

SKRIPSI
OPTIMASI RUTE PENGANGKUTAN SAMPAH
TPS PASAR KASIN KOTA MALANG
DENGAN MENGGUNAKAN
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS



Disusun Oleh:
HERMIANUS EMANUEL ATULOLON
NIM : 1526040

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG

2022



PT BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

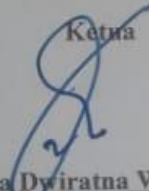
NAMA : HERMIANUS EMANUEL ATULOLON
NIM : 15.26.040
JURUSAN : TEKNIK LINGKUNGAN
JUDUL : OPTIMASI RUTE PENGANGKUTAN SAMPAH TPS PASAR
KASIN KOTA MALANG DENGAN MENGGUNAKAN
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Jenjang Program Strata Satu
(S-1), pada :

Hari : Kamis
Tanggal : 17 Februari 2022
Dengan Nilai : 73,1 (B+)

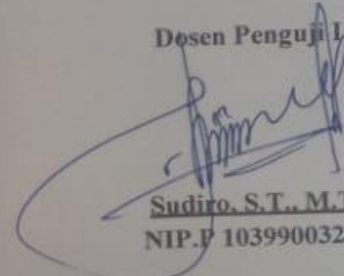
Panitia Ujian Skripsi

Ketua

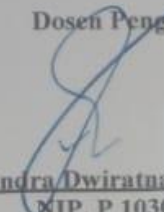

Candra Dwiratna W. S.T., M.T
NIP. P 1030000349

Anggota Penguji

Dosen Penguji I


Sudiro, S.T., M.T
NIP. P 1039900327

Dosen Penguji II


Candra Dwiratna W. S.T., M.T
NIP. P 1030000349

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

OPTIMASI RUTE PENGANGKUTAN SAMPAH TPS
PASAR KASIN KOTA MALANG DENGAN MENGGUNAKAN
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

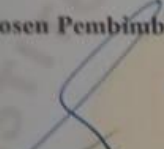
Disusun Oleh :

HERMIANUS EMANUEL ATULOLON

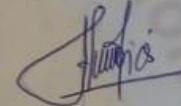
15.26.040

Menyetujui :

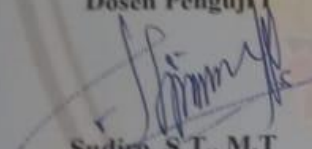
Dosen Pembimbing I


Dr. Hardianto, S.T., MT
NIP. Y. 1030000350

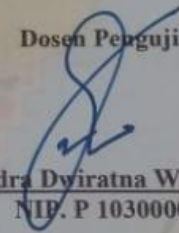
Dosen Pembimbing II


Anis Arvanti, S.T., MT
NIP.P 1030300384

Dosen Penguji I


Sudiro, S.T., M.T
NIP.P 1039900327

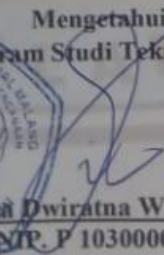
Dosen Penguji II


Candra Dwiratna W, S.T.,M.T
NIP. P 1030000349

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan




Candra Dwiratna W, S.T.,M.T
NIP. P 1030000349

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hermianus Emanuel Atulolon

NIM : 1526040

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi yang disusun dan saya tulis dengan judul "Optimasi Rute Pengangkutan Sampah TPS Pasar Kasin Kota Malang Dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis" adalah benar-benar merupakan hasil pemikiran, penelitian serta karya intelektual saya sendiri dan bukan merupakan karya pihak lain.
2. Semua sumber referensi yang dikutip dan yang dirujuk tertulis dalam lembar daftar pustaka.
3. Apabila dikemudian hari diketahui terjadi penyimpangan dari pernyataan yang saya buat, maka saya siap menerima sanksi sebagaimana aturan yang berlaku.
4. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada tekanan dari pihak lain.

Malang, 17 Februari 2022

Yang Menyatakan

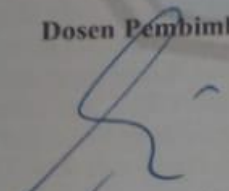


Hermianus Emanuel Atulolon


NIM. 15.26.040

Mengetahui

Dosen Pembimbing I


Dr. Hardianto, ST., MT
NIP. Y. 1030000350

Dosen Pembimbing II


Anis Aryanti, S.T., MT
NIP.P 1030300384

OPTIMASI RUTE PENGANGKUTAN TPS SAMPAH PASAR KASIN KOTA MALANG

DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

Nama : Hermianus Emanuel Atulolon
NIM : 1526040
Dosen Pembimbing 1 : Dr. Hardianto, ST., MT
Dosen Pembimbing 2 : Anis Artiyani, S.T., M.T

ABSTRAK

Pasar Kasin berdiri sejak kurang lebih 30 tahun yang lalu dengan luas wilayah sekitar 2.616 m². Pasar Kasin beroperasi setiap hari mulai pukul 06.00-17.00 WITA dan di kelolah oleh unit pengelolaan pasar. Pembeli dan pedagang kebanyakan berasal dari daerah di sekitar Kasin dan Bareng. Komoditi di pasar ini antara lain adalah sayuran, buah-buahan, dan daging.

Permasalahan yang ada di Pasar Kasin Seperti pada aspek teknis operasional yaitu sistem pewadahan sampah yang dikumpulkan menjadi satu tanpa pemilahan. Pengumpulan dan pengangkutan sampah yang berada di TPS depan pasar yang menumpuk, menyebabkan bau dan mengganggu estetika. Jarak tempuh rute pengangkutan sampah dari TPS Pasar Kasin ke TPA Supit Urang yang sangat memakan waktu mengakibatkan sistem pelayanan kurang efisien, dibutuhkan sistem rute alternatif pengangkutan sampah yang baru menggunakan Sistem Informasi Geografis. Penyesuaian rute berdasarkan paramater yaitu, jarak jalan, waktu tempuh (volume lalu lintas, lebar jalan, kondisi jalan, serta waktu). Jumlah armada untuk proses pengangkutan sampah terdiri 1 unit dump truk pengangkut sampah. Sistem Pengangkutan sampah di TPS Pasar Kasin menggunakan metode *Sanitary Container System* (SCS) Teknik pengukuran dan pengambilan sampel yang digunakan saat penelitian mengacu pada SNI-19-3964-1994 dan ASTM D5321-92 (2003).

Hasil penelitian menunjukkan timbulan sampah di Pasar Kasin rata-rata 497,13 kg/hari dan volume rata-rata 6,33 m³/hari. Optimasi sistem pengangkutan sampah dilakukan dengan menambah ritasi pengangkutan yang disesuaikan dengan waktu tersisa per hari. Penambahan ritasi adalah sebanyak 1 rit pada kendaraan *dump truck* agar tidak terjadi kelebihan muatan. Penentuan rute alternatif pengangkutan sampah pasar dari TPS Pasar Kasin hingga ke TPA didapat 3 rute jalur yang dapat dilalui. Pada rute 1 jarak yang dilalui yaitu 5,05 km dan waktu yang di tempuh yaitu 13 menit 24 detik dan dipilih sebagai rute tercepat.

Kata kunci : Pasar, pemilahan, pewadahan, pengangkutan, pengumpulan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan kehendak-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini tepat pada waktunya.

Terselesainya skripsi ini tidak lepas dari keikutsertaan semua pihak yang sudah membantu dalam memberikan semangat dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis dengan senang hati menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa, atas segala berkat karunia dan kehendak-Nya penulis diberikan kemudahan dan kelancaran dalam proses penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Hardianto W, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu
3. Ibu Anis Artiyani, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing II
4. Ibu Candra Dwiratna W, S.T., M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan ITN Malang dan dosen penguji tugas akhir saya.
5. Bapak Sudiro, ST., MT selaku dosen penguji tugas akhir saya
6. Keluarga saya, yang telah mencurahkan segenap doa, motivasi, dan bantuannya baik segi moril maupun materil.
7. Teman-teman Teknik Lingkungan yang telah membantu dan memberikan dorongan dalam pengerjaan menyelesaikan skripsi ini.

Dengan kerendahan hati, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Kritik dan saran yang membangun sangat di harapkan. Mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila ada kata-kata yang tidak berkenan.

Malang, 10 Oktober 2021

Penyusun

DAFTAR ISI

COVER	I
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Timbulan Sampah	4
2.2 Komposisi Sampah	4
2.3 Karakteristik Sampah	5
2.4 Metode Sampling Sampah	7
2.5 Pengelolaan Sampah	8
2.5.1 Pewadahan	8
2.5.2 Metode Pengumpulan dan Pengangkutan Sampah	9
2.7 Analisa Perhitungan	11
2.7.1 Analisa Timbulan Sampah	11
2.7.2 Analisa Komposisi Sampah	12
2.7.3 Analisa Reduksi Sampah	12
2.8 Ilmu Statistik	12
2.8.1 Populasi dan Sampel Penelitian	12
2.8.2 Analisa Frekuensi	13
2.8.3 Validitas Dan Reliabilitas	13
2.8.3.1 Validitas	13

2.8.3.2 Reliabilitas	14
2.9 Tempat Penampungan Sementara (TPS)	14
2.10 Sistem Informasi Geografis (SIG)	14
2.10.1 Ciri-ciri SIG	17
2.10.2 Komponen Sistem Informasi Geografis	17
2.10.3 Bidang-Bidang Aplikasi SIG	18
BAB 3. METODE PENELITIAN	22
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	22
3.2 Jenis Penelitian	22
3.3 Pengumpulan Data	23
3.3.2 Data Primer	23
3.3.3 Data Sekunder	24
3.4 Evaluasi Kondisi Eksisting	24
3.5 Analisis dan Pengolahan Data	24
3.6 Pengukuran Timbulan Sampah	25
3.7 Penentuan Rute Jalan Alternatif	25
3.7.1 Perencanaan Teknik Operasional Pengangkutan Sampah	26
3.8 Kesimpulan dan Saran	26
3.9 Diagram Metode Penelitian	27
BAB 4. GAMBARAN UMUM	28
4.1 Gambaran umum wilayah Kota Malang	28
4.1.1 Letak Geografis dan Batas Administrasi	28
4.1.2 Kondisi Iklim	28
4.1.3 Keadaan Geologi	28
4.1.4 Keadaan Topografi	29
4.2 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	29
4.2.1 Letak Geografis dan Batas Administrasi Kecamatan Sukun	29
4.3 Gambaran Umum Pasar Kasin Kota Malang	30
4.4 Kondisi Eksisting Pasar Kasin Kota Malang	32

4.4.1	Pewadahan	32
4.4.2	Pengumpulan Sampah	33
4.4.3	Pengangkutan	34
4.4.4	Pengolahan dan Pemanfaatan Kembali	35
4.4.5	Rute Pengangkutan Sampah TPS Pasar Kasin ke TPA	35
4.6	Tempat Pemrosesan Akhir	36
BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN		37
5.1	Timbulan Sampah	38
5.2	Berat Jenis Sampah	39
5.3	Sistem Pengangkutan	41
5.3.1	Analisa Kondisi Sistem Pengangkutan Sampah	41
5.3.2	Pengangkutan Sampah <i>Dump Truck</i>	43
5.3.3	Analisis Optimasi Pengangkutan Sampah	49
5.4	Perencanaan Rute Alternatif Menggunakan ArcGIS	51
5.4.1	Rute Eksisting	51
5.4.2	Parameter Rute Alternatif	52
5.4.3	Pengoperasian Network Analyst pada SIG	53
5.4.4	Penentuan Bobot Skor Rute Alternatif	56
5.5.5	Optimasi Rute Pengangkutan	61
BAB 6. KESIMPULAN		66
6.1	Kesimpulan	66
6.2	Saran	67
DAFTAR PUSTAKA		68

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Besaran Timbulan Sampah	4
Tabel 2.2 Komposisi Sampah Domestik	5
Tabel 2.3 Berat spesifik masing-masing karakteristik sampah	6
Tabel 2.4 Ulasan Penelitian	20
Tabel 3.1 Diagram Metode Penelitian	27
Tabel 4.1 Susunan Organisasi Pengelola Pasar Kasin	31
Tabel 4.2 Sarana Pengumpul Sampah	34
Tabel 4.3 Rute Pengangkutan Sampah di Pasar Kasin	36
Tabel 5.1 Sumber Sampah	37
Tabel 5.2 Timbulan dan Volume Sampah	38
Tabel 5.3 Berat Jenis Sampah	39
Tabel 5.4 Spesifikasi Kendaraan Pengangkut Sampah	41
Tabel 5.5 Volume Sampah Berdasarkan Jenis Kendaraan	42
Tabel 5.6 Total Waktu Ritasi Rute Eksisting	43
Tabel 5.7 Waktu Ritasi Operasional Pengangkutan TPS Pasar kasin ke TPA Supit Urang	44
Tabel 5.8 Rute Pengangkutan Sampah Hasil Routing Kendaraan	45
Tabel 5.9 Jarak Ritasi Pengangkutan Sampah Hasil Routing Kendaraan <i>Dump Truck</i>	45
Tabel 5.10 Kecepatan Tiap Ritasi Pengangkutan Sampah Hasil Routing Kendaraan <i>Dump Truck</i>	46
Tabel 5.11 Total Waktu Ritasi Pengangkutan Hasil Routing <i>Dump Truck</i>	46
Tabel 5.12 Jumlah Ritasi Pengangkutan Per Hari	49
Tabel 5.13 Analisis Kebutuhan Optimalisasi Kendaraan <i>Dump Truck</i>	50
Tabel 5.14 Analisis Kebutuhan Optimalisasi Kendaraan <i>Dump Truck</i>	50

Tabel 5.15 Waktu Tempuh Rata-rata	51
Tabel 5.16 Skor Perangkingan Dalam Penentuan Rute	52
Tabel 5.17 Alternatif Rute Pengangkutan	56
Tabel 5.18 Rute I, II, III	57
Tabel 5.19 Nilai Skor	59
Tabel 5.20 Nilai Skor Rute 1,2,3 Berdasarkan Kondisi Jalan dan Waktu	60
Tabel 5.21 Nilai Skor Total Rute Baru	64
Tabel 5.22 Perbandingan Jarak antara Rute Alternatif dan Rute Eksisting	64
Tabel 5.23 Data Perencanaan Rute Baru	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Peta Administrasi Kecamatan Sukun	30
Gambar 4.2 Pasar Kasin	32
Gambar 4.3 Pewadahan Sampah di Pasar Kasin	33
Gambar 4.4 Tempat Sampah Plastik Yang digunakan Untuk Angkut Sampah ke TPS	33
Gambar 4.5 TPS Pasar Kasin	34
Gambar 4.6 Truk Pengangkut Sampah	35
Gambar 4.7 TPS Supit Urang	36
Gambar 5.1 Diagram Pengelolaan Sampah TPS	42
Gambar 5.2 <i>Stationary Container System</i> (SCS) dengan cara manual	42
Gambar 5.3 <i>Dump Truck</i> Pengangkut Sampah	43
Gambar 5.4 Layout Rute Eksisting	51
Gambar 5.5 Pengoperasian <i>Network Analyst</i>	55
Gambar 5.6 Tampilan Layout Rute 1,2,3 Menggunakan ArcGIS	63