

TUGAS AKHIR

**EVALUASI AKSESIBILITAS PERMUKIMAN RAWAN BENCANA
TERHADAP JALUR EVAKUASI DAN FASILITAS KEBENCANAAN
AKIBAT LETUSAN GUNUNG SEMERU DI DESA SUMBERWULUH
KECAMATAN CANDIPURO KABUPATEN LUMAJANG**



Disusun Oleh :

KRISNA MAWARDI

2310614009

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

TAHUN 2026

TUGAS AKHIR

**EVALUASI AKSESIBILITAS PERMUKIMAN RAWAN BENCANA
TERHADAP JALUR EVAKUASI DAN FASILITAS KEBENCANAAN
AKIBAT LETUSAN GUNUNG SEMERU DI DESA SUMBERWULUH
KECAMATAN CANDIPURO KABUPATEN LUMAJANG**



Disusun Oleh :

KRISNA MAWARDI

2310614009

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
TAHUN 2026**

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**EVALUASI AKSESIBILITAS PERMUKIMAN RAWAN BENCANA
TERHADAP JALUR EVAKUASI DAN FASILITAS KEBENCANAAN
AKIBAT LETUSAN GUNUNG SEMERU DI DESA SUMBERWULUH
KECAMATAN CANDIPURO KABUPATEN LUMAJANG**

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar
Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember*

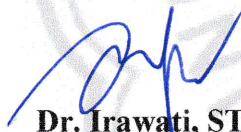
Diajukan Oleh :

KRISNA MAWARDI

Nim : 2310614009

Telah di periksa dan setuju oleh :

Dosen Pembimbing I



Dr. Irawati, ST., MT.

NIDN. 0702057001

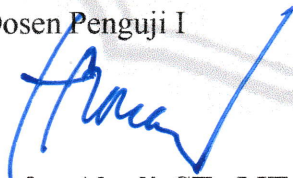
Dosen Pembimbing II



Hilfi Harisan Ahmad, ST., MT.

NIDN. 0712069006

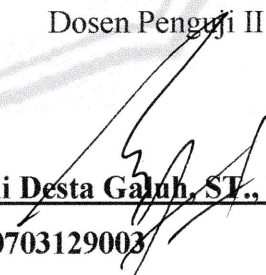
Dosen Penguji I



Ir. Taufan Abadi, ST., MT.

NIDN. 0710096603

Dosen Penguji II



Ir. Senki Desta Galuh, ST., MT., IPM.

NIDN. 0703129003

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

EVALUASI AKSESIBILITAS PERMUKIMAN RAWAN BENCANA TERHADAP JALUR EVAKUASI DAN FASILITAS KEBENCANAAN AKIBAT LETUSAN GUNUNG SEMERU DI DESA SUMBERWULUH KECAMATAN CANDIPURO KABUPATEN LUMAJANG

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar
Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember*

Yang Diajukan Oleh :

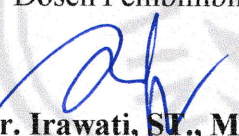
KRISNA MAWARDI

Nim : 2310614009

Telah mempertanggung jawabkan Lapoaran Tugas Akhir pada sidang Tugas Akhir pada tanggal 20 Juli 2026 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapat Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

Telah di periksa dan setuju oleh :

Dosen Pembimbing I


Dr. Irawati, ST., MT.

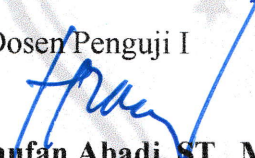
NIDN. 0702057001

Dosen Pembimbing II


Hilfi Harisan Ahmad, ST., MT.

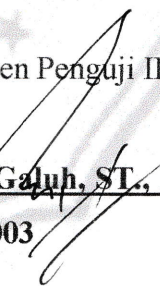
NIDN. 0712069006

Dosen Penguji I


Ir. Taufan Abadi, ST., MT.

NIDN. 0710096603

Dosen Penguji II

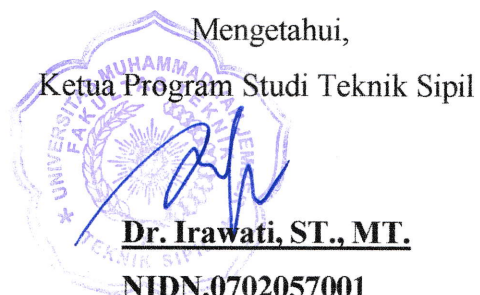

Ir. Senki Desta Galuh, ST., MT., IPM.

NIDN. 0703129003



Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik
Prof. Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM.

NIDN. 0010067301



Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

Dr. Irawati, ST., MT.

NIDN.0702057001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Krisna Mawardi

NIM : 2310614009

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau karya orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan dan karya saya sendiri.

Demikian Surat Pernyataan Ini Di Buat Dengan Sebenar-Benarnya dan Apabila Pernyataan Ini Tidak Benar, Maka Saya Bersedia Mendapatkan Sanksi Dari Akademik.

Jember, 20 Juli 2026

Yang membuat pernyataan



KRISNA MAWARDI

NIM. 2310614009

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Karya sederhana ini kupersembahkan untuk istriku tercinta Nofita Nurhidayanti dan anakku tersayang Fatimah Az Zahra. Terima kasih atas kebersamaan selama ini.
2. Kupersembahkan untuk almarhum ayah Dul Said dan Ibu Sritiningsih tercinta yang perhatian daoanya tidak pernah putus sepanjang masa.
3. Terima kasih atas perhatian, pengertian dan dukungan dari Ibu Dyah Kusumaningrum, ST beserta teman-teman Bidang Tata Ruang yang diberikan sehingga saya dapat menyelesaikan studi ini di tengah tanggung jawab pekerjaan.
4. Dengan penuh pengertian dan kesabaran, Dr. Irawati, ST., MT. dan Bapak Hilfi Harisan Ahmad, ST., MT. yang membimbing selama proses penyusunan karya ini hingga selesai.
5. Terima kasih kepada seluruh teman-teman mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember atas doa, dukungan, dan kebersamaan yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi ini.
6. Terima kasih kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas doa, dukungan, bantuan, dan motivasi yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi ini. Semoga segala kebaikan yang telah diberikan mendapat balasan yang terbaik dari Allah SWT.

MOTTO

"Janganlah kamu bersikap lemah, dan janganlah (pula) kamu bersedih hati, padahal kamulah orang-orang yang paling tinggi (derajatnya), jika kamu golongan orang-orang yang beriman."

(QS Ali Imran: 139)

"Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan."

(QS Al Insyirah: 5)

"Kejarlah cita-citamu meski ada keterbatasan. Jangan pernah patah semangat, karena setiap usaha dan perjuanganmu akan membawa hasil. Teruslah melangkah demi masa depan yang lebih baik dan demi membahagiakan keluarga."

(Krisna Mawardi)



PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “EVALUASI AKSESIBILITAS PERMUKIMAN RAWAN BENCANA TERHADAP JALUR EVAKUASI DAN FASILITAS KEBENCANAAN AKIBAT LETUSAN GUNUNG SEMERU DI DESA SUMBERWULUH KECAMATAN CANDIPURO KABUPATEN LUMAJANG” sebagai salah satu syarat dalam memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil (S1) Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.

Tugas akhir ini tidak akan terselesaikan tanpa bantuan, dukungan, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember
2. Dr. Irawati, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember sekaligus dosen pembimbing I yang telah dengan sabar memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat berarti selama proses penyusunan tugas akhir ini.
3. Bapak Hilfi Harisan Ahmad, ST., MT., selaku dosen pembimbing II yang telah dengan sabar memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat berarti selama proses penyusunan tugas akhir ini.
4. Ir. Taufan Abadi, ST., MT. selaku penguji I dalam menyelesaikan tugas akhir.
5. Ir. Senki Desta Galuh, ST., MT. IPM selaku penguji II dalam menyelesaikan tugas akhir
6. Istri dan Anak tercinta, yang menjadi sumber inspirasi dalam setiap proses dari awal perkuliahan hingga selesainya tugas akhir ini.

7. Rekan-rekan seangkatan RPL Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember dan sahabat seperjuangan yang menjadi bagian dari pemberi semangat bagi penulis.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan sebagai bahan perbaikan dan penyempurnaan di masa mendatang.

Akhir kata, penulis berharap tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, khususnya civitas akademika Universitas Muhammadiyah Jember, serta menjadi referensi yang bermanfaat dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang Teknik Sipil.



Jember, 20 Juli 2026



Krisna Mawardi

NIM. 2310614009

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
PERSEMBAHAN.....	v
MOTTO	vi
PRAKATA	vii
ABSTRAK.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Bencana Gunung Api	5
2.1.1 Jenis Bahaya Letusan Gunung Api.....	6
2.1.2 Dampak Bencana Gunung Api.....	6
2.2 Kawasan Rawan Bencana (KRB) Gunung Api.....	7
2.3 Permukiman pada Kawasan Rawan Bencana.....	8

2.4	Mitigasi Bencana	9
2.5	Jalur Evakuasi Bencana	10
2.6	Fasilitas Kebencanaan	11
2.7	Aksesibilitas Permukiman	12
2.8	Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam Analisis Kebencanaan	13
2.8.1	Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis	13
2.8.2	Analisis Spasial dalam Sistem Informasi Geografis	13
2.9	Perencanaan Perkerasan Jalan	14
2.10	Penelitian Terdahulu	16
2.11	Kerangka Pemikiran	19
BAB III METODE PENELITIAN		21
3.1	Lokasi Penelitian	21
3.2	Jenis dan Pendekatan Penelitian	22
3.3	Data dan Sumber Data	23
3.4	Metode Pengumpulan Data	24
3.5	Variabel Penelitian	25
3.6	Metode Analisis Data	26
3.6.1	Pengolahan Data Awal	26
3.6.2	Analisis Overlay	27
3.6.3	Analisis Buffer	27
3.6.4	Analisis Jaringan	28
3.7	Aksesibilitas terhadap Jalur Evakuasi	29
3.8	Aksesibilitas terhadap Fasilitas Kebencanaan	31
3.9	Penyajian Hasil Analisis	32

3.10 Perangkat Lunak Analisis (ArcGIS 10.8).....	33
3.11 Diagram Alir Penelitian.....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Kawasan Rawan Bencana Gunung Semeru di Desa Sumberwuluh	37
4.2 Sebaran Permukiman pada Kawasan Rawan Bencana.....	38
4.3 Karakteristik Jalur Evakuasi.....	39
4.4 Evaluasi Aksesibilitas Permukiman terhadap Jalur Evakuasi	41
4.4.1 Evaluasi Lebar Jalur Evakuasi.....	42
4.4.2 Evaluasi Kondisi Fisik Jalur Evakuasi	43
4.5 Evaluasi Aksesibilitas Permukiman terhadap Fasilitas Kebencanaan...44	
4.6 Arahan Peningkatan Aksesibilitas Fasilitas Kebencanaan	46
4.7 Perencanaan dan Arahan Peningkatan Aksesibilitas Jalur Evakuasi.....49	
4.7.1 Arahan Peningkatan Aksesibilitas dan Pelebaran Jalan Jalur Evakuasi.....	49
4.7.2 Arahan Penempatan Rambu Evakuasi.....	51
4.8 Perencanaan Perkerasan Jalan Ruas Jalan 7	52
4.8.1 Data Perencanaan	52
4.8.2 Analisis Lalu Lintas.....	43
4.8.3 Perhitungan repetisi sumbu yang terjadi	55
4.8.4 Perhitungan Tebal Perkerasan BBTT	56
4.8.4.1 Pondasi Bawah.....	56
4.8.4.2 Perencanaan Tebal Pelat	58
4.8.4.3 Analisis Fatik Dan Erosi	59
4.8.4 Perencanaan Ruji (Dowel).....	63
4.8.5 Gambar Rencana Perkerasan Beton	64

BAB V KESIMPULAN	66
5.1 Kesimpulan	66
5.2 Saran	67
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Pemikiran	20
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian Desa Sumberwuluh Kecamatan Candipuro.	21
Gambar 3.2 Peta Jalur Evakuasi.....	30
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian	34
Gambar 4.1 Peta Klasifikasi dan Lebar Jalan Jalur Evakuasi.....	40
Gambar 4.2 Peta Arahan Lokasi Fasilitas Kebencanaan	47
Gambar 4.3 Tebal pondasi bawah minimum untuk perkerasan beton semen	56
Gambar 4.4 CBR Tanah Dasar Efektif dan Tebal Pondasi Bawah	57
Gambar 4.5 Grafik Perencanaan, $f_{cr} = 4,25$ MPa, Lalu Lintas Dalam Kota, Dengan Ruji, $FKB = 1,1$	58
Gambar 4.6 Grafik Analisis Fatik	60
Gambar 4.7 Grafik Analisis Fatik	61
Gambar 4.8 Sambungan susut melintang dengan ruji.....	64
Gambar 4.9 Lokasi Rencana Perkerasan Beton BBTT.....	64
Gambar 4.10 Potongan Melintang Perkerasan Beton BBTT.....	65
Gambar 4.11 Detail Perkerasan Beton BBTT.....	65

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Zona Kawasan Rawan Bencana (KRB) Gunung Api	7
Tabel 2.2 Kriteria Jalur Evakuasi	11
Tabel 2.3. Tegangan Ekuivalen dan Faktor Erosi untuk Perkerasan Tanpa Bahu Beton (STRT)	15
Tabel 2.4 Diameter Ruji	16
Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu.....	16
Tabel 3.1 Data dan Sumber Data Penelitian.....	23
Tabel 3.2 Ringkasan Variabel Penelitian.....	25
Tabel 3.3 Indikator Aksesibilitas Jalur Evakuasi.....	29
Tabel 3.4 Klasifikasi Aksesibilitas ke Fasilitas Kebencanaan.....	31
Tabel 4.1 Luas Kawasan Rawan Bencana Gunung Semeru di Desa Sumberwuluh	37
Tabel 4.2 Luas Permukiman pada Kawasan Rawan Bencana.....	38
Tabel 4.3 Karakteristik Jalur Evakuasi.....	40
Tabel 4.4 Evaluasi Lebar Jalur Evakuasi Berdasarkan Standar Bina Marga	42
Tabel 4.5 Evaluasi Kondisi Fisik Jalur Evakuasi	43
Tabel 4.6 Evaluasi Kesesuaian Fasilitas Kebencanaan	45
Tabel 4.7 Jangkauan Pelayanan Arahan Fasilitas Kebencanaan	48
Tabel 4.8 Arahan Peningkatan Aksesibilitas dan Pelebaran Jalan Jalur Evakuasi	50
Tabel 4.9 Arahan Penempatan Rambu Evakuasi.....	52
Tabel 4.10 Data Perencanaan Perkerasan Jalur Evakuasi	53
Tabel 4.11 Perhitungan Jumlah Sumbu Berdasarkan Jenis Kendaraan dan	

Bebannya	54
Tabel 4.12 Tabel Perhitungan Repetisi Sumbu Rencana.....	55
Tabel 4.13 Rekapitulasi Hasil Analisis Fatik dan Erosi	62
Tabel 4.14 Hasil Perencanaan Ruji (Dowel)	63

