

**PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK
PEMETAAN DAN *NETWORKING* RUTE PEMADAM KEBAKARAN**

(Studi Kasus: Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang)

SKRIPSI



Disusun Oleh:

Inosensius Guntamar Jemanu

NIM. 2025008

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2024

LEMBAR PERSETUJUAN
PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK
PEMETAAN DAN NETWORKING RUTE PEMADAM KEBAKARAN
(Studi Kasus: Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang)

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan dalam Mencapai Gelar
Sarjana Teknik (ST) Strata Satu (S1) Teknik Geodesi
Institut Teknologi Nasional Malang

Oleh:

Inosensius Guntamar Jemanu

20.25.008

Menyetujui:

Dosen Pembimbing I



Dedy Kurnia Sunaryo, ST., MT

NIP.Y. 1039500280

Dosen Pembimbing II



Fransisca Dwi Agustina, ST., M. Eng

NIP.P. 1012000582

Mengetahui:

Ketua Program Studi Teknik Geodesi



Dedy Kurnia Sunaryo, ST., MT

NIP.Y. 1039500280



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

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

PT (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

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 SEMINAR HASIL
SKRIPSI FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

NAMA : INOSENSIUS GUNTAMAR JEMANU
NIM : 20.25.008
PROGRAM STUDI : TEKNIK GEODESI
**JUDUL : PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS
UNTUK PEMETAAN DAN NETWORKING RUTE
PEMADAM KEBAKARAN**

Telah Dipertahankan di Hadapan Panitia Penguji Ujian Skripsi Jenjang Strata 1 (S-1)

Pada Hari : Jumat

Tanggal : 09 Agustus 2024

Dengan Nilai : _____(Angka)

Panitia Ujian Skripsi

Ketua



(Martinus Edwin Tjahjadi, S.T., M.G geom.Sc., Ph.D)


NIP.Y. 1039800320


Dosen Penguji I

Dosen Pendamping

Dosen Penguji II


(Silvester Sari Sai, S.T., M.T.)
NIP.P. 1030600413


(Dedy Kurnia Sunarvo, S.T., M.T.)
NIP.Y. 1039500280


(Adkha Yulianandha, S.T., M.T.)
NIP.P. 1031700526

PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK PEMETAAN DAN NETWORKING RUTE PEMADAM KEBAKARAN

(Studi Kasus: Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang)

Inosensius Guntamar Jemanu, 2025008
Dosen Pembimbing I: Dedy Kurnia Sunaryo, S.T., M.T.
Dosen Pembimbing II: Fransisca Dwi Agustina, S.T., M.Eng.

ABSTRAK

Peristiwa kebakaran permukiman merupakan bencana yang sering terjadi di Indonesia dikarenakan faktor kepadatan bangunan dan pola permukiman yang tidak teratur. Salah satu peristiwa kebakaran permukiman yang ada di Indonesia terdapat di daerah Provinsi Jawa Timur, Kota Malang tepatnya di Kecamatan Lowokwaru. Kota Malang saat ini hanya memiliki satu kantor pemadam kebakaran yang berada di Mako Damkar Pendopo Agung, jumlah pos pemadam kebakaran yang tidak sesuai mengakibatkan kendala dan keterlambatan dalam upaya penanggulangan bencana kebakaran. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menentukan daerah rawan kebakaran permukiman dan mengembangkan sistem penentuan rute bagi tim pemadam kebakaran untuk menanggulangi kejadian kebakaran permukiman di Kecamatan Lowokwaru. Metode *Network Analyst* merupakan salah satu metode yang membantu untuk penentuan rute dari kantor pemadam kebakaran menuju fasilitas umum dan daerah permukiman padat di Kecamatan Lowokwaru. Hasil dari penelitian ini, daerah dengan kategori rawan kebakaran permukiman tinggi terdapat di Kelurahan Lowokwaru serta daerah dengan kategori rawan kebakaran permukiman rendah terdapat di Kelurahan Tasikmadu dan Tlogomas dan dalam analisis rute mobil pemadam kebakaran dapat mengoptimalkan waktu respon petugas untuk mencapai lokasi kejadian dengan cepat, dengan mempertimbangkan beberapa jenis jalan seperti jalan arteri dan jalan kolektor.

Kata Kunci: Kebakaran permukiman, Kecamatan Lowokwaru, *Network Analyst*

UTILIZATION OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS FOR MAPPING AND NETWORKING FIRE FIGHTING ROUTES

(Case Study: Lowokwaru Subdistrict, Malang City)

Inosensius Guntamar Jemanu, 2025008
Supervisor I: Dedy Kurnia Sunaryo, ST, MT
Supervisor II: Fransisca Dwi Agustina, ST, M.Eng.

ABSTRACT

Residential fires are a common disaster in Indonesia, often caused by high building density and irregular settlement patterns. One such fire incident occurred in Malang City, East Java Province, specifically in the Lowokwaru Subdistrict. Currently, Malang City has only one fire station located at Mako Damkar Pendopo Agung, and the insufficient number of fire stations leads to challenges and delays in fire disaster response efforts. Therefore, this study aims to identify areas vulnerable to residential fires and develop a route optimization system for fire response teams to mitigate fire incidents in the Lowokwaru Subdistrict. The Network Analyst method is employed to assist in determining the optimal route from the fire station to public facilities and densely populated residential areas in Lowokwaru Subdistrict. The results of this study indicate that areas with a high risk of residential fires are found in Lowokwaru Village, while areas with a low risk of residential fires are located in Tasikmadu and Tlogomas Villages. Additionally, the fire truck route analysis optimizes the response time of firefighters to quickly reach the incident location, taking into account different types of roads, such as arterial and collector roads.

Keywords: Residential fires, Lowokwaru Subdistrict, Network Analyst

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Inosensius Guntamar Jemanu
Tempat, tanggal lahir : Wela, 13 Agustus 2002
NIM : 2025008
Program Studi : Teknik Geodesi S-1
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa SKRIPSI yang berjudul :

PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK PEMETAAN DAN NETWORKING RUTE PEMADAM KEBAKARAN

yang saya tulis adalah benar-benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat atau saduran dari Skripsi orang lain.

Apabila dikemudian hari ternyata pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademis yang berlaku (dicabutnya predikat kelulusan dan gelar keserjanaannya).

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 15 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan,



Inosensius Guntamar Jemanu

NIM. 2025008

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan yang Maha Esa atas semua berkat yang saya terima selama saya menempuh pendidikan di Program Studi Teknik Geodesi ITN Malang dari awal hingga akhir perkuliahan. Semoga semua lelah, ilmu, dan segala proses pembelajaran didalamnya dapat menjadi berkah untuk bekal positif kedepannya. Skripsi ini saya persembahkan kepada semua orang baik dan sangat saya sayangi:

1. Kepada kedua orang tua saya Bapak Paskalis Jemanu dan Ibu Enny Dwi Suprapti, saya sangat berterimakasih selama penyusunan skripsi ini selalu mendoakan dan memberikan dukungan kepada saya. Terimakasih sudah percaya kepada saya bahwa saya bisa menyelesaikan skripsi ini, terimakasih selalu memberikan semangat dan kekuatan untuk saya. Tak lupa juga untuk kakak saya, Tian, dan Echa yang sudah menjadi saudara yang selalu memberikan dukungan dan doa bagi saya, terimakasih banyak untuk keluarga saya tercinta atas kasih sayang yang selalu diberikan kepada saya.
2. Terimakasih untuk Bapak Dedy Kurnia Sunaryo, ST., MT yang sudah membantu saya dari awal konsultasi terkait judul, dan tidak pernah menyerah untuk membantu saya dari awal sidang sempro, kompre dan semhas. Dan terimakasih juga untuk Ibu Fransisca Dwi Agustina, S.T., M.Eng. yang sudah membantu saya dengan jeli memeriksa isi laporan saya dan memberikan perbaikan yang baik untuk penulisan saya. Saya ucapkan terimakasih banyak kepada Bapak dan Ibu yang tidak pernah lelah dan selalu memberikan waktunya untuk memberikan ilmu kepada saya
3. Kepada seluruh dosen Teknik Geodesi yang semenjak proses skripsi ini yang selalu memberikan saran dan ilmu yang baru untuk saya, terimakasih atas didikan untuk menjadikan saya pribadi yang lebih baik lagi. Tak lupa bagi seluruh staff Teknik Geodesi yang selalu membantu saya mengurus administrasi.
4. Terimakasih untuk teman-teman kontrakan pura-pura *happy* yang selalu menghibur dan memberikan canda tawa dikala saya merasa patah semangat dalam proses pengerjaan skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas segala Rahmat dan Karunia-Nya, Penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK PEMETAAN DAN NETWORKING RUTE PEMADAM KEBAKARAN”**. Tugas Akhir merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di program Studi Teknik Geodesi S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang.

Dan penulis tak lupa mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Tuhan Yesus yang telah memberikan segala anugerah, rahmat dan hikmat kelancaran dalam proses pembuatan skripsi ini.
2. Bapak Dedy Kurnia Sunaryo, ST., MT selaku dosen pembimbing I yang sudah membantu saya dari awal konsultasi terkait judul, dan tidak pernah menyerah untuk membantu saya dari awal sidang sempro, kompre dan semhas.
3. Ibu Fransisca Dwi Agustina, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing II, yang juga telah memberikan bimbingan dan masukan yang berharga dalam penyusunan skripsi ini.
4. Orang tua tercinta, yang selalu memberikan doa, dukungan, dan motivasi tanpa henti.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Demikian jika ada kekurangan dalam hal isi maupun sistematis penulisannya, oleh karena itu sangat diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan tugas akhir ini dengan baik.

Malang, Agustus 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
BERITA ACAR UJIAN SEMINAR HASIL	iii
ABSTRAK	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II DASAR TEORI	5
2.1 Bencana Kebakaran	5
2.2 Sistem Informasi Geografis (SIG).....	6
2.2.1 Analisis Jaringan	7
2.2.2 Analisis Spasial	7
2.3 Permukiman.....	8
2.4. <i>Network Analyst</i>	8
2.4.1 Fungsi <i>Network Analyst</i>	9
2.4.2 Fitur <i>Network Analyst</i>	9
2.5 Sistem Jaringan Jalan.....	11
2.5.1 Pembagian Jalan Berdasarkan Fungsinya.....	13
2.5.2 Pembagian Jalan Berdasarkan Status Jalan	15

2.5.3 Klasifikasi Dan Skoring Kerapatan Jaringan Jalan	16
2.6 Kerapatan Bangunan	16
2.6.1 Klasifikasi dan Skoring Kerapatan Bangunan	17
2.7 Kerapatan Penduduk	18
2.8 Pola Permukiman	18
2.8.1 Klasifikasi dan Skoring Pola Permukiman	19
2.9 Kategori Daerah Rawan Kebakaran	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Lokasi Penelitian	21
3.2 Alat dan Bahan	21
3.2.1 Alat Penelitian.....	21
3.2.2 Bahan Penelitian	22
3.3 Diagram Alir	23
3.4 Tahap Pengolahan Data	26
3.4.1 Pengolahan Data Tabel dan Grafik.....	26
3.4.2 Pengolahan Data Untuk Analisis Daerah Rawan Kebakaran Permukiman.....	29
3.5 Proses Penentuan Rute Menggunakan <i>Network Analyst</i>	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	44
4.1 Gambaran Umum Daerah Penelitian	44
4.2 Hasil Penelitian.....	44
4.2.1 Parameter Penentuan Daerah Rawan Kebakaran Permukiman	44
4.2.2 Hasil Analisis Daerah Rawan Kebakaran Permukiman	47
4.2.3 Hasil Analisis Rute Mobil Pemadam Kebakaran	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	60
5.1. Kesimpulan.....	60
5.2. Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kebakaran Permukiman Padat Penduduk	5
Gambar 2. 2 Komponen Sistem Informasi Geografis	6
Gambar 2. 3 Pola Permukiman	19
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian kecamatan Lowokwaru.....	21
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian.....	24
Gambar 3. 3 Data Batas Administrasi Kec. Lowokwaru	29
Gambar 3. 4 Data shapefile bangunan Kec.Lowokwaru.....	29
Gambar 3. 5 Hasil Data Kepadatan Bangunan.....	30
Gambar 3. 6 Data shapefile jaringan jalan Kec.Lowokwaru	30
Gambar 3. 7 Hasil Data Kerapatan Jaringan Jalan.....	31
Gambar 3.8 Hasil Data Kepadatan Penduduk.....	32
Gambar 3.9 Pola Permukiman Kecamatan Lowokwaru	32
Gambar 3.10 Daerah Rawan Kebakaran Permukiman Kecamatan Lowokwaru ..	33
Gambar 3.11 Hasil Peta persebaran titik Hidran Kota Malang.....	33
Gambar 3.12 Add Data Jaringan Jalan.....	34
Gambar 3.13 Pembuatan Geodatabase.....	34
Gambar 3.14 Tampilan New Feature Dataset	35
Gambar 3.15 Koordinat Sistem (WGS 1984)	35
Gambar 3.16 Toleransi nilai X dan Y.....	36
Gambar 3.17 Import Feature Class (multiple)	36
Gambar 3.18 Input Data SHP Jalan	37
Gambar 3. 19 Tampilan data feature class SHP Jalan.....	37
Gambar 3. 20 Pembuatan Network Dataset	38
Gambar 3. 21 Pemberian nama jaringan jalan	38
Gambar 3. 22 Input data SHP Jalan	39
Gambar 3. 23 Connectivity (end point) pada data jalan	39
Gambar 3. 24 Tampilan pengaturan koordinat sistem.....	40
Gambar 3. 25 Hasil summary report dari Network Dataset.....	40
Gambar 3. 26 Tampilan Network Dataset.....	41
Gambar 3. 27 Data lokasi Kantor Pemadam Kebakaran.....	41
Gambar 3. 28 Pembuatan Layer untuk rute terdekat.....	42

Gambar 3. 29 Menambahkan tanda pada titik terdekat dari kantor Damkar	42
Gambar 3. 30 Lokasi Kantor Pemadam Kebakaran.....	43
Gambar 3. 31 Tampilan rute menuju Kecamatan Lowokwaru	43
Gambar 4. 1 Hasil Kepadatan Bangunan	45
Gambar 4. 2 Hasil Kerapatan Jaringan Jalan	46
Gambar 4. 3 Hasil Kepadatan Penduduk	46
Gambar 4. 4 Hasil Pola Permukiman.....	47
Gambar 4. 5 Daerah Rawan Kebakaran Permukiman Kecamatan Lowokwaru ...	48
Gambar 4. 6 Data Persebaran Hydrant Kota Malang.....	49
Gambar 4. 7 Daerah Rawan Kebakaran Berdasarkan Kejadian Kebakaran	50
Gambar 4. 8 Hasil Analisis Rute Kelurahan Dinoyo	51
Gambar 4. 9 Hasil Analisis Rute Kelurahan Jatimulyo	52
Gambar 4. 10 Hasil Analisis Rute Kelurahan Ketawanggede.....	53
Gambar 4. 11 Hasil Analisis Rute Kelurahan Lowokwaru	54
Gambar 4. 12 Hasil Analisis Rute Kelurahan Merjosari.....	54
Gambar 4. 13 Hasil Analisis Rute Kelurahan Mojolangu.....	55
Gambar 4. 14 Hasil Analisis Rute Kelurahan Sumber Sari	56
Gambar 4. 15 Hasil Analisis Rute Kelurahan Tasikmadu.....	57
Gambar 4. 16 Hasil Analisis Rute Kelurahan Tlogomas	57
Gambar 4. 17 Hasil Analisis Rute Kelurahan Tulusrejo	58
Gambar 4. 18 Hasil Analisis Rute Kelurahan Tunggulwulung	59
Gambar 4. 19 Hasil Analisis Rute Kelurahan Tanjungsekar	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Klasifikasi dan Skor Kerapatan Jaringan Jalan Keputusan	16
Tabel 2. 2 Tabel Klasifikasi dan Skoring Kepadatan Bangunan	18
Tabel 2. 3 Tabel Klasifikasi dan Skoring Kepadatan Penduduk	18
Tabel 2. 4 Tabel Klasifikasi dan Skoring Pola Permukiman.....	20
Tabel 2. 5 Tabel kategori daerah rawan kebakaran	20
Tabel 3. 1 Alat Penelitian	22
Tabel 3. 2 Tabel Data Jumlah Bangunan Kec. Lowokwaru	26
Tabel 3. 3 Tabel Data Jumlah Penduduk Kec.Lowokwaru	27
Tabel 3. 4 Tabel Panjang Jalan Kec.Lowokwaru	27
Tabel 3. 5 Tabel Luas Pola Permukiman Kecamatan Lowokwaru.....	28
Tabel 3. 6 Tabel Total Data Kejadian Kebakaran Tahun 2024.....	28
Tabel 3. 7 Tabel Data Jumlah Penduduk Kec.Lowokwaru	31
Tabel 4. 1 Luas Kelurahan di Kecamatan Lowokwaru	44