

**KLASIFIKASI ZONA RAWAN BENCANA PADA PENENTUAN JALUR  
EVAKUASI GUNUNG BERAPI GAMALAMA DENGAN  
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS**

(Studi Kasus: Gunung Gamalama, Kota Ternate, Maluku Utara)

**SKRIPSI**



**Disusun oleh :**

**Rizki Rifani Muhammad**

**NIM. 1525010**

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

**2022**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**KLASIFIKASI ZONA RAWAN BENCANA PADA PENENTUAN JALUR  
EVAKUASI GUNUNG BERAPI GAMALAMA DENGAN SISTEM INFORMASI  
GEOGRAFIS**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai  
Gelar Sarjana Teknik (ST) Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi S-1  
Institut Teknologi Nasional Malang

Oleh :

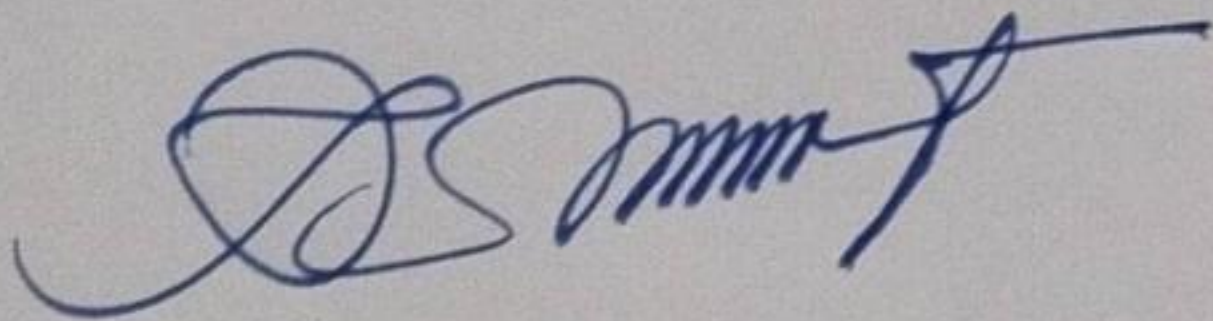
**Rizki Rifani Muhammad**

**1525010**

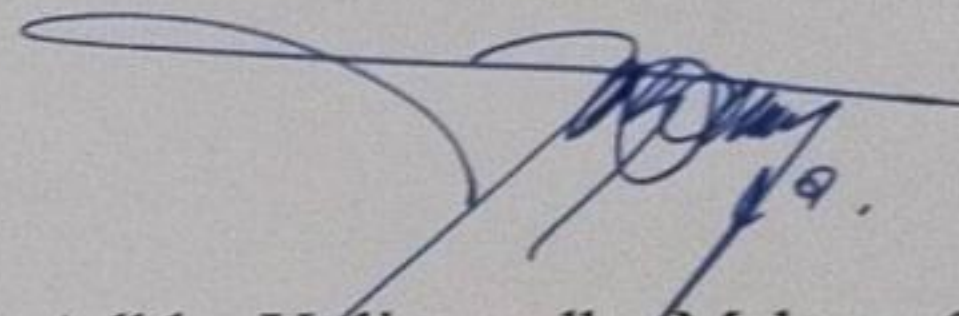
Menyetujui :

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Pendamping



Dedy Kurnia Sunaryo, ST., MT  
NIP. Y. 1039500280



Adkha Yulianandha Maburr, ST., MT  
NIP. P. 1031700526

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Geodesi S-1



  
Silverster Sari Sai, ST., MT  
NIP. P. 1030600413



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. BNI (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

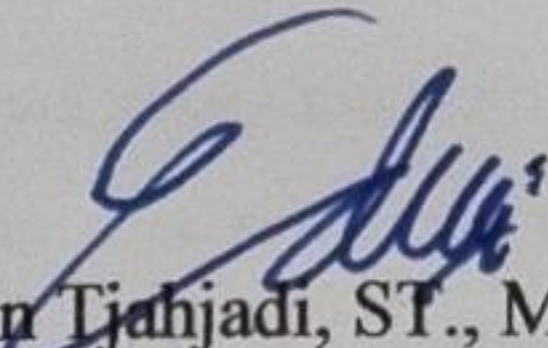
**BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

NAMA : Rizki Rifani Muhammad  
NIM : 1525010  
JURUSAN : Teknik Geodesi S-1  
JUDUL : Klasifikasi Zona Rawan Bencana Pada Penentuan Jalur Evakuasi Gunung Berapi  
Gamalama Dengan Sistem Informasi Geografis

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

Pada Hari : Senin  
Tanggal : 05 September 2022  
Dengan Nilai : \_\_\_\_\_ (Angka)

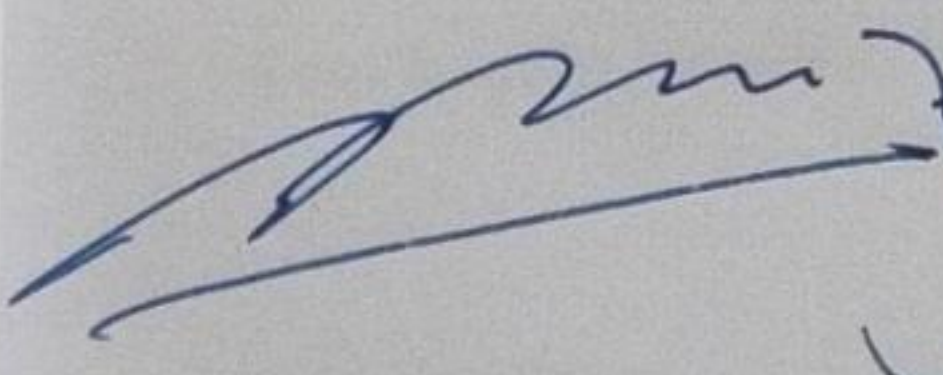
Panitia Ujian Skripsi  
Ketua

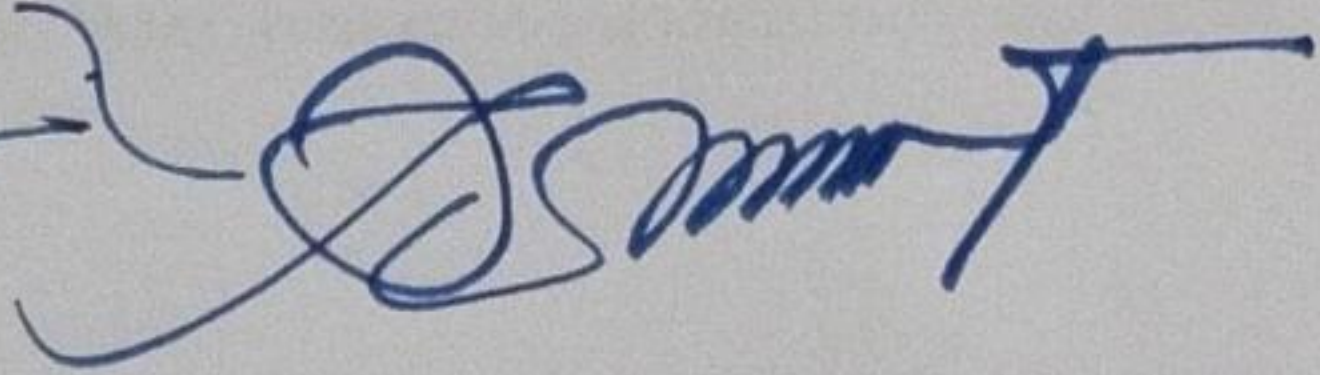
  
M. Edwin Tjahjadi, ST., M.Geo.Sc., Ph.D  
NIP. Y. 1039800320


Penguji I

Dosen Pembimbing Utama

Penguji II

  
Ir. Jasmani, M.kom  
NIP. Y. 1039500284

  
Dedy Kurnia Sunaryo, ST., MT  
NIP. Y. 1039500280

  
Hery Purwanto, ST., MSc  
NIP. Y. 1030000345

# **KLASIFIKASI ZONA RAWAN BENCANA PADA PENENTUAN JALUR EVAKUASI GUNUNG BERAPI GAMALAMA DENGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS**

Rizki Rifani Muhammad 1525010

Dosen Pembimbing I : Dedy Kurnia Sunaryo, ST., MT.

Dosen Pembimbing II : Adkha Yulianandha Maburr, ST., MT.

## **Abstraksi**

Frekuensi letusan gunung berapi Gamalama tahun 1538 tercatat hingga 65 kali dengan ledakan rata-rata pada 5,5 tahun sekali. Hal ini berpotensi berdampak bahaya langsung dari peristiwa tersebut. Ketersediaan informasi peta area wilayah rentang bencana dan jalur evakuasi saat ini perlu dievaluasi kembali, mengingat konteks perubahan, pergeseran, serta kesadaran masyarakat terkait tanggap bencana. *GIS* adalah salah satu *software* yang mudah digunakan, dikelola untuk mengorganisasikan data geografis dengan cukup andal, cepat, dan akurat.

Dalam penelitian ini dilakukan pengolahan terhadap data *vektor* dan *raster* menggunakan teknik dan metode analisis spasial dalam *algoritma SIG* yaitu *geometry editing vertices*, *merge features class*, *vectorized data*, *multiple ring buffer*, *slope classification*, *interpolasi idw*, *overlay intersect*, klasifikasi berdasarkan aturan *sturges* untuk mengetahui zona kerawanan bencana dan *network analyst*. Data yang diperoleh merupakan data sekunder bersumber dari Ina-Geoportal, RP2JM, Demnas, dan *Chrips*.

Melalui serangkaian pengolahan data yang dilakukan diketahui terdapat 4 kelas zona kerawanan yang tersebar di setiap kecamatan area penelitian dengan nilai luas persentase perbandingan tertinggi setiap kelas yaitu tingkat rendah di kecamatan Ternate Utara 1,60 km<sup>2</sup> (9,30%), tingkat sedang di Ternate Selatan 15,18 km<sup>2</sup> (69,62%), tingkat tinggi di Pulau Ternate 9,64 km<sup>2</sup> (19,04%), dan tingkat ekstrim di Ternate Tengah 2,38 km<sup>2</sup> (21,57%), dengan 68 jalur evakuasi.

**Kata kunci** : *klasifikasi zona kerawanan, analisis tumpang susun, analisis rute*

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rizki Rifani Muhammad  
NIM : 1525010  
Program Studi : Teknik Geodesi S-1  
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul :

**“ Klasifikasi Zona Rawan Bencana Pada Penentuan Jalur Evakuasi Gunung Berapi Gamalama Dengan Sistem Informasi Geografis ”**

Adalah hasil karya saya sendiri dan bukan menjiplak atau menduplikat serta tidak mengutip atau menyandur dari hasil karya orang lain kecuali disebutkan sumbernya.

Malang, 06 September 2022

Yang membuat pernyataan

  
Rizki Rifani Muhammad

NIM : 1525010

## LEMBAR PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan ini saya bersyukur atas segala bentuk anugerah serta limpahan rahmat yang luar biasa kepada ALLAH SWT sehingga saya dapat menyelesaikan pendidikan di program studi Teknik Geodesi S-1 ITN Malang. Kepada kedua orang tua Nunung & Rizal Abd Aziz yang senantiasa mengiri saya dengan syair doa dan nasihat dalam setiap langkah yang begitu menakjubkan. Terima kasih penulis sampaikan kepada Bapak Dedy Kurnia Sunaryo, ST., MT sebagai dosen pembimbing I, Bapak Adkha Yulianandha Mabur, ST., MT sebagai dosen pembimbing II, Bapak M. Edwin Tjahjadi, ST., M.Geom.Sc., Ph.D, Bapak Ir. Jasmani, M.kom, Bapak Hery Purwanto, ST., MSc sebagai dosen penguji, dan Bapak Silverster Sari Sai, ST., MT sebagai ketua jurusan dan Ibu Alifah Noraini, ST., MT selaku wali dosen, serta segenap dosen di program studi Teknik Geodesi yang telah bersedia mengantarkan saya untuk mengantungi gelar sarjana. Semoga kebahagiaan saya juga merupakan kebahagiaanmu sebagai “guruku” yang teramat baik. Ilmu yang diberikan begitu amat berarti untuk saya. Akan senantiasa saya abadi kan dalam setiap langkah saya kedepan.

“Kapasitas Untuk Belajar Adalah Sebuah Anugerah  
Kemauan Untuk Belajar Adalah Suatu Ketrampilan  
Keinginan Untuk Belajar Adalah Pilihan”

Terima Kasih

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>i</b>
<b>BERITA ACARA .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Manfaat .....	2
1.5 Batasan Masalah.....	2
<b>BAB 2 KAJIAN TEORI.....</b>	<b>4</b>
2.1 Kerawanan Bencana Gunung Berapi .....	4
2.2 Faktor Yang Mempengaruhi Kerawanan Bencana Gunung Berapi.....	4
2.2.1 Penggunaan Lahan.....	4
2.2.2 Sungai .....	5
2.2.3 Geologi .....	6
2.2.4 Geomorfologi.....	9
2.2.5 Curah Hujan.....	10
2.2.6 Kemiringan Lereng .....	11
2.2.7 Administrasi Wilayah .....	13
2.3 Sistem Informasi Geografis .....	14
2.4 Format Data Spasial .....	14
2.4.1 Data <i>Raster</i> .....	14
2.4.2 Data <i>Vektor</i> .....	15

2.5 <i>Network Analysis</i> .....	16
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>18</b>
3.1 Deskripsi Lokasi Penelitian .....	18
3.2 Data Penelitian .....	18
3.3 Diagram Alir Penelitian .....	20
3.4 Metode Pengolahan Data <i>Vektor dan Raster</i> .....	23
3.4.1 <i>Geometry Editing Vertices</i> .....	23
3.4.2 <i>Merge Features Class</i> .....	24
3.4.3 <i>Multiple Ring Buffer</i> .....	25
3.4.4 <i>Vectorized</i> atau Digitasi.....	26
3.4.5 <i>Slope Classification &amp; Reclassify</i> .....	31
3.4.6 <i>IDW Interpolates &amp; Reclassify</i> .....	33
3.5 <i>Attribut Tabel Field</i> (Mengedit, Menambahkan, dan Menghitung Nilai).....	35
3.6 Pengolahan Data dalam Klasifikasi Tingkat Kerawanan Letusan Gunung ....	38
3.6.1 Analisis Spasial <i>Overlay (Intersect)</i> .....	39
3.6.2 Menghitung Interval, Banyak, dan Panjang Kelas untuk Tingkat Kerawanan Letusan Gunung Berapi .....	40
3.7 Menentukan Titik Kumpul (Sementara) dan Akhir (Pengungsian) .....	42
3.8 <i>Network Analyst (Closest Facility)</i> dalam Menentukan Rute Optimal .....	44
3.8.1 <i>Create Topology dan Network Dataset</i> .....	44
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>48</b>
4.1 Hasil Klasifikasi Kelas Informasi Penggunaan Lahan.....	48
4.2 Hasil Klasifikasi Kelas Informasi Jarak Sungai.....	49
4.3 Hasil Klasifikasi Kelas Informasi <i>Geologi dan Geomorfologi</i> .....	50
4.4 Hasil Klasifikasi Kelas Informasi Kemiringan Lereng .....	53
4.5 Hasil Klasifikasi Kelas Informasi Curah Hujan.....	53
4.6 Hasil Klasifikasi Tingkat Kerawanan Bencana Letusaan Gunung .....	54
4.7 Hasil Penentuan Titik Kumpul dan Titik Akhir Pengungsian .....	56
4.8 Hasil Penentuan Rute Optimal .....	63
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>70</b>
5.1 Kesimpulan .....	70
5.2 Saran.....	70



<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>72</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>75</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kaitan geologi gunung api dengan kerawanan terhadap bencana lainnya (Bronto, 2013).....	7
Gambar 2.2 Contoh format data <i>raster</i> (Hussein, 2022). ....	15
Gambar 2.3 Contoh format data <i>vektor</i> (Hussein, 2022).....	16
Gambar 3.1 Lokasi penelitian.....	18
Gambar 3.2 Diagram alir penelitian .....	20
Gambar 3.3 <i>Select</i> area dan pilih edit <i>vertices</i> .....	23
Gambar 3.4 Hapus <i>part geometry polygon</i> .....	24
Gambar 3.5 Pencarian <i>tools spatial analyst merge</i> .....	24
Gambar 3.6 Parameter <i>merge</i> .....	25
Gambar 3.7 <i>Add new source tables</i> dengan <i>fields remarks</i> untuk setiap kelas informasi .....	25
Gambar 3.8 Pencarian <i>tools spatial analyst multiple ring buffer</i> .....	26
Gambar 3.9 Parameter <i>multiple ring buffer</i> .....	26
Gambar 3.10 Tampilan awal input <i>png</i> .....	27
Gambar 3.11 <i>Georeference</i> dengan <i>add point control</i> .....	27
Gambar 3.12 Target <i>coordinates DMS</i> .....	28
Gambar 3.13 Membuat <i>features class</i> .....	28
Gambar 3.14 Melengkapi parameter <i>features class</i> .....	29
Gambar 3.15 Input informasi <i>field</i> koordinat .....	29
Gambar 3.16 Input sistem koordinat untuk <i>features class</i> .....	30
Gambar 3.17 Membuat area <i>polygon</i> .....	30
Gambar 3.18 Digitasi dan <i>finish</i> .....	30
Gambar 3.19 Digitasi <i>polygon</i> selesai .....	31
Gambar 3.20 Input nilai <i>field</i> .....	31
Gambar 3.21 <i>Slope classification</i> .....	32
Gambar 3.22 <i>Slope classification</i> parameter .....	32
Gambar 3.23 <i>Reclassify</i> kemiringan lereng.....	33
Gambar 3.24 Input nilai <i>reclassify</i> kemiringan lereng .....	33
Gambar 3.25 Pencarian <i>tools spatial analyst IDW</i> .....	34

Gambar 3.26 Parameter <i>IDW</i> .....	34
Gambar 3.27 Pencarian <i>3D analyst tools reclassify</i> .....	35
Gambar 3.28 <i>Reclassify</i> nilai kelas informasi curah hujan.....	35
Gambar 3.29 <i>Attribute table</i> .....	36
Gambar 3.30 Mengedit dan menambahkan <i>field attribute</i> .....	36
Gambar 3.31 <i>Select by attribute</i> .....	37
Gambar 3.32 Input nilai kemampuan .....	37
Gambar 3.33 Input nilai bobot.....	38
Gambar 3.34 Menghitung nilai skor.....	38
Gambar 3.35 Pencarian <i>analyst tool intersect</i> .....	39
Gambar 3.36 Parameter <i>analyst intersect</i> .....	40
Gambar 3.37 Menghitung jumlah total skor setiap data shp kelas informasi.....	41
Gambar 3.38 Perhitungan banyak kelas .....	41
Gambar 3.39 <i>Import</i> fasilitas publik dan hasil klasifikasi area tingkat kerawanan.....	43
Gambar 3.40 Menggunakan <i>basemap citra imagery</i> .....	43
Gambar 3.41 Mengidentifikasi titik awal kumpul sementara dan akhir pengungsian ...	44
Gambar 3.42 <i>Create topology</i> .....	45
Gambar 3.43 <i>Topology</i> cek dan <i>validate</i> .....	45
Gambar 3.44 <i>Create network dataset</i> .....	46
Gambar 3.45 Parameter <i>network dataset</i> .....	46
Gambar 3.46 <i>Network analyst (closest facility)</i> .....	47
Gambar 3.47 <i>Import point facility</i> dan <i>insident</i> .....	47
Gambar 3.48 Run <i>network analyt (closest facility)</i> .....	47

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Skoring kelas informasi penggunaan lahan.....	5
Tabel 2.2 Skoring kelas informasi jarak sungai .....	6
Tabel 2.3 Skoring kelas informasi geologi.....	8
Tabel 2.4 Skoring kelas informasi geomorfologi .....	10
Tabel 2.5 Skoring kelas informasi curah hujan tahunan .....	11
Tabel 2.6 Klasifikasi kemiringan lereng.....	11
Tabel 2.7 Skoring kelas informasi kemiringan.....	12
Tabel 3.1 Data penelitian.....	18
Tabel 4.1 Hasil klasifikasi kelas informasi penggunaan lahan.....	48
Tabel 4.2 Hasil perhitungan kelas informasi jarak sungai.....	49
Tabel 4.3 Hasil klasifikasi kelas informasi geologi.....	52
Tabel 4.4 Hasil klasifikasi kelas informasi geomorfologi.....	52
Tabel 4.5 Hasil perhitungan kelas informasi kemiringan lereng.....	53
Tabel 4.6 Hasil perhitungan kelas informasi curah hujan .....	54
Tabel 4.7 Hasil klasifikasi tingkat kerawanan letusan gunung berapi .....	55
Tabel 4.8 Hasil klasifikasi kerawanan letusan gunung besrapi di setiap kecamatan .....	56
Tabel 4.9 Tabel titik kumpul pengungsian .....	61
Tabel 4.10 Titik akhir evakuasi pengungsian.....	63
Tabel 4.11 Hasil <i>network analyst</i> .....	68

## **KATA PENGANTAR**

Puji Syukur hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala limpahan berkat dan rahmat-Nya sehingga penelitian berjudul *Klasifikasi Zona Rawan Bencana Pada Penentuan Jalur Evakuasi Gunung Berapi Gamalama dengan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Gunung Gamalama, Kota Ternate, Maluku Utara)* dapat terselesaikan

Penelitian ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana teknik. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kami sampaikan pada :

1. Bapak Rektor Institut Teknologi Nasional Malang
2. Bapak Dekan Fakultas Sipil dan Perencanaan ITN Malang
3. Bapak Ketua Jurusan Teknik Geodesi
4. Rekan-rekan seperjuangan angkatan 2015
5. Semua Pihak yang telah membantu dalam penulisan dan penyusunan penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna, untuk itu kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan untuk perbaikan penelitian ini

Malang 6 September 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>i</b>
<b>BERITA ACARA .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Manfaat .....	2
1.5 Batasan Masalah.....	2
<b>BAB 2 KAJIAN TEORI.....</b>	<b>4</b>
2.1 Kerawanan Bencana Gunung Berapi .....	4
2.2 Faktor Yang Mempengaruhi Kerawanan Bencana Gunung Berapi.....	4
2.2.1 Penggunaan Lahan.....	4
2.2.2 Sungai .....	5
2.2.3 Geologi .....	6
2.2.4 Geomorfologi.....	9
2.2.5 Curah Hujan.....	10
2.2.6 Kemiringan Lereng .....	11
2.2.7 Administrasi Wilayah .....	13
2.3 Sistem Informasi Geografis .....	14
2.4 Format Data Spasial .....	14
2.4.1 Data <i>Raster</i> .....	14
2.4.2 Data <i>Vektor</i> .....	15

2.5 <i>Network Analysis</i> .....	16
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>18</b>
3.1 Deskripsi Lokasi Penelitian .....	18
3.2 Data Penelitian .....	18
3.3 Diagram Alir Penelitian .....	20
3.4 Metode Pengolahan Data <i>Vektor</i> dan <i>Raster</i> .....	23
3.4.1 <i>Geometry Editing Vertices</i> .....	23
3.4.2 <i>Merge Features Class</i> .....	24
3.4.3 <i>Multiple Ring Buffer</i> .....	25
3.4.4 <i>Vectorized</i> atau Digitasi .....	26
3.4.5 <i>Slope Classification &amp; Reclassify</i> .....	31
3.4.6 <i>IDW Interpolates &amp; Reclassify</i> .....	33
3.5 <i>Attribut Tabel Field</i> (Mengedit, Menambahkan, dan Menghitung Nilai).....	35
3.6 Pengolahan Data dalam Klasifikasi Tingkat Kerawanan Letusan Gunung ....	38
3.6.1 Analisis Spasial <i>Overlay (Intersect)</i> .....	39
3.6.2 Menghitung Interval, Banyak, dan Panjang Kelas untuk Tingkat Kerawanan Letusan Gunung Berapi .....	40
3.7 Menentukan Titik Kumpul (Sementara) dan Akhir (Pengungsian) .....	42
3.8 <i>Network Analyst (Closest Facility)</i> dalam Menentukan Rute Optimal .....	44
3.8.1 <i>Create Topology</i> dan <i>Network Dataset</i> .....	44
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>48</b>
4.1 Hasil Klasifikasi Kelas Informasi Penggunaan Lahan.....	48
4.2 Hasil Klasifikasi Kelas Informasi Jarak Sungai.....	49
4.3 Hasil Klasifikasi Kelas Informasi <i>Geologi</i> dan <i>Geomorfologi</i> .....	50
4.4 Hasil Klasifikasi Kelas Informasi Kemiringan Lereng .....	53
4.5 Hasil Klasifikasi Kelas Informasi Curah Hujan.....	53
4.6 Hasil Klasifikasi Tingkat Kerawanan Bencana Letusaan Gunung .....	54
4.7 Hasil Penentuan Titik Kumpul dan Titik Akhir Pengungsian .....	56
4.8 Hasil Penentuan Rute Optimal .....	63
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>70</b>
5.1 Kesimpulan .....	70
5.2 Saran.....	70

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>72</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>75</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kaitan geologi gunung api dengan kerawanan terhadap bencana lainnya (Bronto, 2013).....	7
Gambar 2.2 Contoh format data <i>raster</i> (Hussein, 2022). .....	15
Gambar 2.3 Contoh format data <i>vektor</i> (Hussein, 2022).....	16
Gambar 3.1 Lokasi penelitian.....	18
Gambar 3.2 Diagram alir penelitian .....	20
Gambar 3.3 <i>Select</i> area dan pilih edit <i>vertices</i> .....	23
Gambar 3.4 Hapus <i>part geometry polygon</i> .....	24
Gambar 3.5 Pencarian <i>tools spatial analyst merge</i> .....	24
Gambar 3.6 Parameter <i>merge</i> .....	25
Gambar 3.7 <i>Add new source tables</i> dengan <i>fields remarks</i> untuk setiap kelas informasi .....	25
Gambar 3.8 Pencarian <i>tools spatial analyst multiple ring buffer</i> .....	26
Gambar 3.9 Parameter <i>multiple ring buffer</i> .....	26
Gambar 3.10 Tampilan awal input <i>png</i> .....	27
Gambar 3.11 <i>Georeference</i> dengan <i>add point control</i> .....	27
Gambar 3.12 Target <i>coordinates DMS</i> .....	28
Gambar 3.13 Membuat <i>features class</i> .....	28
Gambar 3.14 Melengkapi parameter <i>features class</i> .....	29
Gambar 3.15 Input informasi <i>field</i> koordinat .....	29
Gambar 3.16 Input sistem koordinat untuk <i>features class</i> .....	30
Gambar 3.17 Membuat area <i>polygon</i> .....	30
Gambar 3.18 Digitasi dan <i>finish</i> .....	30
Gambar 3.19 Digitasi <i>polygon</i> selesai .....	31
Gambar 3.20 Input nilai <i>field</i> .....	31
Gambar 3.21 <i>Slope classification</i> .....	32
Gambar 3.22 <i>Slope classification</i> parameter .....	32
Gambar 3.23 <i>Reclassify</i> kemiringan lereng.....	33
Gambar 3.24 Input nilai <i>reclassify</i> kemiringan lereng .....	33
Gambar 3.25 Pencarian <i>tools spatial analyst IDW</i> .....	34

Gambar 3.26 Parameter <i>IDW</i> .....	34
Gambar 3.27 Pencarian <i>3D analyst tools reclassify</i> .....	35
Gambar 3.28 <i>Reclassify</i> nilai kelas informasi curah hujan.....	35
Gambar 3.29 <i>Attribute table</i> .....	36
Gambar 3.30 Mengedit dan menambahkan <i>field attribute</i> .....	36
Gambar 3.31 <i>Select by attribute</i> .....	37
Gambar 3.32 Input nilai kemampuan .....	37
Gambar 3.33 Input nilai bobot.....	38
Gambar 3.34 Menghitung nilai skor.....	38
Gambar 3.35 Pencarian <i>analyst tool intersect</i> .....	39
Gambar 3.36 Parameter <i>analyst intersect</i> .....	40
Gambar 3.37 Menghitung jumlah total skor setiap data shp kelas informasi.....	41
Gambar 3.38 Perhitungan banyak kelas .....	41
Gambar 3.39 <i>Import</i> fasilitas publik dan hasil klasifikasi area tingkat kerawanan.....	43
Gambar 3.40 Menggunakan <i>basemap citra imagery</i> .....	43
Gambar 3.41 Mengidentifikasi titik awal kumpul sementara dan akhir pengungsian ...	44
Gambar 3.42 <i>Create topology</i> .....	45
Gambar 3.43 <i>Topology</i> cek dan <i>validate</i> .....	45
Gambar 3.44 <i>Create network dataset</i> .....	46
Gambar 3.45 Parameter <i>network dataset</i> .....	46
Gambar 3.46 <i>Network analyst (closest facility)</i> .....	47
Gambar 3.47 <i>Import point facility</i> dan <i>insident</i> .....	47
Gambar 3.48 Run <i>network analyt (closest facility)</i> .....	47

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Skoring kelas informasi penggunaan lahan.....	5
Tabel 2.2 Skoring kelas informasi jarak sungai .....	6
Tabel 2.3 Skoring kelas informasi geologi.....	8
Tabel 2.4 Skoring kelas informasi geomorfologi.....	10
Tabel 2.5 Skoring kelas informasi curah hujan tahunan .....	11
Tabel 2.6 Klasifikasi kemiringan lereng.....	11
Tabel 2.7 Skoring kelas informasi kemiringan.....	12
Tabel 3.1 Data penelitian.....	18
Tabel 4.1 Hasil klasifikasi kelas informasi penggunaan lahan.....	48
Tabel 4.2 Hasil perhitungan kelas informasi jarak sungai.....	49
Tabel 4.3 Hasil klasifikasi kelas informasi geologi.....	52
Tabel 4.4 Hasil klasifikasi kelas informasi geomorfologi.....	52
Tabel 4.5 Hasil perhitungan kelas informasi kemiringan lereng.....	53
Tabel 4.6 Hasil perhitungan kelas informasi curah hujan .....	54
Tabel 4.7 Hasil klasifikasi tingkat kerawanan letusan gunung berapi .....	55
Tabel 4.8 Hasil klasifikasi kerawanan letusan gunung besrapi di setiap kecamatan .....	56
Tabel 4.9 Tabel titik kumpul pengungsian .....	61
Tabel 4.10 Titik akhir evakuasi pengungsian.....	63
Tabel 4.11 Hasil <i>network analyst</i> .....	68