR 3**

Oleh:

Rani Elekta Togatorop

08011181823107

ABSTRAK

Permasalahan sampah sampai saat ini masih menjadi persoalan serius yang terus diperhatikan, seperti masalah pengangkutan sampah. Permasalahan pengangkutan sampah dapat diatasi dengan cara menentukan rute optimal pengangkutan sampah menggunakan model ACVRP (*Asymmetric Capacitated Vehicle Routing Problem*). ACVRP merupakan model optimasi dengan matriks jarak yang terbentuk berupa matriks asimetris, yang berarti perjalanan dari tempat i ke j tidak sama dengan perjalanan dari tempat j ke i . Dengan menggunakan algoritma Tabu Search, diharapkan dapat menentukan rute optimal pengangkutan sampah di Kecamatan Ilir Timur 3. Proses algoritma Tabu Search berpindah dari satu solusi ke solusi berikutnya dengan memilih solusi terbaik yang ada pada Tabu List. Hasil perhitungan dalam penelitian ini, menunjukkan bahwa jarak terpendek yang diperoleh menggunakan Algoritma Tabu Search pada WK 1 yaitu 11,65 km, dengan rute TPS Jl. Mayor Ruslan Iba – TPS Jl. Betet – TPS Jl. M. Isa – TPS Jl. Ramakasih – TPS Jl. Bambang Utoyo – TPA Sukawinatan. Pada WK 2 berjarak 10,7 km, dengan rute TPA Sukawinatan – TPS Seduduk Putih Dekat Kantor Lurah 8 Ilir – TPS Jl. Rajawali – TPS Jembatan Geledak – TPS Jl. Dempo Depan Ruko Apat. Pada WK 3 berjarak 12,65 km, dengan rute TPA Sukawinatan – TPS Jl. Veteran – TPS Jl. M. Isa Kel.Kuto Batu – TPS Jl. Perintis Kemerdekaan – TPS Pasar Kuto. Pada WK 4 berjarak 7,4 km, dengan rute TPS Bendungan 10 Ilir – TPS Lr. Masjid 8 Ilir – TPA Sukawinatan.

Kata Kunci: asimetrik, *Vehicle Routing Problem*, algoritma *tabu search*, rute optimal

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRACT	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I 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	
2.1 Graf.....	6
2.1.1 Graf Berbobot	6
2.1.2 Graf Berarah dan Graf Tidak Berarah	7
2.1.3 Graf terhubung dan Graf Tak Terhubung	7
2.2 Vehicle Routing Problem (VRP).....	9
2.3 Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP)	10
2.4 Model Asymmetric Capacitated Vehicle Routing Problem (ACVRP) ..	11
2.5 Algoritma <i>Tabu Search</i>	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17

3.1 Tempat.....	17
3.2 Waktu	17
3.3 Metode Penelitian	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Deskripsi Data	18
4.2 Langkah-langkah perhitungan Algoritma Tabu Search pada model ACVRP.....	20
4.3 Proses Perhitungan Algoritma <i>Tabu Search</i> pada model ACVRP.....	22
4.3.1 Rute TPA ke TPS dan antar TPS pada WK 1.....	22
4.3.2 Rute TPA ke TPS dan antar TPS pada WK 2.....	31
4.3.3 Rute TPA ke TPS dan antar TPS pada WK 3.....	37
4.3.4 Rute TPA ke TPS dan antar TPS pada WK 4.....	42
4.4 Rekapitulasi Setiap Iterasi	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1 Kesimpulan.....	52
5.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Data Jenis Kendaraan, Lokasi TPS, Jenis TPS di Setiap WK Kecamatan Ilir Timur 3	18
Tabel 4.2 Rute Antara TPA dan TPS pada WK 1 Kec. Ilir Timur 3	19
Tabel 4.3 Rute Antara TPA dan TPS pada WK 2 Kec. Ilir Timur 3	19
Tabel 4.4 Rute Antara TPA dan TPS pada WK 3 Kec. Ilir Timur 3	20
Tabel 4.5 Rute Antara TPA dan TPS pada WK 4 Kec. Ilir Timur 3	20
Tabel 4.6 Rute Alternatif pada iterasi 1 WK 1	23
Tabel 4.7 Rute Alternatif pada iterasi 2 WK 1	24
Tabel 4.8 Rute Alternatif pada iterasi 3 WK 1	26
Tabel 4.9 Rute Alternatif pada iterasi 4 WK 1	27
Tabel 4.10 Rute Alternatif pada iterasi 5 WK 1	29
Tabel 4.11 Rute Alternatif pada iterasi 6 WK 1	30
Tabel 4.12 Rute Alternatif pada iterasi 1 WK 2	32
Tabel 4.13 Rute Alternatif pada iterasi 2 WK 2	33
Tabel 4.14 Rute Alternatif pada iterasi 3 WK 2	35
Tabel 4.15 Rute Alternatif pada iterasi 4 WK 2	36
Tabel 4.16 Rute Alternatif pada iterasi 1 WK 3	38

Tabel 4.17 Rute Alternatif pada iterasi 2 WK 3	39
Tabel 4.18 Rute Alternatif pada iterasi 3 WK 3	41
Tabel 4.19 Rekapitulasi setiap Iterasi pada WK 1	45
Tabel 4.20 Rekapitulasi setiap Iterasi pada WK 2	46
Tabel 4.21 Rekapitulasi setiap Iterasi pada WK 3	48
Tabel 4.22 Rekapitulasi setiap Iterasi pada WK 4	49
Tabel 4.23 Rekapitulasi Rute dan Jarak Terpendek untuk setiap WK	51

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Graf Berbobot	6
Gambar 2.2 Graf Berarah	7
Gambar 2.3 Graf Tidak Berarah	7
Gambar 2.4 Graf Terhubung.....	8
Gambar 2.5 Graf Tak Terhubung.....	8
Gambar 2.6 Graf Lintasan (<i>path</i>).....	9
Gambar 4.1 Peta Rute Pengangkutan Sampah WK 1 Kec. Ilir Timur 3.....	46
Gambar 4.2 Peta Rute Pengangkutan Sampah WK 2 Kec. Ilir Timur 3.....	47
Gambar 4.3 Peta Rute Pengangkutan Sampah WK 3 Kec. Ilir Timur 3.....	49
Gambar 4.4 Peta Rute Pengangkutan Sampah WK 4 Kec. Ilir Timur 3.....	50

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permasalahan sampah di Indonesia sampai saat ini masih menjadi persoalan serius yang terus diperhatikan, seperti masalah pengangkutan sampah dan pengelolaan sampah. Terdapat banyak faktor yang menyebabkan peningkatan volume sampah di Indonesia, salah satunya adalah pertumbuhan penduduk. Provinsi Sumatera Selatan dengan Ibukota Palembang merupakan Provinsi terbesar ke-6 di Indonesia dengan laju pertumbuhan penduduk meningkat rata-rata sebesar 98,7 ribu setiap tahun (BPS, Sensus Penduduk 2020). Pertumbuhan penduduk tersebut menyebabkan adanya pemekaran wilayah di Kecamatan Ilir Timur 2 menjadi Kecamatan Ilir Timur 3 pada tahun 2018 dengan luas wilayah sebesar 14,76 Km² yang terdiri dari 6 Kelurahan yaitu Kelurahan 10 Ilir, Kelurahan 11 Ilir, Kelurahan Kuto Batu, Kelurahan Duku, Kelurahan 9 Ilir, dan Kelurahan 8 Ilir. Kecamatan Ilir Timur 3 memiliki jumlah penduduk 84.938 jiwa dengan kepadatan penduduk sebesar 5.755 jiwa/Km².

Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan (DLHK) Kota Palembang merupakan pihak yang bertanggung jawab untuk menangani masalah sampah. Di Kecamatan Ilir Timur 3, pengangkutan sampah dilakukan dengan cara mengangkut sampah dari Tempat Pembuangan Sementara (TPS) yang terdapat di setiap wilayah kerja menuju Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sukawinatan. Kecamatan Ilir Timur 3 dibagi menjadi empat wilayah kerja (WK), untuk mengangkut sampah-sampah dari setiap WK digunakan truk DLHK dengan jenis *armroll* sebanyak satu armada dan *dump truck* sebanyak tiga armada.

Mekanisme pengangkutan sampah dilakukan dengan cara mengangkut sampah dari setiap TPS yang tersedia baik itu berupa kontainer, tempat sampah yang terbuat dari *fiber* atau tempat sampah yang terbuat dari beton. Sampah yang telah terkumpul di TPS akan diangkut menggunakan truk pengangkut yang tersedia di setiap WK menuju TPS lainnya hingga kapasitas truk penuh, selanjutnya dibawa menuju TPA Sukawinatan.

Kegiatan pengangkutan sampah merupakan salah satu contoh bentuk masalah *Vehicle Routing Problem* (VRP) terkait dengan pencarian rute minimum (Hartono *et al.* 2018). Menurut Indrawati *et al.* (2016) banyak faktor yang mempengaruhi proses pengangkutan sampah dari TPS ke TPA antara lain kapasitas alat angkut, volume sampah dari masing-masing TPS, dan jarak yang ditempuh. Proses pengangkutan sampah dengan memperhatikan kapasitas kendaraan dan kapasitas permintaan (sampah) pada setiap rute disebut *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP). CVRP merancang rute pengiriman yang optimal dimana setiap kendaraan hanya mengambil satu kali yaitu dari depot ke masing-masing agen dan kemudian kembali ke depot (Yuliza *et al.* 2020).

Permasalahan CVRP terdiri dari dua bentuk, yaitu CVRP dalam bentuk matriks *symmetric* dimana perjalanan dari tempat i ke j sama dengan perjalanan dari tempat j ke i sehingga matriks jarak yang dihasilkan berupa matriks *symmetric*. CVRP bentuk kedua berupa matriks *asymmetric* dimana perjalanan dari tempat i ke j tidak sama dengan perjalanan dari tempat j ke i sehingga matriks jarak yang dihasilkan berupa matriks *asymmetric*. Pencarian rute terpendek pada

model *Asymmetric Capacitated Vehicle Routing Problem* (ACVRP) dapat diselesaikan dengan beberapa metode, seperti metode eksak, metode heuristik dan metode metaheuristik.

Metode metaheuristik terdiri dari beberapa varian yaitu, *Simulated Annealing*, Algoritma Genetika, *Cross Entropy*, *Particle Swarm Optimization*, dan Algoritma *Tabu Search* (Varita *et al.* 2013). Menurut Purwadana *et al.* (2018) metode *Tabu Search* merupakan pencarian solusi menggunakan *short term memory* atau ingatan jangka pendek agar tidak terjebak pada nilai optimum lokal. Metode ini bertujuan untuk mencari solusi terbaik dari setiap iterasi dan memasukkannya pada *Tabu List*, solusi yang sudah ada pada *Tabu List* tidak akan dievaluasi lagi. Solusi terbaik dari setiap iterasi termuat dalam *Tabu List*, yang selanjutnya akan diseleksi untuk mendapatkan solusi yang paling optimal.

Simanjuntak (2019) telah mendesain rute optimal pengangkutan sampah di Kota Palembang dengan model *Demand robust Counterpart Open Capacitated Vehicle Routing Problem With Time Windows and Deadline* (DRC-OCVRP_{tw,d}) berbasis Lingo 13.0, yang memperhatikan waktu dan ketidakpastian data pada volume sampah. Penelitian tersebut mengasumsikan bahwa jarak dari TPA ke TPS sama dengan jarak dari TPS ke TPA, sehingga matriks jarak yang terbentuk adalah *symmetric*. Namun pada kenyataan yang terdapat di lapangan, tidak semua jarak dari TPA ke TPS sama dengan jarak dari TPS ke TPA.

Penelitian pada model ACVRP dengan Algoritma *Tabu Search* disini menggunakan struktur *short term memory* yang disimpan dalam *tabu list*, sehingga kecepatan eksekusi lebih tinggi karena tidak kembali pada solusi yang

telah ditemukan sebelumnya. Berfokus pada keadaan nyata yang terjadi di lapangan, dimana truk pengangkut sampah dapat memulai perjalanan dari mana saja seperti rumah sopir, dan tidak harus kembali ke titik awal perjalanan. Bentuk matriks jarak yang *asymmetric* dengan kata lain jarak dari TPS A ke TPS B belum tentu sama dengan jarak dari TPS B ke TPS A. Oleh sebab itu, pada penelitian ini akan ditentukan rute optimal pengangkutan sampah dengan model ACVRP di Kecamatan Ilir Timur 3 dengan menggunakan Algoritma *Tabu Search*.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, perumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana menentukan rute optimal pengangkutan sampah pada model *Asymmetric Capacitated Vehicle Routing Problem (ACVRP)* di Kecamatan Ilir Timur 3 dengan menggunakan algoritma *Tabu Search*.

1.3 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Tumpukan sampah pada setiap TPS tidak diperhitungkan.
2. Untuk setiap wilayah kerja, kapasitas kendaraan dianggap sama atau kendaraan pengangkut sampah bersifat homogen.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan rute optimal pengangkutan sampah, pada model ACVRP dengan menggunakan algoritma *Tabu Search* di Kecamatan Ilir Timur 3.

1.5 Manfaat

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat, yaitu:

1. Menambah wawasan kepada pembaca atau peneliti lainnya mengenai penerapan optimasi pada masalah transportasi sampah dan menambah wawasan mengenai pengaplikasian algoritma *Tabu Search* dalam model ACVRP pada rute pengangkutan sampah.
2. Rute yang diperoleh dapat menjadi bahan pertimbangan untuk pemerintah Kota Palembang atau bagi institusi terkait dalam proses pengangkutan sampah terkhusus di Kecamatan Ilir Timur 3 Kota Palembang.

DAFTAR PUSTAKA

- Deswa, and Mohamad Riyadi. 2017. "Aplikasi Pewarnaan Graf Pada Masalah Penyusunan Jadwal Perkuliahan Di Universitas Kuningan." *JES-MAT (Jurnal Edukasi dan Sains Matematika)* 3(2): 217.
- Fitria, and Apri Triansyah. 2013. "Implementasi Algoritma Dijkstra Dalam Aplikasi Untuk Menentukan Lintasan Terpendek Jalan Darat Antar Kota Di Sumatera Bagian Selatan." *Jurnal Sistem Informasi (JIS)* 5(2): 611–21. <http://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jsi/article/download/840/430>.
- Hartono, Yusuf, Fitri Maya Puspita, Desi Indah Permatasari, and Bella Arisha. 2018. "LINGO-Based on Robust Counterpart Open Capacitated Vehicle Routing Problem (RC-OCVRP) Model of Waste Transportation in Palembang." *2018 International Conference on Information and Communications Technology, ICOIACT 2018* 2018-Januari: 429–35.
- Herawati, Cici, R Hari Adiando, and Fifi H Mustofa. 2015. "Usulan Rute Distribusi Tabung Gas 12 Kg Menggunakan Algoritma Nearest Neighbour Dan Algoritma Tabu Search Di PT. X Bandung." *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional. ISSN: 2338-5081* 03(02): 209–20.
- Indrawati, I., N. Eliyati, and A. Lukowi. 2016. "Penentuan Rute Optimal Pada Pengangkutan Sampah Di Kota Palembang Dengan Menggunakan Metode Saving Matrix." *Jurnal Penelitian Sains* 18(3): 168493.
- Irmeilyana, Irmeilyana, Fitri Maya Puspita, Indrawati Indrawati, and Fitra Nur Azizah. 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 Sciences* 2(4).
- Kamal, Dimas Mustafa, Laila Nafisah, and M. Shodiq Abdul Khannan. 2020. "Analisis Penentuan Rute Distribusi Dengan Pendekatan Vehicle Routing Problem Mempertimbangkan Time Windows Dan Permintaan Untuk Meminimasi Biaya Transportasi." *Industrial Engineering Conference (IEC)2020* 7(1): 1–3.
- Li, Jian et al. 2019. "Discrete Firefly Algorithm with Compound Neighborhoods for Asymmetric Multi-Depot Vehicle Routing Problem in the Maintenance of Farm Machinery." *Applied Soft Computing Journal* 81: 105460. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2019.04.030>.
- Nugraha, Deny Wiria. 2011. "Aplikasi Algoritma Prim Untuk Menentukan Minimum Spanning Tree Suatu Graf Berbobot Berorientasi Objek." *Jurnal Ilmiah Foristek* 1(2): 70–79.

- Nurdiyanto, Tito, and Ely Susanti. 2019. "Efisiensi Penggunaan Matriks In-Degree Untuk Mengkonstruksi Spanning-Tree Pada Graf Berarah." *Jes-Mat* 5(1): 1–15. <http://journal.uniku.ac.id/index.php/JESMath/article/view/1650>.
- Purwadana, Putu Irvan Arya, Dwi Putra Githa, and Desy Purnami Singgih. 2018. "Aplikasi Optimalisasi Pengiriman Barang Menggunakan Metode Tabu Search Berbasis Web." *Jurnal Ilmiah Merpati (Menara Penelitian Akademika Teknologi Informasi)* 6(3): 234.
- Puspita, F M et al. 2021. "Robust Counterpart Open-Capacitated Vehicle Routing Problem with Time Windows and Deadline (RCOCVRPTWD) Model in Optimization of Waste Transportation in Subdistrict Kalidoni, Palembang Using LINGO 13.0." *Journal of Physics: Conference Series* 1940(1): 012017.
- Puspita, Fitri Maya, and Desi Indah Permatasari. 2017. "Permodelan Dan Solusi Optimal Masalah Robust Counterpart Open Capacitated Vehicle Routing Problem Pada Rute Pengangkutan Sampah Di Kota Palembang." *SEMINAR NASIONAL FMIPA 2017 Peningkatan Kegiatan dan Kerjasama Penelitian & Pengabdian Bidang MIPA, Universitas Tadulako, Palu*.
- Rahmadhini, Ludfenia, Sri Martini, and Murni Dwi Astuti. 2018. "Perancangan Rute Armada Di PT XYZ Menggunakan Algoritma Tabu Search Pada Vehicle Routing Problem Heterogeneous Fleet With Time Window Untuk Meminimasi Biaya Transportasi." *e-Proceeding of Engineering* 5(3): 6889–95.
- Riswan, A Sahari, and D Lusiyanti. 2020. "Penentuan Rute Terpendek Pendistribusian Tabung Gas Lpg 3 Kg Pt. Fega Gas Palu Pratama Menggunakan Algoritma Tabu Search." *Jurnal Ilmiah Matematika Dan Terapan* 16(2): 221–29.
- Santoso, R. I. L. (2006). *Penyelesaian Asymmetric Capacitated Vehicle Routing (ACVRP) Menggunakan Metode Solusi Relaksasi Lagrange*. Sriwijaya University. Tidak dipublikasikan.
- Saputra, Ragil. 2011. "Sistem Informasi Geografis Pencarian Rute Optimum Obyek Wisata Kota Yogyakarta Dengan Algoritma Floyd-Warshall." *Matematika* 14(1).
- Simanjuntak, A. S. (2019). *Desain Rute Optimal Permasalahan Pengangkutan Sampah Di Kota Palembang Menggunakan Model Demand Robust Counterpart Open Capacitated Vehicle Routing Problem With Time Windows And Deadline (DRC-OCVRPtw,d) Berbasis Lingo 13.0*, pp 1-28. Dipublikasikan.
- Siraj, Muh. Mufid, and Yuliani Puji Astuti. 2020. "Penentuan Biaya Transportasi

Minimum Pada Pemilihan Rute Pengiriman Menggunakan Metode Clark And Wright Saving Heuristic.” *Jurnal Ilmiah Matematika* 8(1): 7–16.

Varita, Ivana, Onny Setyawati, and Didik Rahadi. 2013. “Pencarian Jalur Tercepat Rute Perjalanan Wisata Dengan Algoritma Tabu Search.” *Jurnal EECCIS* 7(2): pp.185-190.

Xia, Yangkun, Zhuo Fu, Lijun Pan, and Fenghua Duan. 2018. “Tabu Search Algorithm for the Distance-Constrained Vehicle Routing Problem with Split Deliveries by Order.” *PLoS ONE* 13(5): 1–19.

Yuliza, E., F. M. Puspita, S. Yahdin, and R. Emiliya. 2020. “Solving Capacitated Vehicle Routing Problem Using of Clarke and Wright Algorithm and LINGO in LPG Distribution.” *Journal of Physics: Conference Series* 1663(1).

Yuliza, Evi, Fitri Maya Puspita, and Siti Suzlin Supadi. 2020. “The Robust Counterpart Open Capacitated Vehicle Routing Problem with Time Windows on Waste Transport Problems.” *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics* 9(5): 2074–81.