



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**ANALISIS ANCAMAN BENCANA TANAH LONGSOR DENGAN
METODE *WEIGHT OF EVIDENCE* MENGGUNAKAN SISTEM
INFORMASI GEOGRAFIS (Studi Kasus : Kawasan Wisata Ciwidey)**

TUGAS AKHIR

RIZKY MUHAMAD FITRAH

21110119130038

DEPARTemen TEKNIK GEODESI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2023



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**ANALISIS ANCAMAN BENCANA TANAH LONGSOR DENGAN
METODE *WEIGHT OF EVIDENCE* MENGGUNAKAN SISTEM
INFORMASI GEOGRAFIS (Studi Kasus : Kawasan Wisata Ciwidey)**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana (Strata-1)

RIZKY MUHAMAD FITRAH

21110119130038

DEPARTemen TEKNIK GEODESI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2023

HALAMAN PERNYATAAN

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip
maupun dirujuk
Telah saya nyatakan dengan benar

Nama : RIZKY MUHAMAD FITRAH

NIM : 21110119130038

Tanda Tangan :



Tanggal : 21 Desember 2023

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahi Rabbil Aalamin, sujud serta syukur kepada Allah SWT. Terimakasih atas karunia-Mu yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan pada waktunya.

Skripsi ini saya persembahkan untuk diri sendiri yang telah berjuang selama ini melawan rasa malas dan tidak menyerah.

Halaman persembahan ini juga ditujukan untuk mengungkapkan penghargaan dan rasa terima kasih kepada keluarga, teman-teman Karan Jagadish Teknik Geodesi Angkatan 2019 dan Warehouse Alpajuli yang telah memberikan dukungan moral, dukungan finansial, dukungan emosional dan bantuan dalam proses penelitian dan penulisan skripsi.

Tidak lupa juga saya ucapkan terimakasih kepada seluruh instansi dan seluruh warga Kabupaten Bandung yang saya temui disaat survei penelitian yang telah memberikan saya izin dan bantuan dalam proses penelitian ini.

Dan juga terimakasih kepada Dosen Pembimbing, Dosen Penguji, Ketua Departemen, Staf Tenaga Akademik dan seluruh civitas akademik Teknik Geodesi Universitas Diponegoro.

Everyone is special; every moment in our life is unique. However difficult or painful a situation may look at present, it soon becomes a memory and a special journey. Memories make us who we are, but it also starts declining with age. There are many ways to preserve these special moments so that we can cherish a story that's our own. – Oscar Auliq-Ice

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : RIZKY MUHAMAD FITRAH

NIM : 21110119130038

Jurusan/Program Studi : TEKNIK GEODESI

Judul Tugas Akhir :

ANALISIS ANCAMAN BENCANA TANAH LONGSOR DENGAN METODE

WEIGHT OF EVIDENCE MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI

GEOGRAFIS (Studi Kasus : Kawasan Wisata Ciwidey)

**Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai
bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana/ S1
pada Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Universitas
Diponegoro.**

TIM PENGUJI

Pembimbing I : Moehammad Awaluddin, S.T., M.T.

()

Pembimbing II : Hana Sugianto Firdaus, S.T., M.T.

()

Penguji I : Abdi Sukmono, S.T., M.T.

()

Penguji II : Dr. Ir. Yasser Wahyudin, S.T., M.T., M.Sc., IPP.

()

Semarang, 21 Desember 2023
Departemen Teknik Geodesi
Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro



Dr. L. M. Sabri, S.T., M.T.
NIP. 197703092008121001

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur atas kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini walaupun jauh dari kata sempurna karena kesempurnaan hanya milik Allah SWT. Tugas akhir ini bukanlah sebuah kerja individu dan akan sulit apabila bekerja tanpa bantuan dari banyak pihak. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. L. M. Sabri, S.T., M.T., selaku Ketua Departemen Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Bapak Moehammad Awaluddin, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan serta arahannya dalam pelaksanaan tugas akhir ini sehingga dapat terselesaikan.
3. Ibu Hana Sugiantoro Firdaus, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan serta arahannya dalam pelaksanaan tugas akhir ini sehingga dapat terselesaikan.
4. Bapak Fauzi Janu Amarrohman S.T., M. Eng. selaku dosen wali yang senantiasa memberikan arahan dalam pelaksanaan perencanaan studi selama masa perkuliahan.
5. Seluruh dosen Teknik Geodesi Universitas Diponegoro yang telah memberikan ilmu, bimbingan, dan saran selama proses perkuliahan serta selama proses tugas akhir.
6. Seluruh staf tata usaha Teknik Geodesi Universitas Diponegoro yang telah membantu dalam urusan administrasi dan kemahasiswaan.
7. Orang tua yang telah memberi semangat dan membantu dalam validasi lapangan.
8. Seluruh pihak yang telah membantu memberikan dukungan dan dorongan dalam penyusunan tugas akhir ini.

Penulis percaya bahwa penelitian tugas akhir ini masih memiliki banyak celah kekurangan, penulis berharap terdapat masukan dan saran mengenai penelitian tugas akhir ini, sehingga dapat membangun penulisan tugas akhir menjadi lebih baik lagi. Penulis berharap penelitian yang penulis lakukan dapat

bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan, terutama masyarakat dan instansi yang berada pada lingkup wilayah penelitian ini.

Akhir kata, penulis berharap penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa Teknik Geodesi, instansi maupun masyarakat yang berada dalam wilayah penelitian ini.

Semarang, 21 Desember 2023



Rizky Muhamad Fitrah

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : RIZKY MUHAMAD FITRAH
NIM : 21110119130038
Jurusan/Program Studi : TEKNIK GEODESI
Fakultas : TEKNIK
Jenis Karya : SKRIPSI

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Noneeksklusif Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

ANALISIS ANCAMAN BENCANA TANAH LONGSOR DENGAN METODE WEIGHT OF EVIDENCE MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (Studi Kasus : Kawasan Wisata Ciwidey)

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang

Pada Tanggal : 21 Desember 2023

Yang menyatakan



Rizky Muhamad Fitrah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBERAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
I.3.1 Tujuan Penelitian	3
I.3.2 Manfaat Penelitian	3
I.4 Batasan Lingkup Penelitian.....	4
I.5 Tahapan Penelitian.....	5
I.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
II.1 Tinjauan Pustaka Terdahulu.....	7
II.2 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	10
II.3 Bencana	12
II.4 Tanah Longsor	12
II.4.1 Jenis Tanah Longsor	14
II.4.2 Faktor Penyebab Tanah Longsor	16
II.4.3 Penetapan Zona Kawasan Rawan Bencana Longsor	20
II.4.4 Penentuan Pola Ruang Zona Berpotensi Longsor.....	25
II.5 Peta Ancaman Bencana Tanah Longsor	28
II.5.1 Kemiringan Lereng	31
II.5.2 Jenis Batuan	31
II.5.3 Jenis Tanah.....	36
II.5.4 Densitas Drainase.....	39
II.5.5 Tutupan Lahan	39

II.5.6	Curah Hujan	44
II.5.7	Ketinggian Permukaan Tanah.....	44
II.6	Sistem Informasi Geografis (SIG)	44
II.6.1	Metode Overlay.....	45
II.6.2	Metode Interpolasi Inverse Distance Weighting (IDW)	46
II.6.3	Metode <i>Slope</i>	48
II.6.4	Metode Line Density.....	49
II.6.5	Metode Digitasi <i>On Screen</i>	49
II.6.6	Kernel Density	50
II.6.7	Metode Raster Calculator.....	51
II.7	Uji Peta.....	51
II.7.1	Uji Ketelitian Geometri.....	51
II.7.2	Uji Akurasi Klasifikasi.....	55
II.8	Weight of Evidence (WoE).....	57
II.8.1	<i>Weight</i> pada Faktor Penyebab Tanah Longsor.....	59
II.8.2	Final Probability.....	61
II.8.3	Contrast	63
	BAB III METODOLOGI PENELITIAN	64
III.1	Persiapan	64
III.1.1	Alat.....	64
III.1.2	Bahan.....	64
III.2	Diagram Alir Penelitian	66
III.3	Tahapan Pengolahan Penelitian	69
III.3.1	Peta Kerapatan Kejadian Longsor.....	70
III.3.2	Peta Curah Hujan	72
III.3.3	Peta Densitas Drainase	75
III.3.4	Peta Kemiringan Lereng	78
III.3.5	Uji Ketelitian Geometri.....	81
III.3.6	Peta Tutupan Lahan.....	84
III.3.7	Uji Akurasi Klasifikasi.....	90
III.3.8	Pembobotan.....	95
III.3.9	Peta Ancaman Bencana Tanah Longsor	112
	BAB IV HASIL DAN ANALISIS	114
IV.1	Pembobotan Parameter Bencana Tanah Longsor	114
IV.1.1	Curah Hujan	115
IV.1.2	Densitas Drainase.....	118
IV.1.3	Kemiringan Lereng	121
IV.1.4	Tutupan Lahan	125
IV.1.5	Jenis Batuan	127
IV.1.6	Jenis Tanah.....	130

IV.2	Peta Ancaman Bencana Tanah Longsor	133
IV.3	Verifikasi Peta Ancaman Bencana Tanah Longsor Berdasarkan Persebaran Bencana Longsor	137
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		139
V.2	Kesimpulan	139
V.3	Saran.....	140
DAFTAR PUSTAKA		xvii

DAFTAR GAMBAR

Gambar II-1 Peta Persebaran Tempat Wisata	11
Gambar II-2 Peta Distribusi Titik Kejadian Bencana Tanah Longsor	11
Gambar II-3 Ilustasi Longsoran Translasi.....	14
Gambar II-4 Ilustasi Longsoran Rotasi	14
Gambar II-5 Ilustasi Pergerakan Blok.....	15
Gambar II-6 Ilustasi Runtuhan Batu	15
Gambar II-7 Ilustasi Rayapan Tanah	15
Gambar II-8 Ilustasi Aliran Bahan Rombakan.....	16
Gambar II-9 Pembagian Zona Longsor	21
Gambar II-10 Analisis Overlay dalam SIG.....	46
Gambar II-11 Konsep Interpolasi <i>Inverse Distance Weighting</i>	47
Gambar II-12 Pemodelan Perhitungan Metode <i>Slope</i>	48
Gambar II-13 <i>Input</i> dan <i>Output</i> Metode <i>Slope</i>	48
Gambar II-14 Konsep Perhitungan <i>Line Density</i>	49
Gambar II-15 Distribusi dan Jarak Ideal Titik Uji.....	53
Gambar II-16 (a) Distribusi Titik Uji (untuk area tidak beraturan), (b) Jarak Ideal Antar Titik Uji.....	53
Gambar III-1 Diagram Alir Analisis Ancaman Bencana Longsor Kawasan Wisata Ciwidey	66
Gambar III-2 <i>Input</i> data <i>shapefile</i> Wilayah Studi dan Titik Longsor	70
Gambar III-3 <i>Tools Standard Distance</i>	70
Gambar III-4 Konfigurasi <i>Standard Distance</i>	71
Gambar III-5 Hasil <i>Standard Distance</i>	71
Gambar III-6 <i>Tools Kernel Density</i>	71
Gambar III-7 Konfigurasi <i>Kernel Density</i>	71
Gambar III-8 <i>Environment Settings Kernel Density</i>	72
Gambar III-9 <i>Input</i> data <i>shapefile</i> Wilayah Studi	72
Gambar III-10 <i>Input XY Data Stasiun Curah Hujan</i>	73
Gambar III-11 <i>Tools IDW</i>	73
Gambar III-12 Konfigurasi <i>Tools IDW</i>	74
Gambar III-13 Konfigurasi <i>Environment Settings IDW</i>	74
Gambar III-14 <i>Tools Reclassify</i>	75
Gambar III-15 (a) Konfigurasi <i>Reclassify</i> (b) Konfigurasi <i>Classification</i>	75
Gambar III-16 <i>Input</i> data <i>shapefile</i> Wilayah Studi dan Jaringan Drainase	76
Gambar III-17 <i>Tools Line Density</i>	76
Gambar III-18 Konfigurasi <i>Line Density</i>	76
Gambar III-19 Konfigurasi <i>Environtment Settings Line Density</i>	77
Gambar III-20 <i>Tools Reclassify</i>	77
Gambar III-21 (a) Konfigurasi <i>Reclassify</i> (b) Konfigurasi <i>Classification</i> Metode <i>Equal Interval</i>	78

Gambar III-22 Input data <i>shapefile</i> Wilayah Studi dan Data <i>Raster DEM</i>	78
Gambar III-23 (a) <i>Tools Mosaic To New Raster</i> , (b) Konfigurasi <i>Mosaic To New Raster</i>	79
Gambar III-24 <i>Tools Define Projection</i>	79
Gambar III-25 Konfigurasi <i>Define Projection</i>	79
Gambar III-26 (a) <i>Tools Project Raster</i> , (b) Konfigurasi <i>Project Raster</i>	80
Gambar III-27 (a) <i>Tools Slope</i> , (b) Konfigurasi <i>Slope</i>	80
Gambar III-28 <i>Tools Reclassify</i>	81
Gambar III-29 (a) Konfigurasi <i>Reclassify</i> , (b) Konfigurasi <i>Classification</i>	81
Gambar III-30 Input Data <i>Raster</i> Citra SPOT 6	82
Gambar III-31 Distribusi Titik Uji Geometri	82
Gambar III-32 Input data <i>shapefile</i> Wilayah Studi.....	84
Gambar III-33 <i>Layer Properties</i> Tutupan Lahan.....	85
Gambar III-34 (a) Mengaktifkan <i>Editor Mode</i> , (b) <i>Editing Tools</i>	85
Gambar III-35 <i>Tools Create Features</i>	85
Gambar III-36 Membuat <i>Geodatabase</i>	86
Gambar III-37 Membuat <i>Feature Dataset</i>	86
Gambar III-38 Membuat <i>Feature Class</i>	86
Gambar III-39 (a) <i>must not overlaps rule</i> , (b) <i>must no gaps rule</i>	87
Gambar III-40 <i>Topology Check</i>	87
Gambar III-41 <i>Topology Properties</i>	87
Gambar III-42 Hasil <i>Topology Check</i> (<i>must not have gaps</i>)	88
Gambar III-43 <i>Error Inspector Tools</i>	88
Gambar III-44 Tampilan <i>Error Inspector</i>	88
Gambar III-45 <i>Tools</i> untuk Memperbaiki Kesalahan dari Hasil <i>Topology Check</i>	89
Gambar III-46 Kesalahan <i>must not overlaps</i> pada Jaringan Jalan dan Sungai... 89	89
Gambar III-47 <i>Topology Check</i> Ulang Setelah Diperbaiki.....	89
Gambar III-48 Hasil Setelah <i>Topology Check</i>	90
Gambar III-49 Distribusi Titik Uji Akurasi Klasifikasi.....	91
Gambar III-50 Input data <i>raster</i> semua parameter	112
Gambar III-51 <i>Tools Raster Calculator</i>	112
Gambar III-52 Konfigurasi <i>Raster Calculator</i>	113
Gambar IV-1 Peta Curah Hujan	116
Gambar IV-2 Peta Curah Hujan Berdasarkan Hasil Pembobotan.....	117
Gambar IV-3 Peta Densitas Drainase.....	118
Gambar IV-4 Diagram Persentase Luasan Sub-Parameter Densitas Drainase .	119
Gambar IV-5 Peta Densitas Drainase Berdasarkan Hasil Pembobotan	120
Gambar IV-6 Peta Kemiringan Lereng	121
Gambar IV-7 Diagram Persentase Luasan Sub-Parameter Kemiringan Lereng	122
Gambar IV-8 Peta Kemiringan Lereng Berdasarkan Hasil Pembobotan.....	123
Gambar IV-9 Peta Penetapan Zona Rawan Bencana Longsor.....	124

Gambar IV-10 Peta Persebaran Wisata Berdasarkan Zona Rawan Bencana Longsor	124
Gambar IV-11 Peta Tutupan Lahan	125
Gambar IV-12 Diagram Persentase Luasan Sub-Parameter Tutupan Lahan	125
Gambar IV-13 Hasil Peta Tutupan Lahan Berdasarkan Pembobotan.....	127
Gambar IV-14 Peta Jenis Batuan	128
Gambar IV-15 Diagram Persentase Luasan Sub-Parameter Jenis Batuan	128
Gambar IV-16 Peta Batuan Berdasarkan Hasil Pembobotan.....	130
Gambar IV-17 Peta Jenis Tanah.....	131
Gambar IV-18 Diagram Persentase Luasan Sub-Parameter Jenis Tanah	131
Gambar IV-19 Hasil Peta Jenis Tanah Berdasarkan Hasil Pembobotan.....	133
Gambar IV-20 Peta Ancaman Bencana Tanah Longsor	134
Gambar IV-21 Peta Komik Validasi Probabilitas Ancaman Bencana Tanah Longor.....	135
Gambar IV-22 Peta Persebaran Tempat Wisata dan Peta Probabilitas Ancaman Bencana Tanah Longsor.....	136
Gambar IV-23 Peta Kerapatan Bencana Tanah Longsor	137

DAFTAR TABEL

Tabel II-1 Penelitian Terdahulu	7
Tabel II-2 Peruntukan Ruang Zona Berpotensi Longsor Tingkat Kerawanan Tinggi	26
Tabel II-3 Peruntukan Ruang Zona Berpotensi Longsor Tingkat Kerawanan Sedang	27
Tabel II-4 Peruntukan Ruang Zona Berpotensi Longsor Tingkat Kerawanan Rendah	28
Tabel II-5 Klasifikasi Parameter Ancaman Bencana Longsor.....	29
Tabel II-6 Definisi Sub-parameter Kemiringan Lereng.....	31
Tabel II-7 Definisi Sub-parameter Jenis Batuan.....	31
Tabel II-8 Definisi Sub-parameter Jenis Tanah	36
Tabel II-9 Definisi Sub-parameter Densitas Drainase	39
Tabel II-10 Definisi Sub-parameter Tutupan Lahan.....	40
Tabel II-11 Tabel Skala Digitasi.....	50
Tabel II-12 Jumlah Titik Uji Berdasarkan Luasan.....	54
Tabel II-13 Klasifikasi Resolusi Spasial dan Ketelitian Citra Tegak Resolusi Tinggi	55
Tabel II-14 Matriks Konfusi	56
Tabel III-1 Data Sekunder	65
Tabel III-2 Perhitungan RMSE.....	83
Tabel III-3 Distribusi Jumlah Titik Setiap Kelas Tutupan Lahan	90
Tabel III-4 Perhitungan Matriks Konfusi	93
Tabel III-5 Perhitungan Jumlah Piksel	96
Tabel III-6 Perhitungan Probabilitas Prior	100
Tabel III-7 Perhitungan Probabilitas Posterior	104
Tabel III-8 Perhitungan <i>Odds</i> , Logaritma Normal dan Bobot.....	108
Tabel IV-1 Stasiun BMKG dan Curah Hujan per Tahun.....	115
Tabel IV-2 Perhitungan Bobot Parameter Curah Hujan	116
Tabel IV-3 Hasil Perhitungan Pembobotan Densitas Drainase	119
Tabel IV-4 Luasan Sub-Parameter dan Luas Bencana Longsor pada Sub-Parameter Densitas Drainase.....	121
Tabel IV-5 Hasil Pembobotan Kemiringan Lereng	122
Tabel IV-6 Hasil Pembobotan Tutupan Lahan	126
Tabel IV-7 Hasil Perhitungan Pembobotan Jenis Batuan	129
Tabel IV-8 Hasil Perhitungan Pembobotan Jenis Tanah	132