

**OPTIMASI RUTE PENGANGKUTAN SAMPAH MEDAN DENAI
DENGAN MENGGUNAKAN METODE CLARKE-WRIGHT SAVING
HEURISTIC DALAM SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS**

SKRIPSI

MARISSA GUSMAN TAMBUNAN NIM.

0702191087



**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI FAKULTAS
SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ISLAM
NEGERI SUMATERA UTARA MEDAN**

2025



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA MEDAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Lapangan Golf, Desa Durian Jangak, Kec Pancur Batu
Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara, Kode Pos 20353
Website: saintek.uinsu.ac.id, E-mail: saintek@uinsu.ac.id

PENGESAHAN SKRIPSI

Nomor : B.42/ST/ST.V.2/PP.01.1/02/2025

Judul : Optimasi Rute Pengangkutan Sampah Medan Denai Dengan
Menggunakan Metode Clarke-Wright Saving Heuristic Dalam
Sistem Informasi Geografis
Nama : Marissa Gusman Tambunan
Nomor Induk Mahasiswa : 0702191087
Program Studi : Sistem Informasi
Fakultas : Sains dan Teknologi

Telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji Skripsi Program Studi Sistem Informasi
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan dan dinyatakan **LULUS**.

Pada Hari/Tanggal : Kamis, 28 Agustus 2024
Tempat : Ruang Sidang Fakultas Sains dan Teknologi

Tim Ujian Munaqasyah,
Ketua

Rakhmat Kurniawan R., M.Kom
NIP. 198503162015031003

Dewan Penguji,

Penguji II

Dr. M. Fakhriza, S.T., M.Kom
NIP. 198502122023211015

Penguji I

Muhammad Alda, S.Kom, M.S.I
NIP. 198908302020121007

Penguji III

Muhammad Dedi Irawan, M.Kom
NIP. 199001312019031019

Penguji IV

Fathiya Hasyifah Sibarani, M.kom
NIP. 199510282022032001

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Sumatera Utara Medan,



Zulharni, M.Hum
009011008

PERSETUJUAN SKRIPSI

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara:

Nama : Marissa Gusman Tambunan
Nomor Induk Mahasiswa : 0702191087
Program Studi : Sistem Informasi
Judul : Optimasi Rute Pengangkutan Sampah Medan Denai Dengan Menggunakan Metode Clarke-Wright Saving Heuristic Dalam Sistem Informasi Geografis

Dengan ini kami menilai skripsi tersebut dapat disetujui untuk dapat segera di *munaqasyahkan*. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

Medan, 22 Agustus 2024

Komisi Pembimbing

Pembimbing I


Muhammad Deen Irawan, M.Kom
NIP. 199001312019031019

Pembimbing II


Fathiya Hasyifah Sibarani, M.Kom
NIP. 199510282022032001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Sistem Informasi
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara


Rakhmat Kurniawan R, ST., M.Kom
NIP. 198503162015031003

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Marissa Gusman Tambunan
Nomor Induk Mahasiswa : 0702191087
Program Studi : Sistem Informasi
Judul : Optimasi Rute Pengangkutan Sampah Medan
Denai Dengan Menggunakan Metode *Clarke-
Wright Saving Heuristic* Dalam Sistem Informasi
Geografis

Menyatakan bahwasannya skripsi ini adalah karya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan plagiat dalam skripsi ini maka saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Medan, 22 Juli 2024




Marissa Gusman Tambunan
NIM.0702191087

ABSTRAK

Vehicle routing problem merupakan permasalahan dalam sistem distribusi yang bertujuan untuk membuat suatu rute yang dipakai optimal, untuk sekelompok kendaraan yang diketahui kapasitasnya, agar dapat menentukan permintaan customer dengan lokasi dan jumlah permintaan yang telah diketahui. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, maka digunakanlah metode *Clarke-Wright Saving Heuristic*. Metode ini merupakan metode mencari lokasi sampah selanjutnya dengan memperhitungkan penghematan jarak yang muncul dari penggabungan dua pelanggan atau lebih ke dalam sebuah rute. Pada penelitian ini Sistem informasi grafis dengan menggunakan metode Clarke-Wright Saving Heuristic ini bertujuan untuk menentukan rute pengangkutan sampah untuk membuat waktu dalam pengangkutan sampah menjadi lebih efektif sehingga dapat membantu dinas lingkungan hidup menciptakan peforma yang lebih baik dari kinerjanya.

KATA KUNCI : Clarke Wright Saving Heuristic, sampah, rute.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

ABSTRACT

Vehicle routing problem is a problem in the distribution system that aims to create an optimal route for a group of vehicles with known capacity, in order to determine customer demand with known locations and number of requests. To solve this problem, the Clarke-Wright Saving Heuristic method is used. This method is a method for finding the next garbage location by calculating the distance savings that arise from combining two or more customers into a route. In this study, the Graphic Information System using the Clarke-Wright Saving Heuristic method aims to determine the garbage transportation route to make the time in garbage transportation more effective so that it can help the environmental service create better performance from its performance.

KEYWORDS: *Clarke Wright Saving Heuristic, garbage, route.*



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Robbil'alamin, puji dan syukur kehadiran Allah Subhanu Wata'ala yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi yang berjudul: **Optimasi Rute Pengangkutan Sampah Medan Denai Dengan Menggunakan Metode Clarke-Wright Saving Heuristic Dalam Sistem Informasi Geografis**. Tak lupa pula shalawat dan salam kepada junjungan ummat Nabi Muhammad Shollollohu 'Alaihi Wasallam, semoga kita mendapatkan syafaat beliau di akhirat nanti.

Penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini ditujukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Strata-1 Program Studi Sistem Informasi pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan. Selesaiannya penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini tidak lepas dari bantuan, dukungan, arahan, dan bimbingan dari banyak pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Nurhayati, M.Ag, selaku Rektor UIN Sumatera Utara Medan.
2. Bapak Dr. Zulham, S.H.I., M.Hum, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan.
3. Bapak Rakhmat Kurniawan R., M.Kom, selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi UIN Sumatera Utara Medan.
4. Bapak Muhamad Alda, S.Kom, M. S. I, selaku Sekretaris Program Studi Sistem Informasi UIN Sumatera Utara Medan.
5. Bapak Muhammad Dedi Irawan, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan memberi arahan kepada penulis selama menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi ini.
6. Ibu Fathiyah Hasyifah Sibarani, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan memberi arahan kepada penulis selama menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi ini.
7. Bapak Muhammad Dedi Irawan, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberi bimbingan, dukungan, arahan dan semangat selama penulis menempuh pendidikan di Program Studi Sistem Informasi

Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan.

8. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Sistem Informasi yang telah memberi bimbingan kepada penulis selama perkuliahan.
9. Ayah penulis dan Ibu Penulis yang selalu memberikan doa, dukungan, semangat dan motivasi hingga sekarang.
10. Dinas Lingkungan Hidup yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian.
11. Teman penulis inisial R yang senantiasa memberikan doa dan dukungan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir Skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk dijadikan bahan evaluasi kedepannya.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas Akhir Skripsi ini dapat diterima dan bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya serta dapat dijadikan bahan referensi untuk penelitian selanjutnya. Semoga Allah SWT selalu memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua.

Medan, Juli 2024

Penulis

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN Marissa Gusman Tambunan
Nim. 0702191087

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN SKRIPSI.....	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Sampah.....	5
2.1.1. Sumber Sampah	6
2.1.2. Karakteristik Sampah.....	8
2.1.3. Jenis Sampah	8
2.1.4. Model Pengumpulan Sampah	9
2.1.5. Teknik Pengolahan Sampah Perkotaan.....	10
2.1.6. Operasional Pengumpulan Sampah	11
2.2. Sistem	12
2.3. Informasi.....	13
2.4. Sistem Informasi	14
2.5. Sistem Informasi Geografis	15
2.5.1. Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis.....	16
2.5.2. Karakteristik Sistem Informasi Geografis	17
2.5.3. Komponen Sistem Informasi Geografis	18

2.5.4.	Komponen Sistem (Subsistem) SIG	20
2.6.	Fungsi Sistem Informasi Geografis.....	21
2.7.	WebGis	21
2.8.	Metode Clarke and Saving Heuristic	21
2.9.	Open Street Map	25
2.10.	Unified Modeling Language (UML).....	25
2.10.1.	Usecase Diagram	26
2.10.2.	Class Diagram	27
2.10.3.	Activity Diagram	28
2.10.4.	Sequence Diagram.....	30
2.11.	PHP	31
2.12.	Hyper Text Markup Language (HTML)	32
2.13.	MySQL	32
2.14.	Penelitian Terdahulu	33
BAB III	METODE PENELITIAN	38
3.1.	Lokasi Penelitian.....	38
3.2.	Waktu Penelitian	38
3.3.	Jadwal Penelitian	38
3.4.	Metode Penelitian	40
3.4.1.	Teknik Pengumpulan Data	43
3.4.2.	Metode Pengembangan Sistem.....	43
3.4.3.	Metode Clarke-Wright Saving Heuristic.....	45
3.5.	Kebutuhan Sistem.....	46
3.5.1.	Perangkat Keras (Hardware).....	46
3.5.2.	Perangkat Lunak (Software).....	47
3.6.	Kerangka Berpikir.....	47
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	49
4.1.	Analisis data Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Sumatera Utara.....	49
4.1.1.	Profil Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Sumatera Utara.....	49
4.1.2.	Visi dan Misi Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Sumatera Utara.....	49
4.1.3.	Struktur Organisasi	50

4.2.	Analisis Sistem	50
4.2.1.	Analisis Sistem Berjalan	50
4.2.2.	Analisis Sistem Usulan.....	51
4.3.	Observasi Data.....	51
4.3.1.	Lintasan dan Jarak Tempuh Dari State Awal Berdasarkan Sistem Informasi Grafis	53
4.4.	Implementasi Algoritma Clarke and Wright Saving	54
4.4.1.	Matriks Jarak Real.....	54
4.4.2.	Matriks Savings.....	55
4.4.3.	Pengurutan Nilai Savings	56
4.4.4.	Pengelompokan Rute.....	57
4.4.5.	Pengurutan Rute Pengangkutan sampah	59
4.4.6.	Graf Perutean Jarak Menggunakan Algoritma Clarke and Wright Savings.....	60
4.4.7.	Rekapitulasi Waktu Pengiriman	61
4.4.8.	Analisis dan Interpretasi Hasil	61
4.5.	Desain Sistem	62
4.5.1	<i>Desain Proses</i>	62
4.6.	Rancangan Database	81
4.7.	Prototype.....	84
4.8.	Implementation	90
4.8.1	Desain Interface	90
4.9.	Pengujian Sistem	94
BAB V	KESIMPULAN.....	99
5.1.	Kesimpulan	99
5.2.	Saran	99
DAFTAR PUSTAKA		100

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Struktur Organisasi	50
Gambar 4.2 Usecase Diagram SIG.....	63
Gambar 4.3 Activity Diagram Login Admin	64
Gambar 4.4 Activity Diagram Data Nodes	65
Gambar 4.5 Activity Diagram Data Situs Pembuangan Wisata.....	66
Gambar 4.6 Activity Diagram Data Graf	67
Gambar 4.7 Activity Diagram Menu.....	68
Gambar 4.8 Activity Diagram Peta Pembuangan Sampah.....	69
Gambar 4.9 Activity Diagram Rute Pembuangan Sampah.....	70
Gambar 4.10 Activity Diagram Navigasi.....	71
Gambar 4.11 Activity Diagram Pembuangan Sampah Sekitar	72
Gambar 4.12 Sequence Diagram Login Admin	73
Gambar 4. 13 Sequence Diagram Data Nodes	74
Gambar 4.14 Sequence Diagram Data Situs Pembuangan Sampah.....	75
Gambar 4.15 Sequence Diagram Data Graf.....	76
Gambar 4.16 Sequence Diagram Situs Pembuangan Sampah	77
Gambar 4.17 Sequence Diagram Peta Pembuangan Sampah	78
Gambar 4.18 Sequence Diagram Rute Pembuangan Sampah.....	79
Gambar 4.19 Sequence Diagram Navigasi.....	80
Gambar 4. 20 Sequence Diagram.....	81
Gambar 4.21 Class Diagram	81
Gambar 4.22 Home Guest.....	90
Gambar 4.23 Status Lokasi Guest	91
Gambar 4.24 Pemetaan Guest	91
Gambar 4.25 Login.....	92
Gambar 4.26 Home Admin	92
Gambar 4.27 Data Lokasi Admin.....	93
Gambar 4.28 Form Tambah Lokasi	93
Gambar 4.29 Form Edit Lokasi.....	94

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sejarah Singkat SIG	15
Tabel 2.2 Bentuk Umum Matriks Jarak	22
Tabel 2.3 Bentuk Umum Matriks Penghematan	23
Tabel 2.4 Simbol – simbol Pada Usecase Diagram (Rusmawan 2019)	25
Tabel 2.5 Activity Diagram.....	28
Tabel 2.6 Penelitian Terdahulu.....	32
Tabel 2.7 Jadwal Penelitian.....	37
Tabel 4.1 Jarak Kantor Camat Medan Denai dengan Kelurahan	52
Tabel 4.2 Jarak Lintasan dari yang Terdekat ke yang Terjauh.....	53
Tabel 4. 3 Tabel Users.....	82
Tabel 4.4 Tabel Graf.....	82
Tabel 4. 5 Tabel Node	83
Tabel 4.6 Tabel Wisata.....	83
Tabel 4.7 Tabel Category	84
Tabel 4.8 Tabel Pengujian.....	94

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN