

**APLIKASI ALGORITMA *GREEDY*
DAN ALGORITMA *SIMULATED ANNEALING* PADA MODEL
ASYMMETRIC CAPACITATED VEHICLE ROUTING PROBLEM
DALAM MENDESAIN RUTE OPTIMAL PENGANGKUTAN SAMPAH
DI KECAMATAN SEBERANG ULU 1 PALEMBANG**

SKRIPSI

Oleh:

MIFTAHUL JANNAH

08011381924097



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

2023

LEMBAR PENGESAHAN

**APLIKASI ALGORITMA *GREEDY*
DAN ALGORITMA *SIMULATED ANNEALING* PADA MODEL
ASYMMETRIC CAPACITATED VEHICLE ROUTING PROBLEM
DALAM MENDESAIN RUTE OPTIMAL PENGANGKUTAN SAMPAH
DI KECAMATAN SEBERANG ULU 1 PALEMBANG**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Matematika**

Oleh :

MIFTAHUL JANNAH

NIM. 08011381924097

Indralaya, Januari 2023

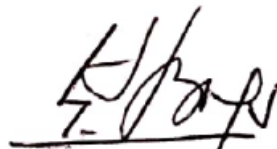
Pembimbing Kedua



Indrawati, S.Si, M.Si

NIP. 19710610 199802 2 001

Pembimbing Utama



Dr. Bambang Suprihatin, S.Si, M.Si

NIP. 19710126 199412 1 001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Matematika



Drs. Sugandi Yahdin, M.M

NIP. 19580727 198603 1003

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Miftahul Jannah

NIM : 08011381924097

Program Studi : Matematika

Dengan adanya pernyataan ini, saya menyatakan bahwa seluruh komponen yang ada pada skripsi ini dengan judul “Aplikasi Algoritma *Greedy* dan Algoritma *Simulated Annealing* pada Model *Asymmetric Capacitated Vehicle Routing Problem* dalam Mendesain Rute Optimal Pengangkutan Sampah di Kecamatan Seberang Ulu 1 Palembang” merupakan karya yang saya buat sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan serta pengutipan yang tidak sesuai dan tidak diperkenankan dengan kaidah keilmuan yang berlaku di Indonesia sesuai dengan peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No. 17 tahun 2010 yang mengatur pencegahan dan penanggulangan plagiat di perguruan tinggi. Berdasarkan pernyataan yang telah saya buat, saya siap menanggung sanksi apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran dari suatu pihak terhadap keaslian karya ini.

Indralaya, Januari 2023



Miftahul Jannah

NIM.08011381924097

LEMBAR PERSEMBAHAN

Motto

**“Maka barang siapa mengerjakan kebaikan seberat zarrah,
niscaya dia akan melihat balasannya.”**

(QS. Az-Zalzalah : 7)

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

- 1. Allah SWT**
- 2. Kedua orang tua saya**
- 3. Keluarga besar saya**
- 4. Semua Dosen dan Guru saya**
- 5. Almamater saya**
- 6. Teman-teman saya**

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Segala puji dan syukur saya panjatkan atas kehadiran Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Aplikasi Algoritma Greedy dan Algoritma Simulated Annealing pada Model Asymmetric Capacitated Vehicle Routing Problem dalam Mendesain Rute Optimal Pengangkutan Sampah di Kecamatan Seberang Ulu 1 Palembang**” dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabat serta para pengikutnya hingga akhir zaman.

Skripsi ini disusun dengan tujuan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya. Pada kesempatan ini, dengan segala hormat dan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua, Bapak **Sawiran** dan Ibu **Rusmita** atas seluruh didikan, kasih sayang, motivasi, nasihat, dan doa yang selalu diberikan kepada penulis. Dalam penulisan skripsi ini banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung, untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak **Dr. Bambang Suprihatin, S.Si., M.Si** selaku Dosen Pembimbing Utama.
2. Ibu **Indrawati, S.Si., M.Si** selaku Dosen Pembimbing Pembantu.

3. Ibu **Dr. Evi Yuliza, S.Si., M.Si** dan Ibu **Dra. Ning Eliyati, M.Pd** selaku Dosen Pembahas-1 dan Dosen Pembahas-2 sekaligus sebagai Dosen Penguji pada ujian skripsi.
4. Ibu **Dr. Anita Desiani, S.Si., M.Kom** selaku Ketua pelaksana ujian skripsi di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
5. Ibu **Dr. Sisca Octarina, S.Si., M.Si** selaku Sekretaris pelaksana ujian skripsi di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Selanjutnya dengan segala hormat dan kerendahan hati penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus 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 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. Ibu **Eka Susanti, S.Si., M.Sc** selaku Dosen Pembimbing Akademik.
5. **Seluruh Dosen** di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
6. Teman dalam tim bimbingan yang sama **Nadia Rani, Diah Rindang Haryani, Suci Dwicahyani Syafria Rabe, dan Wike Arvianti Dwi Putri**

yang telah saling mendukung dan membantu dari proses awal bimbingan serta memberikan semangat kepada penulis selama proses penyusunan skripsi.

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

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Indralaya, Januari 2023

Penulis

**GREEDY ALGORITHM APPLICATION AND SIMULATED
ANNEALING ALGORITHM FOR THE ASYMMETRIC CAPACITATED
VEHICLE ROUTING PROBLEM MODEL IN DESIGNING THE
OPTIMAL ROUTE OF WASTE TRANSPORTATION IN THE
SUB-DISTRICT OF SEBERANG ULU 1 PALEMBANG**

**By :
Miftahul Jannah
08011381924097**

ABSTRACT

The research aims to determine the minimum distance and route for transporting waste in the Seberang Ulu 1 Palembang sub-district using the Greedy algorithm and the Simulated Annealing algorithm. The calculation is done by dividing the sub-district area into 4 working areas. The calculation results show that with the Greedy algorithm for each work area 1 to work area 4, the minimum distance and route is obtained, namely 24.655 km starting from TPA – TPS 4 – TPS 5 – TPS 3 – TPS 1 – TPS 2 – TPA, 29.7 km starting from TPA – TPS 7 – TPS 8 – TPS 3 – TPS 4 – TPS 6 – TPS 1 – TPS 2 – TPS 5 – TPA, 22.7 km starting from TPA – TPS 1 – TPS 2 – TPA, and 24,705 km starting from TPA – TPS 3 – TPS 2 – TPS 1 – TPS 4 – TPA. Whereas with the Simulated Annealing algorithm, the minimum distance and route for each work area is obtained, namely 24.325 km starting from TPA – TPS 2 – TPS 4 – TPS 1 – TPS 5 – TPS 3 – TPA, 32.45 km with 3 routes, namely the first TPA – TPS 1 – TPS 2 – TPS 5 – TPS 6 – TPS 4 – TPS 8 – TPS 7 – TPS 3 – TPA, both TPA – TPS 3 – TPS 7 – TPS 4 – TPS 8 – TPS 1 – TPS 2 – TPS 5 – TPS 6 – TPA, the three TPA – TPS 3 – TPS 8 – TPS 4 – TPS 7 – TPS 1 – TPS 2 – TPS 5 – TPS 6 – TPA, 22.5 km starting from TPA – TPS 2 – TPS 1 – TPA , and 22,385 km starting from TPA – TPS 4 – TPS 3 – TPS 2 – TPS 1 – TPA. This means that the Simulated Annealing algorithm produces the majority of minimum distances compared to the Greedy algorithm in the Asymmetric Capacitated Vehicle Routing Problem model in Seberang Ulu 1 District, Palembang.

Keywords : Rubbish, ACVRP, Greedy Algorithm, Simulated Annealing Algorithm, Optimal Route.

**APLIKASI ALGORITMA *GREEDY*
DAN ALGORITMA *SIMULATED ANNEALING* PADA MODEL
ASYMMETRIC CAPACITATED VEHICLE ROUTING PROBLEM
DALAM MENDESAIN RUTE OPTIMAL PENGANGKUTAN SAMPAH
DI KECAMATAN SEBERANG ULU 1 PALEMBANG**

**Oleh :
Miftahul Jannah
08011381924097**

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk menentukan jarak dan rute minimum pengangkutan sampah di kecamatan Seberang Ulu 1 Palembang dengan algoritma *Greedy* dan algoritma *Simulated Annealing*. Perhitungan dilakukan dengan membagi wilayah kecamatan tersebut kedalam 4 wilayah kerja. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa dengan algoritma *Greedy* untuk masing-masing wilayah kerja 1 hingga wilayah kerja 4 diperoleh jarak dan rute minimum yaitu 24,655 km dimulai dari TPA – TPS 4 – TPS 5 – TPS 3 – TPS 1 – TPS 2 – TPA, 29,7 km dimulai dari TPA – TPS 7 – TPS 8 – TPS 3 – TPS 4 – TPS 6 – TPS 1 – TPS 2 – TPS 5 – TPA, 22,7 km dimulai dari TPA – TPS 1 – TPS 2 – TPA, dan 24,705 km dimulai dari TPA – TPS 3 – TPS 2 – TPS 1 – TPS 4 – TPA. Sedangkan dengan algoritma *Simulated Annealing* diperoleh jarak dan rute minimum untuk masing-masing wilayah kerja yaitu 24,325 km dimulai dari TPA – TPS 2 – TPS 4 – TPS 1 – TPS 5 – TPS 3 – TPA, 32,45 km dengan 3 rute yaitu pertama TPA – TPS 1 – TPS 2 – TPS 5 – TPS 6 – TPS 4 – TPS 8 – TPS 7 – TPS 3 – TPA, kedua TPA – TPS 3 – TPS 7 – TPS 4 – TPS 8 – TPS 1 – TPS 2 – TPS 5 – TPS 6 – TPA, ketiga TPA – TPS 3 – TPS 8 – TPS 4 – TPS 7 – TPS 1 – TPS 2 – TPS 5 – TPS 6 – TPA, 22,5 km dimulai dari TPA – TPS 2 – TPS 1 – TPA, dan 22,385 km dimulai dari TPA – TPS 4 – TPS 3 – TPS 2 – TPS 1 – TPA. Hal ini berarti bahwa algoritma *Simulated Annealing* menghasilkan mayoritas jarak yang minimum dibandingkan dengan algoritma *Greedy* pada model *Asymmetric Capacitated Vehicle Routing Problem* di Kecamatan Seberang Ulu 1 Palembang.

Kata Kunci : Sampah, ACVRP, Algoritma *Greedy*, Algoritma *Simulated Annealing*, Rute Optimal.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN.....	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRACT	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
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 Graf Berbobot.....	6
2.1.2 Graf Berarah dan Tidak Berarah	7
2.1.3 Graf Terhubung dan Tidak Terhubung	7
2.2 <i>Vehicle Routing Problem</i>	8
2.3 <i>Capacitated Vehicle Routing Problem</i>	9
2.4 <i>Asymmetric Capacitated Vehicle Routing Problem</i>	9
2.5 Algoritma <i>Greedy</i>	12
2.6 Algoritma <i>Simulated Annealing</i>	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Tempat	17
3.2 Waktu	17
3.3 Metode Penelitian	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1 Deskripsi Data Pengangkutan Sampah	19

4.2	Proses Perhitungan Menggunakan Algoritma <i>Greedy</i> pada Model ACVRP di Kecamatan Seberang Ulu 1	24
4.2.1	Jarak dan Rute TPA ke TPS dan antar TPS pada WK 1	24
4.2.2	Jarak dan Rute TPA ke TPS dan antar TPS pada WK 2	28
4.2.3	Jarak dan Rute TPA ke TPS dan antar TPS pada WK 3	34
4.2.4	Jarak dan Rute TPA ke TPS dan antar TPS pada WK 4	36
4.3	Proses Perhitungan Menggunakan Algoritma <i>Simulated Annealing</i> pada Model ACVRP di Kecamatan Seberang Ulu 1	39
4.3.1	Jarak dan Rute TPA ke TPS dan antar TPS pada WK 1	39
4.3.2	Jarak dan Rute TPA ke TPS dan antar TPS pada WK 2	46
4.3.3	Jarak dan Rute TPA ke TPS dan antar TPS pada WK 3	55
4.3.4	Jarak dan Rute TPA ke TPS dan antar TPS pada WK 4	58
4.4	Perbandingan Algoritma <i>Greedy</i> dan Algoritma <i>Simulated Annealing</i> pada Model ACVRP di Kecamatan Seberang Ulu 1	76
BAB V PENUTUP.....		78
5.1	Kesimpulan	78
5.2	Saran	79
DAFTAR PUSTAKA		80
LAMPIRAN.....		82

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data di Setiap WK Kecamatan Seberang Ulu 1	20
Tabel 4.2 Jarak antara TPA dengan TPS-TPS di WK 1	21
Tabel 4.3 Jarak antara TPA dengan TPS-TPS di WK 2	22
Tabel 4.4 Jarak antara TPA dengan TPS-TPS di WK 3	23
Tabel 4.5 Jarak antara TPS dengan TPS-TPS di WK 4.....	23
Tabel 4.6 Jarak di WK 1	24
Tabel 4.7 Jarak di WK 2	28
Tabel 4.8 Jarak di WK 3	34
Tabel 4.9 Jarak di WK 4	36
Tabel 4.10 Jarak di WK 1	40
Tabel 4.11 Rekapitulasi Rute Pengangkutan Sampah di WK 1.....	44
Tabel 4.12 Jarak di WK 2	46
Tabel 4.13 Rekapitulasi Rute Pengangkutan Sampah di WK 2.....	51
Tabel 4.14 Jarak di WK 3	55
Tabel 4.15 Rekapitulasi Rute Pengangkutan Sampah di WK 3.....	57
Tabel 4.16 Jarak di WK 4	58
Tabel 4.17 Rekapitulasi Rute Pengangkutan Sampah di WK 4.....	75
Tabel 4.18 Hasil Perbandingan Algoritma <i>Greedy</i> dan Algoritma <i>Simulated Annealing</i> pada Model ACVRP di Kecamatan Seberang Ulu 1.....	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Graf Berbobot.....	7
Gambar 2.2 Graf Berarah.....	7
Gambar 2.3 Graf Tidak Berarah.....	7
Gambar 2.4 Graf Terhubung.....	8
Gambar 2.5 Graf Tidak Terhubung.....	8
Gambar 4.1 Peta Rute Kendaraan WK 1 dengan Algoritma <i>Greedy</i>	27
Gambar 4.2 Peta Rute Kendaraan WK 2 dengan Algoritma <i>Greedy</i>	34
Gambar 4.3 Peta Rute Kendaraan WK 3 dengan Algoritma <i>Greedy</i>	36
Gambar 4.4 Peta Rute Kendaraan WK 4 dengan Algoritma <i>Greedy</i>	39
Gambar 4.5 Peta Rute Kendaraan WK 1 dengan Algoritma SA.....	46
Gambar 4.6 Peta Rute Kendaraan WK 2 dengan Algoritma SA.....	54
Gambar 4.7 Peta Rute Kendaraan WK 3 dengan Algoritma SA.....	57
Gambar 4.8 Peta Rute Kendaraan WK 4 dengan Algoritma SA.....	76

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia termasuk kedalam negara dengan permasalahan sampah yang sangat banyak dan umum terjadi, terutama di daerah perkotaan dan kota-kota besar seperti Palembang. Masalah sampah meningkat karena semakin banyak orang yang memiliki kemampuan untuk menghasilkan sampah, namun tidak ada peningkatan yang signifikan dalam keterampilan pengelolaan sampah (Azdy & Darnis, 2019). Kecamatan Seberang Ulu 1 merupakan salah satu kecamatan di kota Palembang dengan jumlah penduduk terbanyak yaitu 91.166 jiwa dan kepadatan penduduk sebesar 11.010 per km², serta memiliki luas sekitar 8,28 km² (BPS, 2021). Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa kecamatan ini memiliki jumlah kepadatan penduduk yang besar dan dapat menjadi faktor utama pemicu permasalahan sampah. Kecamatan ini memiliki 4 Wilayah Kerja (WK) dan 19 Tempat Pembuangan Sementara (TPS), dimana setiap WK memiliki 1 kendaraan pengangkutan sampah dengan kapasitas angkut maksimum 4 ton (Permata *et al.*, 2022).

Model *Vehicle Routing Problem* (VRP) adalah salah satu istilah umum untuk masalah kendaraan pengangkut sampah. VRP digunakan untuk mengidentifikasi rute pengiriman oleh armada untuk memenuhi satu atau lebih perusahaan yang bergantung pada minimal satu depot yang ada. Jenis VRP klasik adalah *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP), yang menciptakan

rute pengiriman di mana kendaraan yang bertugas hanya mengikuti satu rute. Jumlah barang yang dapat diangkut melalui CVRP dibatasi yaitu tidak boleh lebih tinggi dari kapasitas armada. Tujuan CVRP adalah untuk mengurangi total jarak atau waktu yang dihabiskan dalam perjalanan (Wardhana *et al.*, 2019).

Asymmetric Capacitated Vehicle Routing Problem (ACVRP) merupakan salah satu struktur dari CVRP dimana jalur yang diambil dari titik awal hingga tujuan akhir berbeda dari jalur yang diambil dari titik tujuan ke titik awal, sehingga menghasilkan matriks jarak asimetris. Setiap kendaraan dapat melakukan maksimum satu rute. Dalam model ACVRP, ada berbagai cara untuk menemukan rute terpendek, misalnya dengan metode eksak, heuristik, dan metaheuristik (Li *et al.*, 2019).

Sebuah metode yang menggunakan algoritma *Greedy* menghasilkan panduan langkah demi langkah. Pilihan terbaik akan dibuat pada setiap tahapan ini. Keputusan tidak dapat diubah pada langkah selanjutnya dan tidak perlu memperhatikan keputusan yang akan dibuat. Kemudian diharapkan bahwa optimum global mencakup semua langkah dari awal hingga akhir tercapai ketika mengambil nilai optimal lokal pada setiap langkah (Mahendra *et al.*, 2019).

Simulated Annealing (SA), Algoritma Genetika, *Cross Entropy*, *Particle Swarm Optimization*, dan Algoritma *Tabu Search* adalah beberapa contoh dari metode metaheuristik (Varita *et al.*, 2013). Dengan menawarkan solusi yang dianggap lebih buruk dalam pencarian, algoritme SA melakukan pencarian secara bertahap menurunkan kemungkinan bahwa solusi yang lebih buruk dari keadaan saat ini akan diterima dalam proses pencarian (Redi & Redioka, 2019). Meskipun

memiliki keunggulan dibandingkan metode lain, seperti kecepatan dalam menghasilkan solusi yang mendekati optimal, metode metaheuristik ini jarang digunakan dalam penelitian sebelumnya. Karena solusi yang dihasilkan oleh metode heuristik sering terjebak pada lokal optimal, maka metode metaheuristik ini merupakan pengembangan dari metode heuristik untuk mengatasi masalah tersebut. Selanjutnya metode ini dipilih karena dapat menghasilkan hasil yang mendekati solusi global optimal dalam ruang masalah dengan ruang solusi yang sangat besar dan cukup kompleks (Taufiq *et al.*, 2014).

Permata (2022) telah menemukan dan menyelesaikan model ACVRP dengan metode heuristik menggunakan solusi relaksasi Lagrange. Namun ketika terdapat *gap* dualitas dengan solusi yang menggunakan optimasi subgradien untuk mencari solusi yang tidak tepat, maka iterasi harus dilanjutkan sampai didapatkan solusi yang layak. Kemudian untuk mencari rute kendaraan yang memiliki lebih dari 4 variabel dalam satu solusi sangat membutuhkan waktu perhitungan yang lama.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, jarang didapatkan data jarak kendaraan sampah yang dimodelkan sebagai ACVRP dalam kondisi rute yang riil, dengan penyelesaian masalah menggunakan dua metode yaitu algoritma *Greedy* dan algoritma *Simulated Annealing* juga jarang digunakan untuk ACVRP.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang diangkat dalam penelitian ini antara lain :

1. Bagaimana rute optimal pengangkutan sampah sebagai model ACVRP di Kecamatan Seberang Ulu 1 Palembang dengan metode algoritma *Greedy*.

2. Bagaimana rute optimal pengangkutan sampah sebagai model ACVRP di Kecamatan Seberang Ulu 1 Palembang dengan metode algoritma *Simulated Annealing*.
3. Bagaimana hasil perbandingan yang diperoleh berdasarkan algoritma *Greedy* dan algoritma *Simulated Annealing*.

1.3 Pembatasan Masalah

Permasalahan diasumsikan bahwa lalu lintas kendaraan normal dan lancar di waktu pagi sekitar pukul 07.00 – 11.00 WIB.

1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah, didapatkan tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan jarak optimal pengangkutan sampah sebagai model ACVRP dengan menggunakan metode algoritma *Greedy*.
2. Menentukan jarak optimal pengangkutan sampah sebagai model ACVRP dengan menggunakan metode algoritma *Simulated Annealing*.
3. Membandingkan metode mana yang lebih optimal antara metode algoritma *Greedy* dan algoritma *Simulated Annealing* dalam mendesain rute pengangkutan sampah sebagai model ACVRP di Kecamatan Seberang Ulu 1 Palembang.

1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi peneliti lainnya yaitu sebagai rujukan atau referensi dalam mendesain rute optimal pengangkutan sampah dengan model *Asymmetric Capacitated Vehicle Routing Problem* (ACVRP) menggunakan metode algoritma *Greedy* dan juga algoritma *Simulated Annealing*.
2. Bagi Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan (DLHK) Kota Palembang di Kecamatan Seberang Ulu 1 yaitu sebagai perbandingan metode alternatif dalam menentukan rute optimal pengangkutan sampah.

DAFTAR PUSTAKA

- Annisa, R., & Anna. (2019). Pemanfaatan Graf Dalam Pengaturan Warna Lampu Lalu Lintas Menggunakan Algoritma Welch Powell. *Teknika*, 13(1), 18–23.
- Azdy, R. A., & Darnis, F. (2019). View of Implementasi Bellman-Ford untuk Optimasi Rute Pengambilan Sampah di Kota Palembang. *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi (JNTETI)*, 8(4), 327–333.
- Basir, C. (2020). Pola Graf Pada Arus Lalu Lintas Perempatan Srengseng Kembangan Jakarta Barat. *Statmat : Jurnal Statistika Dan Matematika*, 2(1), 57.
- BPS. (2021). *Badan Pusat Statistik Kota Palembang*. 2021.
- Darnita, Y., & Toyib, R. (2019). Penerapan Algoritma Greedy Dalam Pencarian Jalur Terpendek Pada Instansi-Instansi Penting Di Kota Argamakmur Kabupaten Bengkulu Utara. *Jurnal Media Infotama*, 15(2).
- Kristina, S., Sianturi, R. D., & Husnadi, R. (2020). Penerapan Model Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP) Menggunakan Google OR-Tools untuk Penentuan Rute Pengantaran Obat pada Perusahaan Pedagang Besar Farmasi (PBF). *Jurnal Telematika*, 15(2), 101–106.
- Leggieri, V., & Haouari, M. (2017). A practical solution approach for the green vehicle routing problem. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 104, 97–112.
- Li, J., Li, T., Yu, Y., Zhang, Z., Pardalos, P. M., Zhang, Y., & Ma, Y. (2019). Discrete firefly algorithm with compound neighborhoods for asymmetric multi-depot vehicle routing problem in the maintenance of farm machinery. *Applied Soft Computing*, 81, 105460.
- Mahendra, Y. D., Nuryanto, N., & Burhanuddin, A. (2019). Sistem Penentuan Jarak Terdekat Dalam Pengiriman Darah Di Pmi Kota Semarang Dengan Metode Algoritma Greedy. *Jurnal Komtika*, 2(2), 136–142.
- Nugracia, R., & Lhaksmana, K. M. (2020). Implementasi Algoritma Simulated Annealing Terhadap Rute Perjalanan pada Sistem Rekomendasi Objek Wisata. *E-Proceeding of Engineering*, 7(1), 2444–2456.
- Nurdiyanto, T., & Susanti, E. (2019). Efisiensi Penggunaan Matriks in-Degree Untuk. *Jes-Mat*, 5(1), 1–15.
- Permata, L., Puspita, F., & Eliyati, N. (2022). *Pengaplikasian Metode Relaksasi Lagrange Pada Model Asymmetric Capacitated Vehicle Routing Problem Dalam Menentukan Jarak*.

- Prasetyo, W., & Tamyiz, M. (2017). Vehicle Routing Problem Dengan Aplikasi Metode Nearest Neighbor. *Journal of Research and Technology*, 3(2).
- Redi, A. A. N. P., & Redioka, A. A. N. A. (2019). Algoritma Simulated Annealing untuk Optimasi Rute Kendaraan dan Pemindahan Lokasi Sepeda pada Sistem Public Bike Sharing. *Jurnal Sistem Dan Manajemen Industri*, 3(1), 50.
- Saifulloh, S., & Fitriyani, R. E. (2018). Analisa Pencarian Rute Tercepat Menuju Telaga Sarangan Menggunakan Algoritma Greedy. *Jurnal Teknologi Dan Ilmu Komputer Prima (JUTIKOMP)*, 1(1), 1–5.
- Samana, E., Prihandono, B., Noviani, E., & Algoritma, G. (2015). Aplikasi Simulated Annealing Untuk Menyelesaikan Travelling Salesman Problem $N! (N \times K)!$ *Bimaster*, 03(1), 25–32.
- Sunandar, H., & Pristiwanto. (2019). Optimalisasi Implementasi Algoritma Greedy dalam Fungsi Penukaran Mata Uang Rupiah. *Jurnal Teknik Informatika Unika St. Thomas (JTIUST)*, 04(02), 193–201.
- Taufiq, M., No, M. U., Feni, M., Patahunan, S. D. N., Pendidikan, D., Bogor, K., & Patahunan, S. D. N. (2014). *BAB I Latar Belakang Masalah*. 1–6.
- Varita, I., Setyawati, O., & Rahadi, D. (2013). Pencarian Jalur Tercepat Rute Perjalanan Wisata Dengan Algoritma Tabu Search. *Jurnal EECCIS*, 7(2), pp.185-190.
- Wardhana, P. A., Aurachman, R., & Santosa, B. (2019). Penentuan Rute Armada Pengiriman PT. AAA Menggunakan Algoritma Two-Phase Tabu Search Pada Vehicle Routing Problem With Heterogeneous Fleet and Time Windows Untuk Mengatasi Keterlambatan Pengiriman. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 6(2), 135–143.
- Wulandari, C. B. K. (2020). Penentuan Rute Distribusi Menggunakan Metode Nearest Neighbors dan Metode Branch and Bound Untuk Meminimumkan Biaya Distribusi di PT. X. *Jurnal Optimasi Teknik Industri (JOTI)*, 2(1), 7.
- Yuliasuti, G. E., Prabiantissa, C. N., & Rizki, A. M. (2021). Implementasi Simulated Annealing untuk Penentuan Rute pada Jaringan. *Matics*, 13(2), 42–46.