

**PEMETAAN ZONASI TINGKAT RISIKO KAWASAN RAWAN
GEMPA BUMI DI KABUPATEN GRESIK PROVINSI JAWA TIMUR**

SKRIPSI



Disusun Oleh:

Radian Anugrah

NIM. 2025033

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

2024

LEMBAR PERSETUJUAN
PEMETAAN ZONASI TINGKAT RISIKO KAWASAN RAWAN
GEMPA BUMI DI KABUPATEN GRESIK PROVINSI JAWA TIMUR

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai
Gelar Sarjana Teknik (S.T) Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi,
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang

Persetujuan ini diberikan kepada:

Radian Anugrah
NIM. 2025033

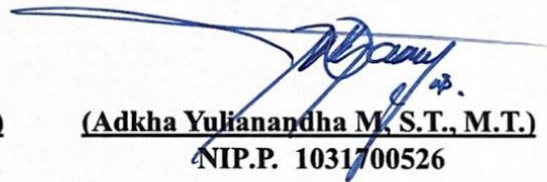
Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



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

Dosen Pembimbing II



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

Mengetahui,



Dedy Kurnia Sunarvo, S.T., M.T
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. 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 : RADIAN ANUGRAH
NIM : 2025033
PROGRAM STUDI : TEKNIK GEODESI
**JUDUL : PEMETAAN ZONASI TINGKAT RISIKO KAWASAN
RAWAN GEMPA BUMI DI KABUPATEN GRESIK
PROVINSI JAWA TIMUR**

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

Pada Hari	: Kamis
Tanggal	: 08 Agustus 2024
Dengan Nilai	: _____ (Angka)

**Panitia Ujian Skripsi
Ketua**

(Martinus Edwin Tjahjadi, S.T., M.Geo.Sc., Ph.D)
NIP.Y. 1039800320

Dosen Penguji I

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

Dosen Pendamping

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

Dosen Penguji II

(Fransisca Dwi Agustina, S.T., M.Eng.)
NIP.P. 1012000582

PEMETAAN ZONASI TINGKAT RISIKO KAWASAN RAWAN GEMPA BUMI DI KABUPATEN GRESIK PROVINSI JAWA TIMUR

Radian Anugrah, 2025033

Dosen Pembimbing I: Dedy Kurnia Sunaryo, S.T., M.T

Dosen Pembimbing II: Adkha Yulianandha M, S.T., M.T

ABSTRAK

Indonesia merupakan wilayah yang rentan terhadap gempa bumi, terutama di sepanjang zona subduksi aktif. Salah satu daerah yang terletak di zona ini adalah Kabupaten Gresik, Jawa Timur, yang baru-baru ini mengalami serangkaian gempa bumi signifikan. Maka dari itu, perlu adanya pemetaan tingkat risiko kawasan rawan gempa bumi di Kabupaten Gresik serta analisis tipologi zonasi berdasarkan tingkat kestabilan tanah dalam menerima bencana gempa bumi. Pemetaan tersebut didukung oleh data sekunder yang mencakup informasi mengenai jenis batuan geologi, jarak patahan, kegempaan, dan kelerengan. Analisis dilakukan melalui skoring, pembobotan, dan *overlay* menggunakan ArcGIS 10.8, dengan mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.21/PRT/M/2007. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kabupaten Gresik memiliki tiga klasifikasi wilayah berdasarkan tingkat kestabilan tanah dalam menerima bencana gempa bumi, yaitu Stabil dengan total luas 127.077,07 Ha (97.92% dari total luas Kabupaten Gresik), Kurang Stabil dengan total luas 2.704,98 Ha (2.08%), dan Tidak Stabil dengan total luas 0.08 Ha (0,00%). Tipologi zonasi yang dihasilkan mengindikasikan bahwa kawasan dengan tingkat kerawanan sedang dan tinggi berada pada tipe C dengan skor 44 dan tipe D dengan skor 47.

Kata Kunci: Tingkat Kestabilan Tanah, Bencana Gempa Bumi, Permen PU No.21/PRT/M/2007, Tipologi Zonasi Tipe C dan D.

ZONATION MAPPING OF EARTHQUAKE HAZARD RISK LEVELS IN GRESIK REGENCY, EAST JAVA PROVINCE

Radian Anugrah, 2025033

Supervisor Lecturer I: Dedy Kurnia Sunaryo, S.T., M.T

Supervisor Lecturer II: Adkha Yulianandha M, S.T., M.T

ABSTRACT

Indonesia is a region prone to earthquakes, particularly along active subduction zones. One such area is Gresik Regency, East Java, which has recently experienced a series of significant seismic events. Consequently, it is crucial to map the earthquake risk levels and analyze the zoning typology based on soil stability in Gresik Regency. The mapping is supported by secondary data, including geological rock types, fault distances, seismicity, and slope information. Analysis was conducted through scoring, weighting, and overlay using ArcGIS 10.8, in accordance with the Regulation of the Minister of Public Works No. 21/PRT/M/2007. The study reveals that Gresik Regency is classified into three categories based on soil stability in relation to earthquake risks: Stable with a total area of 127.077,07 Ha (97.92% of the total area of Gresik Regency), Less Stable with a total area of 2.704,98 Ha (2.08%), and Unstable with a total area of 0.08 Ha (0,00%). The resulting zoning typology indicates that high-risk areas fall under type C with a score of 44 and type D with a score of 47.

Keywords: Soil Stability, Earthquake Hazard, Ministry of Public Works Regulation No. 21/PRT/M/2007, Zoning Typology Types C and D.

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini, Penulis :

Nama : Radian Anugrah
Tempat, tanggal lahir : Losseng, 07 Oktober 2003
NIM : 2025033
Program Studi : Teknik Geodesi S-1
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

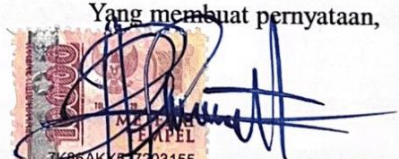
Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa SKRIPSI yang berjudul :


PEMETAAN ZONASI TINGKAT RISIKO KAWASAN RAWAN GEMPA BUMI DI KABUPATEN GRESIK PROVINSI JAWA TIMUR

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

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

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

Malang, 20 Agustus 2024
Yang membuat pernyataan,

Radian Anugrah
NIM. 2025033



LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan Alhamdulillah hirabbil 'alamin sebagai bentuk rasa Syukur Penulis terhadap Allah Subhanahu wa ta ala atas terselesaikannya skripsi ini. Sesungguhnya Allah maha baik, sesuai dengan firman-Nya (Q.S Al Baqarah: 286 & QS. Al-Insyirah :5-6) yang berbunyi:

وُسْعَهُ إِلَّا نَفْسًا اللَّهُ يُكَلِّفُ لَا

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

يُسْرًا أَلْغُسْرَ مَعَ إِنَّ يُسْرًا أَلْغُسْرَ مَعَ فَإِنَّ

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.”

Kedua potongan surah diatas sangat berarti bagi Penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, dan atas karunia Allah tuhan Yang Maha Esa serta kemudahan yang diberikan, Penulis dapat menyanggapi menyelesaikan skripsi dengan tepat waktu. Skripsi atau tugas akhir ini Penulis persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua Penulis, kepada Ayah Penulis Husni Kaimudin dan Ibu Penulis Wa Bani La Yai yang telah memberikan semangat, do'a, serta dukungan yang tiada hentinya untuk Penulis dalam proses perkuliahan dan pengerjaan skripsi ini.
2. Kepada orang-orang terdekat Penulis dalam keluarga besar Penulis, kepada Tante Penulis Nasari La Yai, Kakak Penulis Firman Adrian Mochlis, Rezky Pratama Ode Bangsawan, Adik Penulis Ardiana Angel Mochlis, Rasya Kaimudin dan seluruh anggota keluarga La Yai Indo yang tidak bisa Penulis sebutkan satu persatu.
3. Kepada kedua sahabat Penulis selama perkuliahan, Detta dan Dinda yang selalu mendukung dan menyemangati Penulis untuk tetap berproses sampai saat ini.
4. Kepada dr. R.H.A, seseorang yang selalu menemani dan menyemangati dalam suka dan duka selama proses penyusunan skripsi Penulis ditahun terakhir ini.

5. Kepada teman-teman masa perkuliahan penulis, seluruh teman-teman Teknik Geodesi 2020 dan mobile legend ranked team, Billie, Xentinel, Bidzie, LoupNoir, dan lainnya yang tidak bisa penulis mention satu persatu, well played atas kerja sama nya.

Last but not least, teruntuk Penulis, thank you for sticking with it this far. If you're reading this 3 or 4 years from now (I know you still survived lol), just know that you've been doing your best at this moment.

As Taylor ever said, life can be heavy, especially if you try to carry it all at once. Part of growing up and moving into new chapters of your life is about catch and release. What she means by that is, knowing what things to keep, and what things to release. You can't carry all things, all updates on your ex, all enviable promotions your school bully got and etc. Decide what is yours to hold and let the rest go. Oftentimes the good things in your life are lighter anyway, so there's more room for them. One toxic relationship can outweigh so many wonderful, simple joys. You get to pick what your life has time and room for. Be discerning.

Every choice you make leads to the next choice which leads to the next, and I know it's hard to know sometimes which path to take but keeping this on mind that losing things doesn't just mean losing. A lot of the time, when we lose things, we gain things too. And How do I give advice to you as me in the future about your life choices? I won't, because the scary news is: you're on your own now and the cool news is: You're on your own now.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah dan puji syukur kepada Allah SWT yang senantiasa melimpahkan Rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis, memberikan kesehatan, kesempatan, kemudahan, serta melapangkan pemikiran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PEMETAAN ZONASI TINGKAT RISIKO KAWASAN RAWAN GEMPA BUMI DI KABUPATEN GRESIK PROVINSI JAWA TIMUR”**.

Proses pengerjaan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, sehingga penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Adkha Yulianandha Mabror S.T., M.T. selaku dosen wali penulis sekaligus dosen pembimbing II yang selalu memberikan arahan hingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan jenjang sarjana serta skripsi ini.
2. Bapak Dedy Kurnia Sunaryo S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I, terima kasih atas bimbingan, kritik, saran, dan selalu meluangkan waktu disela kesibukan. Menjadi salah satu anak bimbingan Bapak merupakan nikmat yang sampai saat ini selalu saya syukurkan. Terima kasih Bapak, semoga jerih payahmu terbayarkan dan selalu dilimpahkan kesehatan.
3. Bapak dan Ibu Dosen serta jajaran Staf Teknik Geodesi S-1 Institut Teknologi Nasional Malang yang selalu memberikan ilmu dan arahan hingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan jenjang sarjana ini.
4. BMKG Stasiun Geofisika Tretes & Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kabupaten Gresik yang telah memberikan penulis izin dalam pengumpulan data-data penelitian.

Skripsi ini penulis dedikasikan untuk masa depan yang lebih baik dan sumbangan kecil penulis dalam dunia ilmu pengetahuan. Akhir kata, penulis berharap semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi banyak orang dan berkontribusi positif dalam dunia ilmu pengetahuan yang lebih besar.

Malang, Agustus 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT	v
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	5
I.3 Maksud dan Tujuan.....	5
I.4 Manfaat penelitian	5
I.5 Batasan Masalah	5
I.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II DASAR TEORI	7
II.1 Gempa Bumi.....	7
II.2 Sistem Informasi Geografi (SIG)	13
II.3 Analisis Spasial pada ArcGIS.....	16
II.4 Pembobotan dan Skoring	20
II.4.1 Pembobotan.....	20
II.4.2 Skoring	21
II.5 Tipologi Zonasi Tingkat Kawasan Rawan Gempa Bumi.....	27
II.6 Uji Validasi Peta	33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	35
III.1 Lokasi Penelitian	35
III.2 Waktu Penelitian.....	35
III.3 Alat dan Data.....	36

III.4	Diagram Alir.....	37
III.5	Tahap Pelaksanaan.....	42
III.6	Pengolahan Data Parameter	43
III.6.1	Pengolahan Peta Batas Administrasi Kab. Gresik	43
III.6.2	Pengolahan Peta Kemiringan Lereng	44
III.6.3	Pengolahan Peta Kegempaan	44
III.6.4	Pengolahan Peta Jenis Patahan.....	46
III.6.5	Pengolahan Peta Jenis Batuan Geologi.....	47
III.7	Pembobotan dan Skoring	48
III.7.1	Bobot dan Skor Peta Kemiringan Lereng	48
III.7.2	Bobot dan Skor Peta Kegempaan.....	49
III.7.3	Bobot dan Skor Peta Jenis Patahan.....	49
III.7.4	Bobot dan Skor Peta Jenis Batuan Geologi	49
III.8	Analisis <i>Overlay</i>	50
III.9	Uji Validasi.....	51
III.10	Penentuan Tipologi Zonasi.....	53
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	54
IV.1	Analisis Zonasi Tingkat Risiko Kawasan Rawan Gempa Bumi	54
IV.2	Hasil Uji Validasi.....	58
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	60
V.1	Kesimpulan.....	60
V.2	Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta tektonik wilayah Indonesia	1
Gambar 1. 2 Gempa di Indonesia	2
Gambar 2. 1 Ilustrasi lapisan dalam Bumi	8
Gambar 2. 2 Ilustrasi arus konveksi di dalam mantel.....	9
Gambar 2. 3 Batas-Batas lempeng di dunia	9
Gambar 2. 4 Batas konvergen dalam zona subduksi	9
Gambar 2. 5 Pegunungan hasil tumbukan lempeng	10
Gambar 2. 6 Kerak samudra baru	10
Gambar 2. 7 Sesar Geser.....	10
Gambar 2. 8 Titik Hiposenter & Episenter.....	11
Gambar 2. 9 <i>P wave</i> dan <i>S wave</i>	11
Gambar 2. 10 <i>Rayleigh</i> dan <i>Love wave</i>	12
Gambar 2. 11 Alur Proses SIG	15
Gambar 2. 12 Ilustrasi <i>Overlay</i>	16
Gambar 2. 13 Ilustrasi <i>Erase</i> dan <i>Clip</i>	17
Gambar 2. 14 Ilustrasi <i>Intersection</i>	18
Gambar 2. 15 Ilustrasi <i>Union</i>	18
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	35
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian	37
Gambar 3. 3 Peta digital batas administrasi Kabupaten Gresik	42
Gambar 3. 4 Peta Kelerengan.....	43
Gambar 3. 5 Tampilan data gempa bumi setelah proses <i>editing</i>	44
Gambar 3. 6 Peta Kejadian Gempa.....	44
Gambar 3. 7 Peta Jarak Patahan	45
Gambar 3. 8 Peta Jenis Batuan Geologi.....	46
Gambar 3. 9 Bobot dan Skor pada Peta Kelerengan.....	46
Gambar 3. 10 Bobot dan Skor pada Peta Gempa Bumi.....	47
Gambar 3. 11 Bobot dan Skor pada Peta Jarak Patahan	47
Gambar 4. 1 Peta tingkat risiko kawasan rawan gempa bumi.....	54
Gambar 4. 2 Diagram presentase peta zonasi kawasan rawan gempa bumi	56

Gambar 4. 3 Peta Zonasi Risiko Kawasan Rawan Gempa Bumi Kabupaten Gresik	57
Gambar 4. 4 Peta Kejadian Gempa Bumi di Kabupaten Gresik	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Ilustrasi Proximity tools</i>	19
Tabel 2. 2 Pembobotan	21
Tabel 2. 3 Klasifikasi nilai kemampuan	21
Tabel 2. 4 Nilai hasil perkalian bobot dan skor	22
Tabel 2. 5 Kriteria Pembobotan dan Skoring serta komponen parameter.....	22
Tabel 2. 6 Kategori skala Richter kekuatan Gempa bumi.....	24
Tabel 2. 7 Dampak Gempa bumi berdasarkan Intensitas MMI	24
Tabel 2. 8 Tipologi A	29
Tabel 2. 9 Tipologi B	30
Tabel 2. 10 Tipologi C.....	31
Tabel 2. 11 Tipologi D	31
Tabel 2. 12 Tipologi E dan F	32
Tabel 3. 1 Perangkat keras (<i>Hardware</i>).....	36
Tabel 3. 2 Perangkat lunak (<i>Software</i>)	36
Tabel 3. 3 Data Penelitian	36
Tabel 3. 4 Tipologi Kawasan Rawan Kab. Gresik.....	51
Tabel 4. 1 Luas Kelas Tingkat Kestabilan Tanah.....	52
Tabel 4. 2 Luas Kelas Tingkat Kestabilan Tanah.....	54
Tabel 4. 3 Data kejadian gempa Periode April – Juli 2024	56
Tabel 4. 4 Rincian Peta Zonasi	55
Tabel 4. 5 Luas Kelas Tingkat Kestabilan Tanah.....	58