



**OPTIMASI RUTE PENGANGKUTAN SAMPAH MENGGUNAKAN
METODE *SAVING MATRIX* DAN ALGORITMA *FLOYD WARSHALL*
DI KOTA BANJARBARU**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi persyaratan Dalam menyelesaikan program sarjana
Strata-1 Matematika**

**Oleh
RIZKA NANDA AMALIA
NIM 2111011220019**

**JURUSAN S-1 MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

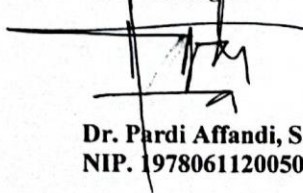
SKRIPSI

OPTIMASI RUTE PENGANGKUTAN SAMPAH MENGGUNAKAN METODE SAVING MATRIX DAN ALGORITMA FLOYD WARSHALL DI KOTA BANJARBARU

Oleh:
Rizka Nanda Amalia
2111011220019

telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada Kamis tanggal 02 Juli 2026
Susunan Dosen Penguji:

Pembimbing I



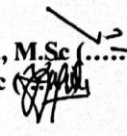
Dr. Pardi Affandi, S.Si., M.Sc, CIT
NIP. 197806112005011001

Pembimbing II



Nurul Huda, S.Si., M.Si
NIP. 198104222006041003

Dosen Penguji:

1. Saman Abdurrahman, S.Si., M.Sc (.....)
2. Dr. Yuni Yulida, S.Si., M.Sc 

Banjarbaru, 17 Juli 2026
Jurusan Matematika FMIPA ULM
Ketua,


Dr. Na'imah Hijriati, S.Si., M.Si
NIP. 197911222008012013

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar Pustaka.

Banjarbaru, 17 Juli 2026



Rizka Nanda Amalia

2111011220019

ABSTRAK

OPTIMASI RUTE PENGANGKUTAN SAMPAH MENGGUNAKAN METODE SAVING MATRIX DAN ALGORITMA FLOYD WARSHALL DI KOTA BANJARBARU (Oleh: Rizka Nanda Amalia; Pembimbing: Pardi Affandi, Nurul Huda, 2026; 111 halaman)

Permasalahan pengangkutan sampah di Kota Banjarbaru masih menghadapi kendala berupa rute pengangkutan yang belum optimal sehingga menyebabkan jarak tempuh, waktu operasional, dan biaya bahan bakar menjadi lebih besar. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan rute pengangkutan sampah menggunakan metode *Saving Matrix* dan algoritma *Floyd Warshall*. Sistem pengangkutan digambarkan ke dalam graf berbobot, di mana Tempat Pembuangan Sementara (TPS) direpresentasikan sebagai simpul (*vertex*) dan jalur antar lokasi sebagai sisi (*edge*) yang memiliki bobot jarak. Metode *Saving Matrix* digunakan untuk menghitung penghematan jarak antar titik tempat pembuangan sementara (TPS) guna menghasilkan kombinasi rute yang lebih efisien, sedangkan algoritma *Floyd Warshall* digunakan untuk menentukan jalur terpendek antar simpul pada setiap rute yang terbentuk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *Saving Matrix* memberikan hasil optimasi terbaik dibandingkan rute eksisting DLH Kota Banjarbaru maupun algoritma *Floyd Warshall*. Rute hasil optimasi memiliki total jarak tempuh sebesar 1.927,12 km. waktu tempuh 3.874,19 menit, dan biaya transportasi Rp. 2.740.769. Dibandingkan dengan DLH Kota Banjarbaru, hasil tersebut mampu mengurangi jarak tempuh sebesar 3,81%, waktu tempuh sebesar 3,75%, dan biaya transportasi sebesar 4,02%. Dengan demikian, kombinasi metode *Saving Matrix* dan algoritma *Floyd Warshall* dapat menjadi alternatif dalam meningkatkan efektivitas sistem pengangkutan sampah di Kota Banjarbaru.

Kata kunci: Optimasi rute, Graf, *Saving Matrix*, *Floyd Warshall*, Pengangkutan Sampah

ABSTRACT

WASTE TRANSPORTATION ROUTE OPTIMIZATION USING SAVING MATRIX METHOD AND FLOYD WARSHALL ALGORITHM IN BANJARBARU CITY (by: Rizka Nanda Amalia; Advisor: Pardi Affandi, Nurul Huda, 2026; 111 pages)

The problem of waste transportation in Banjarbaru City still faces obstacles in the form of suboptimal transportation routes, which cause operational travel time and fuel costs to be greater. This study aims to optimize waste transportation routes using the Saving Matrix method and the Floyd Warshall algorithm. The transportation system is depicted into a weighted graph, where Temporary Disposal Sites are represented as vertices and paths between location as edges that have distance weight. The Saving Matrix method is used to calculate the distance savings between temporary disposal sites to produce more efficient route combinations, while the Floyd Warshall algorithm is used to determine the shortest path between nodes on each route formed. The results show that the Saving Matrix method provides the best optimization result compared to the existing routes of the Banjarbaru City Environmental Agency and The Floyd Warshall algorithm. The optimized route has a total distance of 1.927,12 km, an operational time of 3.874,19 minutes, and a transportation cost of Rp. 2.740.769. Compared to the existing Banjarbaru City Environmental Agency route, these results can reduce travel distance by 3,81%, operational time by 3,75%, and transportation cost by 4,02%. Therefore, the combination of the Saving Matrix method and the Floyd Warshall algorithm, can be an alternative to improve the effectiveness of the waste transportation system in Banjarbaru City.

Keywords: Route optimization, Graph, Saving Matrix, Floyd Warshall, Waste transportation

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur selalu senantiasa penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Optimasi Rute Pengangkutan Sampah Menggunakan Metode *Saving Matrix* dan Algoritma *Floyd Warshall* di Kota Banjarbaru”. Tujuan penulisan penelitian ini adalah sebagai salah satu persyaratan dalam menyusun Tugas Akhir pada Program Studi Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat. Penyusunan tugas akhir ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan penulis kekuatan, kesabaran, dan ilmu pengetahuan yang bermanfaat.
2. Orang tua penulis yang selalu mendoakan untuk keberhasilan anaknya, selalu memberikan dukungan, kasih sayang dan motivasi baik berupa moril dan materil. Terima kasih sudah menjadi alasan penulis bertahan hingga menyelesaikan skripsi ini. Juga untuk adik satu-satunya yang telah banyak mendukung dan menghibur penulis.
3. Bapak Prof. Sunardi, S.Si., M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru.
4. Ibu Dr. Naimah Hijriati, S.Si., M.Si., selaku Koordinator Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru.
5. Bapak Dr. Pardi Affandi, S.Si., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing pertama yang tulus dalam memberikan bimbingan, saran serta semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Nurul Huda, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing kedua yang tulus dalam memberikan bimbingan, saran serta semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Bapak Drs. Faisal, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang tulus

dalam memberikan bimbingan, saran serta semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

8. Bapak Saman Abdurrahman, S.Si., M.Sc., selaku Dosen Penguji 1 yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
9. Ibu Yuni Yulida, S.Si., M.Sc., selaku Dosen Penguji 2 yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
10. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat.
11. Ana, sahabat penulis yang selalu senantiasa membantu, mendukung, menghibur, serta menemani penulis dari awal perkuliahan hingga selesai.
12. Para bestie-bestie penulis yang lain yaitu, Rosyi, Eka, Uwi yang turut memberikan dukungan, bantuan, dan semangat kepada penulis.
13. Teman-teman baik penulis yaitu, Angel, Asna, Dila, Uci, Elen, Lita, Aulia, Susan yang juga turut membantu, mendukung dan membersamai penulis.
14. Teman-teman seperjuangan penulis di Jurusan Matematika Angkatan 2021.

Banjarbaru, 17 Juli 2026



Rizka Nanda Amalia
NIM. 2111011220019

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	5
1.3 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Graf.....	7
2.1.1 Definisi Graf	7
2.1.2 Jenis-jenis Graf	7
2.1.3 Terminologi Graf	9
2.2 Lintasan Terpendek	10
2.3 Optimasi Rute Transportasi dalam Pengelolaan Sampah.....	11
2.4 Metode <i>Saving Matrix</i>	11
2.4.1 Langkah-langkah Metode <i>Saving Matrix</i>	11
2.4.2 Flowchart <i>Saving Matrix</i>	14
2.5 Algoritma <i>Floyd Warshall</i>	14
2.5.1 Langkah-langkah <i>Floyd Warshall</i>	15
2.5.2 Flowchart <i>Floyd Warshall</i>	16
2.6 Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Sampah.....	17
2.7 Tempat Pembuangan Akhir (TPA).....	18
2.8 Sistem Pengangkutan Sampah.....	18
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1 Pendekatan Penelitian.....	21
3.2 Asumsi Penelitian.....	21

3.3	Pengumpulan Data	21
3.4	Tahapan Penelitian	23
3.5	Flowchart.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		25
4.1	Kondisi Eksisting Persampahan Kota Banjarbaru.....	25
4.1.1	Gambaran Umum Kota Banjarbaru	25
4.1.2	Kondisi Persampahan Kota Banjarbaru	26
4.1.3	Sebaran TPS Kota Banjarbaru	26
4.2	Pengangkutan Sampah Kota Banjarbaru.....	27
4.2.1	Sistem Pengangkutan Sampah Kota Banjarbaru.....	27
4.2.2	Rute Pengangkutan Sampah Eksisting.....	28
4.3	Penerapan <i>Saving Matrix</i>	36
4.4	Penerapan Algoritma <i>Floyd Warshall</i>	68
4.5	Perbandingan Rute DLH, Metode <i>Saving Matrix</i> dan Algoritma <i>Floyd Warshall</i>	81
BAB V PENUTUP.....		87
5.1	Kesimpulan.....	87
5.2	Saran.....	87
DAFTAR PUSTAKA		89
LAMPIRAN.....		92

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Sarana dan Prasarana Sampah di Banjarbaru	17
Tabel 4.1 Timbulan Sampah	25
Tabel 4.2 Sarana Pengangkutan Sampah di DLH Banjarbaru	26
Tabel 4.3 Jenis Wadah Sampah di DLH Banjarbaru Tahun 2025	26
Tabel 4.4 Rute TPS	28
Tabel 4.5 Hasil Penentuan Rute TPS Berdasarkan Armada	32
Tabel 4.6 Matriks Jarak Rute 1	37
Tabel 4.7 Matriks Jarak Rute 2	37
Tabel 4.8 Hasil Saving Matrix Rute 1	38
Tabel 4.9 Hasil Saving Matrix Rute 2	39
Tabel 4.10 Rute Awal Pada Rute 1	40
Tabel 4.11 Rute 1 Baru	41
Tabel 4.12 Perbandingan Susunan Baru Dua Metode (Rute 1)	42
Tabel 4.13 Rute 2 Baru	43
Tabel 4.14 Perbandingan Susunan Baru Dua Metode (Rute 2)	43
Tabel 4.15 Rute 3 Baru	43
Tabel 4.16 Perbandingan Susunan Baru Dua Metode (Rute 3)	44
Tabel 4.17 Rute 4 Baru	44
Tabel 4.18 Perbandingan Susunan Baru Dua Metode (Rute 4)	45
Tabel 4.19 Rute 5 Baru	45
Tabel 4.20 Perbandingan Susunan Baru Dua Metode (Rute 5)	45
Tabel 4.21 Rute 6 Baru	46
Tabel 4.22 Perbandingan Susunan Baru Dua Metode (Rute 6)	46
Tabel 4.23 Rute 7 Baru	47
Tabel 4.24 Perbandingan Susunan Baru Dua Metode (Rute 7)	48
Tabel 4.25 Rute 8 Baru	48
Tabel 4.26 Perbandingan Susunan Baru Dua Metode (Rute 8)	49
Tabel 4.27 Rute 9 Baru	49
Tabel 4.28 Perbandingan Susunan Baru Dua Metode (Rute 9)	49
Tabel 4.29 Rute 10 Baru	50
Tabel 4.30 Perbandingan Susunan Baru Dua Metode (Rute 10)	50
Tabel 4.31 Rute 11 Baru	50

Tabel 4.32 Perbandingan Susunan Baru Dua Metode (Rute 11)	51
Tabel 4.33 Rute 12 Baru	51
Tabel 4.34 Perbandingan Susunan Baru Dua Metode (Rute 12)	52
Tabel 4.35 Rute 14 Baru	52
Tabel 4.36 Perbandingan Susunan Baru Dua Metode (Rute 14)	53
Tabel 4.37 Rute 15 Baru	53
Tabel 4.38 Perbandingan Susunan Baru Dua Metode (Rute 15)	54
Tabel 4.39 Rute 16 Baru	54
Tabel 4.40 Perbandingan Susunan Baru Dua Metode (Rute 16)	55
Tabel 4.41 Rute 17 Baru	55
Tabel 4.42 Perbandingan Susunan Baru Dua Metode (Rute 17)	56
Tabel 4.43 Rute 19 Baru	56
Tabel 4.43 Perbandingan Susunan Baru Dua Metode (Rute 19)	57
Tabel 4.44 Rute 20 Baru	57
Tabel 4.45 Perbandingan Susunan Baru Dua Metode (Rute 20)	57
Tabel 4.46 Rute 21 Baru	58
Tabel 4.47 Perbandingan Susunan Baru Dua Metode (Rute 21)	58
Tabel 4.48 Rute 22 Baru	59
Tabel 4.49 Perbandingan Susunan Baru Dua Metode (Rute 22)	59
Tabel 4.50 Rute 27 Baru	59
Tabel 4.51 Perbandingan Susunan Baru Dua Metode (Rute 27)	60
Tabel 4.52 Rute 28 Baru	60
Tabel 4.53 Perbandingan Susunan Baru Dua Metode (Rute 28)	60
Tabel 4.54 Rute 30 Baru	61
Tabel 4.55 Perbandingan Susunan Baru Dua Metode (Rute 30)	61
Tabel 4.56 Rute 31 Baru	61
Tabel 4.57 Perbandingan Susunan Baru Dua Metode (Rute 31)	62
Tabel 4.58 Rute 37 Baru	62
Tabel 4.59 Perbandingan Susunan Baru Dua Metode (Rute 37)	63
Tabel 4.60 Rute 40 Baru	63
Tabel 4.61 Perbandingan Susunan Baru Dua Metode (Rute 40)	63
Tabel 4.62 Rute 42 Baru	64
Tabel 4.63 Perbandingan Susunan Baru Dua Metode (Rute 42)	64
Tabel 4.64 Rute 43 Baru	64

Tabel 4.65 Perbandingan Susunan Baru Dua Metode (Rute 43)	65
Tabel 4.66 Rute 46 Baru	65
Tabel 4.67 Perbandingan Susunan Baru Dua Metode (Rute 46)	66
Tabel 4.68 Rute Saving Matrix	66
Tabel 4.69 Vertex terkait pada rute 1	69
Tabel 4.70 Matriks Bobot Awal (W_0) Rute 1	70
Tabel 4.71 Vertex terkait pada rute 2	77
Tabel 4.72 W_0 Matrix Rute 2	77
Tabel 4.73 Vertex terkait pada rute 3	77
Tabel 4.74 W_0 Matrix Rute 3	78
Tabel 4.75 Rute Floyd Warshall	78
Tabel 4.76 Jarak DLH, Saving Matrix dan Floyd Warshall	81
Tabel 4.77 Waktu Tempuh DLH, Saving Matrix dan Floyd Warshall	82
Tabel 4.78 Biaya Transportasi DLH, Saving Matrix dan Floyd Warshall.....	84
Tabel 4.79 Perbandingan Rute DLH, Saving Matrix dan Floyd Warshall	86
Tabel 4.80 Persentase Penghematan	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Graf sederhana.....	7
Gambar 2.2 Contoh a) graf ganda, b) graf semu	8
Gambar 2.3 Contoh a) graf berarah dan b) graf ganda berarah	8
Gambar 2.4 Graf Ketetanggaan.....	10
Gambar 2.5 Matriks Jarak	12
Gambar 2.6 Flowchart Saving Matrix	14
Gambar 2.7 Flowchart Floyd Warshall	16
Gambar 2.8 Sistem Pengangkutan Sampah Tipe SCS.....	20
Gambar 3.1 Pengukuran Jarak Antar Lokasi Menggunakan Google Maps.....	22
Gambar 3.2 Flowchart	24
Gambar 4.1 Peta Lokasi TPS Kota Banjarbaru	27
Gambar 4.3 Graf Rute 2	35
Gambar 4.2 Graf Rute 1	35
Gambar 4.5 Graf Rute 4.....	35
Gambar 4.4 Graf Rute 3	35
Gambar 4.7 Graf Rute 6	35
Gambar 4.6 Graf Rute 5	35
Gambar 4.8 Graf Rute 7	35
Gambar 4.9 Graf Rute 8	35
Gambar 4.11 Graf Rute 10	35
Gambar 4.10 Graf Rute 9	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Permohonan Data Dinas Lingkungan Hidup Banjarbaru.....	92
Lampiran 2. Perhitungan Biaya Transportasi DLH.....	93
Lampiran 3. Matriks Jarak Seluruh Rute	94
Lampiran 4. Perhitungan Metode Saving Matrix	99
Lampiran 5. Matriks Hasil Saving Matrix	100
Lampiran 6. Perhitungan Biaya Transportasi Saving Matrix	104
Lampiran 7. Listing code Floyd Warshall.....	105
Lampiran 8. Perhitungan Biaya Transportasi Floyd Warshall	108
Lampiran 9. Pemodelan Graf	109