

**PENERAPAN ALGORITMA TABU SEARCH PADA CAPACITATED  
VEHICLE ROUTING PROBLEM PENGANGKUTAN SAMPAH  
DI KOTA PADANG SIDEMPUAN**

**SKRIPSI**



**Disusun Oleh :**

**RULLY RUMAIDA**

**NIM: 0703172073**

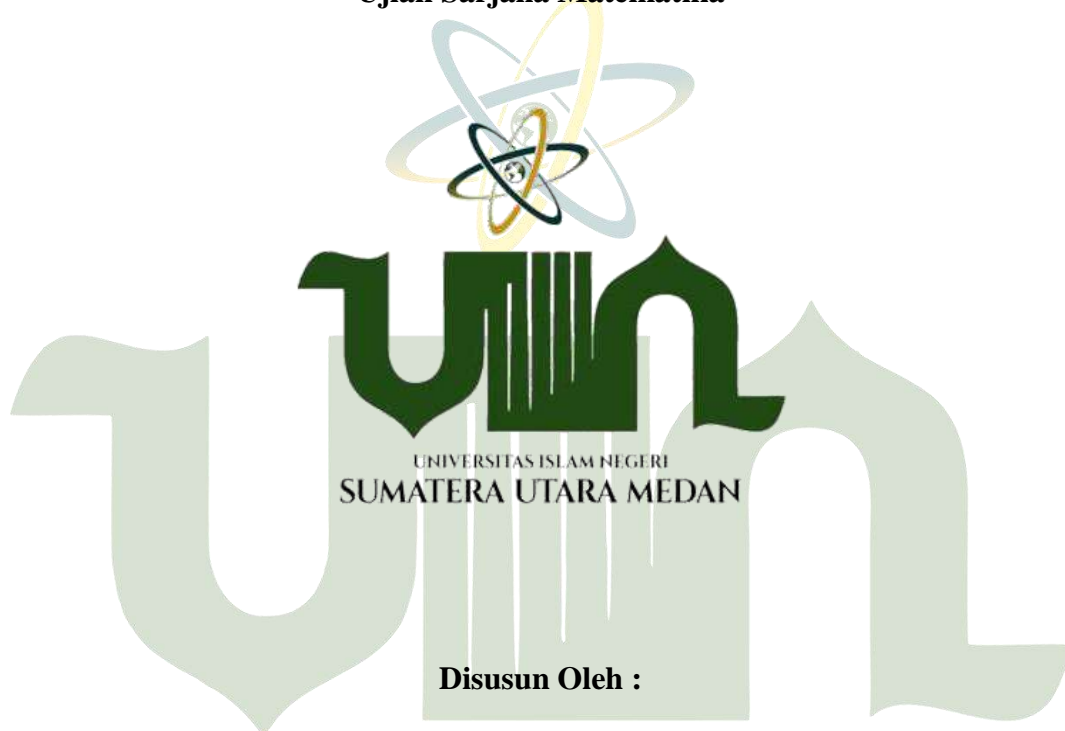
**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA  
MEDAN**

**2024**

**PENERAPAN ALGORITMA TABU SEARCH PADA CAPACITATED  
VEHICLE ROUTING PROBLEM PENGANGKUTAN SAMPAH  
DI KOTA PADANG SIDEMPUAN**

**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Ujian Sarjana Matematika**



**Disusun Oleh :**

**RULLY RUMAIDA**

**NIM: 0703172073**

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA**

**MEDAN**

**2024**

## ABSTRAK

Kegiatan pengangkutan sampah merupakan salah satu contoh bentuk masalah *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP) terkait dengan pencarian rute minimum. Algoritma Tabu Search merupakan salah satu metode metaheuristik yang dapat menuntun prosedur pencarian lokal heuristik untuk menjelajahi daerah solusi di luar titik optimal lokal. Algoritma Tabu Search dapat digunakan untuk mencari solusi optimal VRP yaitu rute yang memiliki total jarak tempuh minimum dengan mempertimbangkan kapasitas kendaraan. Tujuan pada penelitian ini adalah untuk menentukan rute optimal pengangkutan sampah pada model *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP) di Kota Padang Sidempuan dengan menggunakan algoritma *Tabu Search*. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh kesimpulan bahwa rute optimal pengangkutan sampah pada model *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP) di Kota Padang Sidempuan dengan menggunakan algoritma *Tabu Search* diperoleh rute terpendek pada iterasi 1 dengan rute (12-11-10-9-8-7-6-5-4-3-2-1-0) dan panjang rute 16,55 km.

**Kata kunci :** Algoritma Tabu Search, *Capacitated Vehicle Routing Problem*, Pengangkutan Sampah



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

## ABSTRACT

Waste transportation activities are an example of a Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP) problem related to finding minimum routes. The Tabu Search algorithm is a metaheuristic method that can guide heuristic local search procedures to explore solution areas outside the local optimal point. The Tabu Search algorithm can be used to find the optimal VRP solution, namely the route that has a minimum total distance traveled by considering vehicle capacity. The aim of this research is to determine the optimal route for transporting waste using the Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP) model in Padang Sidempuan City using the Tabu Search algorithm. Based on the research results, it was concluded that the optimal route for transporting waste in the Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP) model in Padang Sidempuan City using the Tabu Search algorithm obtained the shortest route in iteration 1 with the route (12-11-10-9-8-7- 6-5-4-3-2-1-0) and the route length is 16.55 km. Based on the initial route with a route length of 16.65 km.

**Keyword : Tabu Search Algorithm, Capacitated Vehicle Routing Problem, Waste Transportation**



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

## PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Surat Persetujuan Skripsi  
Lamp : -

Kepada Yth.,  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

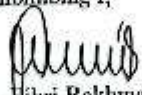
Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara :

Nama : Rully Rumaida  
Nomor Induk Mahasiswa : 0703172073  
Program Studi : Matematika  
Judul : Penerapan Algoritma *Tabu Search* Pada  
*Capacitated Vehicle Routing Problem* Pe-  
ngangkutan Sampah di Kota Padang  
Sidempuan

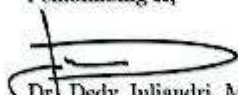
Dapat disetujui untuk segera di *munaqasyahkan*. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih

Medan, 28 Februari 2024  
Komisi Pembimbing,

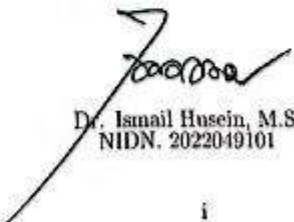
Pembimbing I,

  
Dr. Fibri Rakhmawati, M.Si  
NIDN. 2011028001

Pembimbing II,

  
Dr. Dedy Juliandri, M.Si  
NIDN. 0116078602

Mengesahkan,  
Ketua Program Studi Matematika  
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

  
Dr. Ismail Husein, M.Si  
NIDN. 2022049101



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

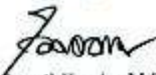
Jln. Lapangan Golf, Desa Durlan Jangkat, Kec.Pancur Batu, Kab. Deli Serdang  
Telp. (061) 6615683-6622925, Fax. (061) 6615683  
Url: <http://saintek.uinsu.ac.id>, E-mail: [saintek@uinsu.ac.id](mailto:saintek@uinsu.ac.id)

PENGESAHAN SKRIPSI

Nomor: B.440/ST/ST.V.2/PP.01.8/08/2024

Judul : Penerapan Algoritma *Tabu Search* Pada *Capacitated Vehicle Routing Problem* Pengangkutan Sampah di Kota Padang Sidempuan  
Nama : Rully Rumaída  
NIM : 0703172073  
Program Studi : Matematika  
Telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji Skripsi Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan dan dinyatakan **LULUS**.  
Pada hari/tanggal : Rabu, 28 Februari 2024  
Tempat : Ruang Sidang Fakultas Sains dan Teknologi

Tim Ujian Munaqasyah,  
Ketua,

  
Dr. Ismail Husein, M.Si  
NIDN. 2022049101

Dewan Penguji,

Penguji I,

  
Dr. Filia Rakhmawati, M.Si  
NIDN. 2022049101

Penguji II,

  
Dr. Dedy Juliandri, M.Si  
NIDN. 0116078602

Penguji III,

  
Dr. Hendra Cipta, M.Si  
NIDN. 2003078901

Penguji IV,

  
R. Maisarot Rasyekiyah Siregar, M.Pd  
NIDN. 0128028901



## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Rully Rumaida  
Nomor Induk Mahasiswa : 0703172073  
Program Studi : Matematika  
Judul : *Pencrapan Algoritma Tabu Search Pada Capacitated Vehicle Routing Problem* Pengangkutan Sampah di Kota Padang Sidempuan

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasau 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, 28 Februari 2024



Rully Rumaida  
NIM. 0703172073

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, rasa syukur kehadiran Allah SWT karena atas limpahan rahmat, ridha, serta karunia-Nya proposal skripsi dapat diselesaikan tepat waktu. Shalawat serta salam tak lupa dihaturkan kepada Nabi Muhammad SAW yang selalu menjadi suri tauladan bagi umatnya dalam menjalani kehidupan di dunia.

Proposal skripsi yang berjudul “**PENERAPAN ALGORITMA TABU SEARCH PADA CAPACITATED VEHICLE ROUTING PROBLEM PENGANGKUTAN SAMPAH DI KOTA PADANG SIDEMPUAN**” ini disusun sebagai salah satu syarat untuk melanjutkan penelitian skripsi agar dapat menyelesaikan studi pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara.

Tentu banyak hambatan yang dihadapi dalam proses penelitian, namun semua dapat dilewati atas adanya arahan serta bimbingan dari orang-orang terdekat peneliti dan dosen pembimbing. Oleh karenanya, peneliti menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu **Prof. Dr. Nurhayati , M.Ag.**, selaku Rektor UIN Sumatera Utara beserta para staf yang selalu memberikan pelayanan dan fasilitas guna tercipta kenyamanan mahasiswa.
2. Bapak **Prof. Dr. Mhd. Syahnan, M.A.**, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara yang selalu mendengarkan aspirasi mahasiswa dan berupaya untuk memberikan solusi yang terbaik.
3. Bapak **Dr. Ismail Husein, M.Si**, selaku Ketua Program Studi Matematika, yang selalu ramah dan memberikan motivasi dalam menjalani perkuliahan.
4. Bapak **Dr. Hendra Cipta, S.Pd.I, M.Si** selaku Sekretaris Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, dan juga selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan selama perkuliahan.



5. Ibu **Dr. Fibri Rakhmawati , M.Si** selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan serta bimbingan dalam menyelesaikan Skripsi ini.
  6. Bapak **Dr. Dedy Juliandri Panjaitan , M.Si** selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan serta bimbingan dalam menyelesaikan Skripsi ini.
  7. Seluruh staf Dosen Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara
  8. Bukti cinta tulus kepada kedua orang tua, Bapak **Mirwansyah** yang selama hidupnya memberikan dukungan baik material maupun nasehat yang sangat berguna sebagai bekal di masa depan dan Ibu **Yeti Khirani** yang telah berjuang merawat serta mendidik hingga saat ini.
  9. Kepada **Rivaldi** selaku adik yang selalu menghibur, dan memberikan dukungan selama menjalani pendidikan.
  10. Kepada **Asrul Pangidoan Harahap** selaku suami tercinta yang selalu mendukung penuh serta memberikan semangat.
  11. Kepada putri tercinta **Syafiqah Rifnatul Hasanah Harahap** yang kehadirannya memberikan sebuah semangat dan menjadi obat lelah dalam menyusun skripsi ini.
  12. Kepada teman seperjuangan Matematika Stambuk 2017 khususnya Matematika 4 yang telah memberikan semangat serta kerjasama yang baik selama proses perkuliahan.
- Disadari bahwa penelitian proposal ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan penelitian selanjutnya.

Medan, Oktober 2023

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN  
**DAFTAR ISI**

KATA PENGANTAR .....	3
DAFTAR ISI.....	7
DAFTAR GAMBAR .....	10

BAB I PENDAHULUAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1. Latar Belakang Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2. Rumusan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3. Batasan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4. Tujuan Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1. Sampah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.1 Sumber Sampah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.2 Karakteristik Sampah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.3 Jenis Sampah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.4 Rute Pengangkutan Sampah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.5 Operasional Pengumpulan Sampah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Sistem Informasi Geografis.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 Graph.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.1 Definisi Graf .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4 Pelabelan Graf .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5 <i>Capatitated Vehicle Routing Problem (CVRP)</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6. Algoritma <i>Tabu Search</i> (TS) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6.1 Algoritma <i>Tabu Search</i> untuk menyelesaikan CVRP.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7. Wahdatul Ulum .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1. Jenis Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2. Sumber data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3. Variabel Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

3.4. Teknik Analisis Data ..... **Error! Bookmark not defined.**

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN ..... **Error! Bookmark not defined.**

4.1 Deskripsi Data ..... **Error! Bookmark not defined.**

4.2 Proses Perhitungan Algoritma *Tabu Search* untuk *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP)..... **Error! Bookmark not defined.**

BAB V PENUTUP ..... **Error! Bookmark not defined.**

5.1 kesimpulan ..... **Error! Bookmark not defined.**

5.2 Saran..... **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR PUSTAKA ..... **Error! Bookmark not defined.**

LAMPIRAN..... **Error! Bookmark not defined.**



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Pola Pengangkutan Sampah Secara Langsung ( <i>Door To Door</i> ) .....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
Gambar 2. 2 Skema Pola Pengangkutan Sampah Secara Tidak Langsung.....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
Gambar 2.3 Graf dengan 5 titik dan 6 sisi.....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
Gambar 2.4 Pelabelan Titik pada Graf $G$ .....	17
Gambar 2.5 Pelabelan Sisi pada Graf $G$ .....	18
Gambar 2.6 Pelabelan Total pada Graf $G$ .....	18
Gambar 2.7 Struktur memori <i>Tabu Search</i> .....	22
Gambar 2.8 Flowchart standar algoritma <i>Tabu Search</i> .....	23
Gambar 3.1 Diagram Alur.....	31

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN