



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**ANALISIS PEMETAAN RISIKO BENCANA TANAH
LONGSOR BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS
(Studi Kasus: Kecamatan Candisari, Kota Semarang)**

TUGAS AKHIR

AMELLIA KINANTI

21110118130073

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK GEODESI**

**SEMARANG
JANUARI 2023**



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**ANALISIS PEMETAAN RISIKO BENCANA TANAH
LONGSOR BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS
(Studi Kasus: Kecamatan Candisari, Kota Semarang)**

TUGAS AKHIR

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

AMELLIA KINANTI

21110118130073

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK GEODESI**

**SEMARANG
JANUARI 2023**

HALAMAN PERNYATAAN

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

Nama : AMELLIA KINANTI

NIM : 21110118130073

Tanda Tangan :

Tanggal : 24 November 2022

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

NAMA : AMELLIA KINANTI

NIM : 21110118130073





PROGRAM STUDI : TEKNIK GEODESI

Judul Skripsi :

ANALISIS PEMETAAN RISIKO BENCANA TANAH LONGSOR
BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS
(Studi Kasus: Kecamatan Candisari, Kota Semarang)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan 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	: Muhammad Adnan Yusuf, S.T., M. Eng	()
Penguji I	: Arief Laila Nugraha, S.T., M.Eng	()
Penguji II	: Hana Sugiastu Firdaus, S.T., M.T	()

Semarang, 24 November 2022

Departemen Teknik Geodesi
Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro



Dr. Yulho Prasetyo, S.T., M.T
NIP. 197904232006041001

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk:

1. Diri saya sendiri, terima kasih telah bertahan sampai akhir dan sudah menyelesaikanya dengan baik.
2. Mama, Kak Fanny, Cik Yuni, beserta keluarga besar lainnya yang selalu memberikan dukungan moril dan materil serta doanya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Dan untuk mama, terima kasih telah percaya dan sabar menunggu untuk saya menyelesaikan tugas akhir dan masa perkuliahan ini.
3. Syifa, Dhea, Adya, Nanda, Hilmy, dan Faris yang selalu membantu baik selama proses tugas akhir maupun selama proses kuliah, dan selalu memberikan dukungan, semangat, serta tempat berkeluh kesah. Terima kasih telah mau berjuang bersama-sama dari maba hingga akhir.
4. Grup Warung Gondang, teman-teman seperjuangan selama kuliah di Teknik Geodesi. Terima kasih telah menemani suka duka selama 4,5 tahun proses perkuliahan ini.
5. Teman-teman dari bidang sosial, terima kasih atas dukungan dan telah menjadi bagian cerita selama perkuliahan di Teknik Geodesi.
6. Nisa, Mutiara, Muthia, Alfiatul, Kadek, Rekha, dan Shelvi, yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan doanya serta tidak lupa dengan pertanyaan kapan pulangnyanya. Terima kasih atas dukungan yang telah diberikan selama proses penyusunan tugas akhir ini.
7. Seluruh pihak yang telah membantu memberikan dukungan dan dorongan dalam penyusunan tugas akhir ini.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala karunia dan ridho-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini, meskipun proses belajar sesungguhnya tak akan pernah berhenti. Tugas akhir ini sesungguhnya bukanlah sebuah kerja individual dan akan sulit terlaksana tanpa bantuan banyak pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Yudo Prasetyo, 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. Bapak Muhammad Adnan Yusuf, S.T., M. Eng, selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan serta arahannya dalam pelaksanaan tugas akhir ini sehingga dapat terselesaikan.
4. Bapak Moehammad Awaluddin, S.T., M.T dan Bapak Andri Suprayogi S.T., M.T, selaku dosen wali yang senantiasa memberikan arahan dalam pelaksanaan perencanaan studi selama perkuliahan di Teknik Geodesi.
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. Seluruh pihak yang telah membantu memberikan dukungan dan dorongan dalam penyusunan tugas akhir ini.

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

Semarang, 24 November 2022

Amellia Kinanti

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama : AMELLIA KINANTI
NIM : 21110118130073
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 PEMETAAN RISIKO BENCANA TANAH LONGSOR BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (Studi Kasus: Kecamatan Candisari, Kota Semarang)

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 : 24 November 2022

Yang menyatakan

Amellia Kinanti

ABSTRAK

Kota Semarang merupakan kota yang sering terjadi musibah bencana tanah longsor. Berdasarkan data dari BPBD Kota Semarang, sepanjang tahun 2020-2021 Kota Semarang mengalami bencana tanah longsor dengan total kejadian sebanyak 321 kejadian. Kecamatan Candisari merupakan salah satu kecamatan yang sering mengalami kejadian longsor, dengan wilayah rawan longsor kelas menengah-tinggi. Kejadian ini sering kali menimpa rumah warga serta mengakibatkan kerugian yang besar. Pada penelitian ini dilakukan pemetaan risiko bencana tanah longsor di Kecamatan Candisari dengan unit pemetaan terkecil tingkat Rukun Warga (RW), untuk menilai kemungkinan (probabilitas) besarnya kerugian yang ditimbulkan akibat terjadinya bencana, sehingga dapat mengurangi dan mencegah risiko potensi bencana ketika bencana itu terjadi dengan informasi yang lebih detail. Pemetaan risiko bencana tanah longsor pada penelitian ini dilakukan menggunakan SIG melalui proses *overlay* antar parameter penyusunnya dengan metode skoring dan pembobotan. Pembuatan peta ancaman mengacu pada Permen PU No.22/PRT/M/2007 dengan menggunakan lima parameter yaitu kemiringan lereng, tutupan lahan, curah hujan, jenis batuan, dan jenis tanah. Pembuatan peta kerentanan dan kapasitas mengacu pada PERKA BNPB No.02 Tahun 2012 dan dokumen perangkat penilaian kapasitas daerah BNPB Tahun 2017 dengan pembobotan pada sub-parameter menggunakan metode *Fuzzy-AHP*. Pemilihan parameter yang digunakan pada pemetaan dimodifikasi menyesuaikan ketersediaan data yang ada serta kondisi wilayah penelitian. Penilaian risiko dilakukan menggunakan analisis dengan perkalian matriks VCA (*Vulnerability Capacity Analysis*). Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa Kecamatan Candisari memiliki tingkat risiko terhadap bencana tanah longsor untuk kelas rendah sebesar 21% atau 138,110 Ha dari total luas wilayah Kecamatan Candisari, kelas sedang sebesar 27% atau 174,514 Ha dari total luas wilayah Kecamatan Candisari, dan kelas tinggi 52% atau 335,057 Ha dari luas total wilayah Kecamatan Candisari.

Kata Kunci : *Fuzzy-AHP*, Risiko, SIG, Tanah Longsor.

ABSTRACT

Semarang is a city that often occurs in landslide disasters. Based on data from BPBD Semarang City, In 2020 and 2021 there were 321 landslides in Semarang City. One of the sub-districts that often occurs in landslides is Candisari, with a landslide-prone area of the medium-high class. This incident often happened in people's homes and resulted in significant losses. In this research, the risk of landslides in the Candisari Sub-District is mapped with the smallest mapping unit at the level of the hamlet (RW), to assess the possibility of the magnitude of losses caused by landslides, to reduce and prevent the risk of potential disasters when the disaster occurs with more detailed information. The landslide risk mapping in Candisari Sub-District uses a GIS through an overlay process between its constituent parameters by scoring and weighting methods. Making a threat map refers to Permen PU No.22/PRT/M/2007 using five parameters consisting of the slope, land cover, rainfall, geology, and soil type. The making of the vulnerability map and capacity map refers to PERKA BNPB No. 2 of 2012 and the regional capacity assessment tool document, BNPB 2017 by weighting the sub-parameters using the Fuzzy-AHP method. The selection of parameters used in the mapping is modified according to the availability of existing data and the conditions of the research area. And for risk assessment, it is done using analysis by multiplying the VCA matrix (Vulnerability Capacity Analysis). Based on the results of the study, it is found that Candisari Sub-District has a risk level for landslides for the low class of 21% or 138.110 Ha of the total area of the Candisari Sub-District, the medium class is 27% or 174.514 Ha of the total area of the Candisari Sub-District, and the high class is 52 % or 335,057 Ha of the total area of Candisari Sub-District.

Keyword: Fuzzy-AHP, Risk, GIS, Landslide.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vii
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	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 Maksud dan Tujuan Penelitian	3
I.4 Manfaat Penelitian.....	3
I.4.1 Manfaat Teoritis	3
I.4.2 Manfaat Praktis	4
I.5 Batasan Penelitian	4
I.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
II.1 Tinjauan Pustaka Terdahulu	6
II.2 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	8
II.3 Bencana	9
II.4 Bencana Tanah Longsor	10
II.5 Risiko Bencana.....	13
II.5.1 Ancaman Bencana.....	15
II.5.2 Kerentanan Bencana.....	16
II.5.3 Kapasitas Bencana	19
II.6 Pembobotan dan Skoring.....	22
II.6.1 <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i>	22
II.6.2 <i>Fuzzy-AHP</i>	24
II.7 Uji Akurasi Tematik	26

II.8	Sistem Informasi Geografis	28
II.8.1	<i>Overlay</i>	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		30
III.1	Persiapan	30
III.2	Alat dan Data	30
III.2.1	Alat Penelitian	30
III.2.2	Data Penelitian	30
III.3	Diagram Alir	34
III.4	Tahapan Pengolahan Data Penelitian	35
III.4.1	Pengolahan <i>Fuzzy-AHP</i>	35
III.4.2	Pengolahan Peta Ancaman	38
III.4.3	Pengolahan Peta Kerentanan	52
III.4.4	Pengolahan Peta Kapasitas	60
III.4.5	Pengolahan Peta Risiko	63
BAB IV Hasil dan Pembahasan		65
IV.1	Hasil Pembobotan <i>Fuzzy-AHP</i>	65
IV.2	Hasil dan Analisis Ancaman Tanah Longsor	67
IV.2.1	Hasil Peta Ancaman	67
IV.2.2	Hasil Verifikasi Peta Ancaman	78
IV.3	Hasil dan Analisis Kerentanan Tanah Longsor	79
IV.3.1	Hasil Peta Kerentanan Sosial	80
IV.3.2	Hasil Peta Kerentanan Ekonomi	82
IV.3.3	Hasil Peta Kerentanan Fisik	85
IV.3.4	Hasil Peta Kerentanan Lingkungan	87
IV.3.5	Hasil Peta Kerentanan Total	90
IV.4	Hasil dan Analisis Kapasitas Tanah Longsor	92
IV.4.1	Hasil Peta Kapasitas Struktural	92
IV.4.2	Hasil Peta Kapasitas Non Struktural	95
IV.4.3	Hasil Peta Kapasitas Total	97
IV.5	Hasil dan Analisis Risiko Tanah Longsor	99
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		102
V.1	Kesimpulan	102
V.2	Saran	102

DAFTAR PUSTAKA	xix
LAMPIRAN – LAMPIRAN	1

DAFTAR GAMBAR

Gambar II-1 Peta Administrasi Kecamatan Candisari	8
Gambar II-2 Salah Satu Lokasi Rawan Longsor di Kecamatan Candisari	9
Gambar II-3 Kejadian Tanah Longsor di Kecamatan Candisari.....	10
Gambar II-4 Tipe Zona Potensi Longsor	12
Gambar II-5 Metode Pengkajian Bencana	13
Gambar II-6 Komposisi Kerentanan Bencana	16
Gambar II-7 Skala Nilai <i>Fuzzy</i>	25
Gambar II-8 Proses <i>Overlay</i>	29
Gambar III-1 Diagram Alir Penelitian	34
Gambar III-2 Data Hasil Kuesioner <i>Fuzzy-AHP</i>	35
Gambar III-3 Diagram Alir Pembuatan Peta Ancaman Tanah Longsor	38
Gambar III-4 Add Data DEMNAS	39
Gambar III-5 Hasil Penggabungan Data DEMNAS	39
Gambar III-6 Mengubah Sistem Koordinat	40
Gambar III-7 <i>Add Data</i> Batas Administrasi Candisari	40
Gambar III-8 Pemotongan Data DEMNAS	40
Gambar III-9 Tampilan Kotak Dialog <i>Slope</i>	41
Gambar III-10 Hasil Analisis <i>Slope</i>	41
Gambar III-11 Proses Klasifikasi Kelas Kemiringan Lereng	41
Gambar III-12 Hasil Klasifikasi Kemiringan Lereng	42
Gambar III-13 Tampilan Kotak Dialog <i>Raster to Polygon</i>	42
Gambar III-14 Hasil Peta Kemiringan Lereng.....	42
Gambar III-15 <i>Add Data</i> Administrasi Kota Semarang.....	43
Gambar III-16 <i>Add Data XY</i>	43
Gambar III-17 Kotak Dialog IDW	44
Gambar III-18 Hasil Pengolahan IDW	44
Gambar III-19 Hasil Klasifikasi Curah Hujan	44
Gambar III-20 Tampilan Kotak Dialog <i>Raster to Polygon</i>	45
Gambar III-21 Hasil Peta Curah Hujan.....	45
Gambar III-22 Proses Koreksi Geometrik	46
Gambar III-23 Hasil Koreksi Geometrik	46
Gambar III-24 Hasil Digitasi Tutupan Lahan	47
Gambar III-25 Hasil <i>Topology Check</i>	47

Gambar III-26 Contoh Data Validasi Lapangan	49
Gambar III-27 Hasil Peta Ancaman Tanah Longsor.....	51
Gambar III-28 Persebaran Titik Verifikasi Peta Ancaman	51
Gambar III-29 Diagram Alir Peta Kerentanan Tanah Longsor	52
Gambar III-30 Contoh <i>Input</i> Data Kepadatan Penduduk.....	54
Gambar III-31 Contoh <i>Input</i> Data Rasio Jenis Kelamin.....	54
Gambar III-32 Contoh <i>Input</i> Data Rasio Penduduk Disabilitas.....	54
Gambar III-33 Contoh <i>Input</i> Data Rasio Kelompok Umur Rentan	54
Gambar III-34 Contoh Pemberian Skor dan Bobot Kerentanan Sosial	55
Gambar III-35 Hasil Peta Kerentanan Sosial.....	55
Gambar III-36 Contoh <i>Input</i> Data PDRB	56
Gambar III-37 Contoh <i>Input</i> Data Sarana Ekonomi	56
Gambar III-38 Hasil Peta Kerentanan Ekonomi	56
Gambar III-39 Contoh <i>Input</i> Data Panjang Jaringan Jalan	57
Gambar III-40 Contoh <i>Input</i> Data Luas Kawasan Terbangun	57
Gambar III-41 Hasil Peta Kerentanan Fisik.....	57
Gambar III-42 Contoh <i>Input</i> Data RTH.....	58
Gambar III-43 Hasil Peta Kerentanan Lingkungan	58
Gambar III-44 Hasil Peta Kerentanan Tanah Longsor	59
Gambar III-45 Diagram Alir Peta Kapasitas Tanah Longsor	60
Gambar III-46 <i>Input</i> Data Kapasitas	61
Gambar III-47 Skoring dan Pembobotan Kapasitas.....	62
Gambar III-48 Peta Struktural.....	62
Gambar III-49 Peta Non-Struktural	63
Gambar III-50 Hasil Peta Kapasitas Tanah Longsor	63
Gambar III-51 Hasil Model V/C Tanah Longsor.....	64
Gambar III-52 Hasil Peta Risiko Tanah Longsor	64
Gambar IV-1 Peta Kemiringan Lereng	68
Gambar IV-2 Peta Jenis Batuan	69
Gambar IV-3 Peta Jenis Tanah	70
Gambar IV-4 Peta Curah Hujan.....	71
Gambar IV-5 Peta Tutupan Lahan	74
Gambar IV-6 Peta Ancaman Tanah Longsor.....	75
Gambar IV-7 Contoh Hasil Ancaman Pada RW 01 Candi	76

Gambar IV-8 Grafik Persentase Luas Peta Ancaman	77
Gambar IV-9 Grafik Persentase Luas Peta Ancaman	79
Gambar IV-10 Persebaran Titik Verifikasi Peta Ancaman.....	79
Gambar IV-11 Peta Kerentanan Sosial	80
Gambar IV-12 Grafik Persentase Luas Peta Kerentanan Sosial	81
Gambar IV-13 Peta Kerentanan Ekonomi	83
Gambar IV-14 Grafik Persentase Luas Peta Kerentanan Ekonomi	84
Gambar IV-15 Peta Kerentanan Fisik	85
Gambar IV-16 Grafik Persentase Luas Peta Kerentanan Fisik.....	86
Gambar IV-17 Peta Kerentanan Lingkungan.....	88
Gambar IV-18 Grafik Persentase Luas Peta Kerentanan Lingkungan.....	89
Gambar IV-19 Peta Kerentanan Tanah Longsor.....	90
Gambar IV-20 Grafik Persentase Luas Peta Kerentanan Total	91
Gambar IV-21 Peta Kapasitas Struktural	93
Gambar IV-22 Grafik Persentase Luas Peta Kapasitas Struktural.....	94
Gambar IV-23 Peta Kapasitas Non Struktural	95
Gambar IV-24 Grafik Persentase Luas Peta Kapasitas Non Struktural.....	96
Gambar IV-25 Peta Kapasitas Tanah Longsor.....	98
Gambar IV-26 Grafik Persentase Luas Peta Kapasitas Tanah Longsor	99
Gambar IV-27 Peta Risiko Bencana Tanah Longsor.....	100
Gambar IV-28 Grafik Persentase Luas Peta Risiko Tanah Longsor.....	101

DAFTAR TABEL

Tabel II-1 Tinjauan Pustaka Terdahulu.....	6
Tabel II-2 Tinjauan Pustaka Terdahulu (Lanjutan).....	7
Tabel II-3 Matriks Penentuan Tingkat Risiko Bencana.....	14
Tabel II-4 Matriks Penentuan Tingkat Risiko Bencana.....	15
Tabel II-5 Parameter Peta Ancaman Tanah Longsor.....	15
Tabel II-6 Parameter Peta Ancaman Tanah Longsor (Lanjutan).....	16
Tabel II-7 Komponen Parameter Peta Kerentanan.....	19
Tabel II-8 Komponen Indeks Kapasitas.....	20
Tabel II-9 Komponen Parameter Peta Kapasitas.....	21
Tabel II-10 Struktur Penilaian Kapasitas.....	21
Tabel II-11 Struktur Penilaian Kapasitas (Lanjutan).....	22
Tabel II-12 Skala Pilihan dalam Metode AHP.....	24
Tabel II-13 Acuan Jumlah Sampel Uji Tematik.....	26
Tabel III-1 Data Penelitian.....	31
Tabel III-2 Sumber dan Skala Data pada Setiap Sub-parameter Peta.....	32
Tabel III-3 Sumber dan Skala Data pada Setiap Sub-parameter Peta (Lanjutan).....	33
Tabel III-4 Matriks <i>Pairwise</i>	35
Tabel III-5 Perkalian Kuadrat Matriks <i>Pairwise</i>	35
Tabel III-6 Nilai Eigen Vektor.....	35
Tabel III-7 Perkalian Kuadrat Matriks <i>Pairwise</i>	36
Tabel III-8 Nilai Eigen Vektor.....	36
Tabel III-9 Selisih Nilai Eigen Vektor.....	36
Tabel III-10 Nilai Bobot AHP.....	36
Tabel III-11 Nilai Vektor Konsistensi.....	36
Tabel III-12 Konversi Ke Bilangan <i>Triangular Fuzzy</i>	37
Tabel III-13 Matriks Penjumlahan Bilangan <i>Fuzzy</i>	37
Tabel III-14 Matriks Nilai Sintesis <i>Fuzzy</i>	37
Tabel III-15 Nilai Vektor dan Ordinat <i>Fuzzy</i>	38
Tabel III-16 Nilai Bobot <i>Fuzzy-AHP</i>	38
Tabel III-17 Data Curah Hujan.....	43
Tabel III-18 Jumlah Sampel Validasi Lapangan.....	48
Tabel III-19 Jumlah Unsur Kesalahan Klasifikasi.....	49

Tabel III-20 Matriks Kesalahan Klasifikasi.....	50
Tabel III-21 Matriks Kesalahan Klasifikasi.....	50
Tabel III-22 Nilai Skor dan Bobot Peta Kerentanan.....	53
Tabel III-23 Skor dan Bobot Peta Kapasitas.....	61
Tabel III-24 Skor dan Bobot Peta Kapasitas (Lanjutan).....	62
Tabel IV-1 Nilai Bobot <i>Fuzzy-AHP</i> Kerentanan Sosial.....	65
Tabel IV-2 Nilai Bobot <i>Fuzzy-AHP</i> Kerentanan Ekonomi.....	66
Tabel IV-3 Nilai Bobot <i>Fuzzy-AHP</i> Kerentanan Fisik	66
Tabel IV-4 Nilai Bobot <i>Fuzzy-AHP</i> Kapasitas Struktural	67
Tabel IV-5 Nilai Bobot <i>Fuzzy-AHP</i> Kapasitas Non Struktural	67
Tabel IV-6 Klasifikasi Peta Kemiringan Lereng	68
Tabel IV-7 Klasifikasi Peta Jenis Batuan.....	69
Tabel IV-8 Klasifikasi Peta Jenis Tanah.....	70
Tabel IV-9 Klasifikasi Peta Curah Hujan	71
Tabel IV-10 Nilai RMSE Citra Spot 7.....	72
Tabel IV-11 Matriks Kesalahan Klasifikasi.....	73
Tabel IV-12 Klasifikasi Peta Tutupan Lahan.....	74
Tabel IV-13 Interval Kelas Ancaman	75
Tabel IV-14 Rekapitulasi Luas Peta Ancaman	76
Tabel IV-15 Rekapitan Hasil Verifikasi Peta Ancaman	78
Tabel IV-16 Interval Kelas Kerentanan Sosial	80
Tabel IV-17 Rekapitulasi Luas Peta Kerentanan Sosial	81
Tabel IV-18 Interval Kelas Kerentanan Ekonomi	82
Tabel IV-19 Rekapitulasi Luas Peta Kerentanan Ekonomi	83
Tabel IV-20 Interval Kelas Kerentanan Fisik	85
Tabel IV-21 Rekapitulasi Luas Peta Kerentanan Fisik	86
Tabel IV-22 Interval Kelas Kerentanan Lingkungan.....	87
Tabel IV-23 Rekapitulasi Luas Peta Kerentanan Lingkungan.....	88
Tabel IV-24 Interval Kelas Kerentanan	90
Tabel IV-25 Rekapitulasi Luas Peta Kerentanan	91
Tabel IV-26 Interval Kelas Kapasitas Struktural	92
Tabel IV-27 Rekapitulasi Luas Peta Kapasitas Struktural.....	93
Tabel IV-28 Interval Kelas Kapasitas Non Struktural	95
Tabel IV-29 Rekapitulasi Luas Peta Kapasitas Non Struktural.....	96

Tabel IV-30 Interval Kelas Kapasitas	97
Tabel IV-31 Rekapitulasi Luas Peta Kapasitas	98
Tabel IV-32 Rekapitulasi Luas Peta Risiko	100

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Bencana merupakan suatu kejadian atau gejala ekstrim baik itu berasal dari alam atau berasal dari kegiatan manusia itu sendiri, di mana masyarakat tidak siap menghadapinya. Secara umum diformulasikan bahwa suatu kejadian dikatakan bencana apabila ada interaksi dengan manusia atau jika ancaman (*hazard*) bertemu dengan kerentanan (*vulnerability*) (Sujarto, 2010). Bencana alam seperti peristiwa banjir, longsor, tsunami, gunung meletus, gempa bumi, dan kekeringan, tersebar luas dan banyak terjadi di negara berkembang dan berpenghasilan menengah, di mana hal tersebut dapat menyebabkan hilangnya nyawa dan kerusakan besar pada masyarakat, infrastruktur dan ekonomi nasional. Pertimbangan etis dan kemanusiaan mewajibkan kita untuk bertindak melindungi kehidupan manusia dan mencegah penderitaan. Banyak peneliti dan lembaga telah mengidentifikasi bencana alam sebagai ancaman utama bagi pembangunan berkelanjutan (Carrara & Guzzetti, 1995).

Kota Semarang merupakan kota yang sering terjadi musibah bencana tanah longsor, di mana hal ini sebanding dengan bentuk morfologi yang dimiliki oleh Kota Semarang berupa dataran dan perbukitan dengan ketinggian berkisar antara 0,75 – 348 mdpl, dan kemiringan lahan berkisar 15% – 45%. Berdasarkan data BPBD Kota Semarang sepanjang tahun 2020 dan 2021 sebanyak 321 kejadian bencana tanah longsor di Kota Semarang. Kecamatan yang sering mengalami peristiwa tanah longsor ini yaitu Kecamatan Candisari, dengan total kejadian sebanyak 45 kejadian dan sering kali menimpa rumah warga serta mengakibatkan kerugian yang besar. Menurut Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (2019), Kecamatan Candisari berada pada zona daerah berpotensi terjadi gerakan tanah zona menengah hingga tinggi, sehingga jika terjadi hujan deras dengan intensitas yang lama akan berpotensi terjadinya longsor terutama untuk daerah yang berada di dekat gawir, lembah sungai, dan lereng.

Dalam rangka antisipasi peristiwa tanah longsor dapat dilakukan dengan pemetaan risiko bencana tanah longsor. Kajian risiko merupakan sebuah metode untuk menyusun rencana mitigasi dan dapat dijadikan untuk mengambil tindakan

penanggulangan terjadinya suatu bencana. Secara teknis, analisis risiko berfokus pada seberapa sering peristiwa tersebut dapat terjadi dan besarnya konsekuensinya (Twigg, 2013). Perkembangan pesat dalam teknologi informasi, khususnya Sistem Informasi Geografis (SIG) merevolusi dapat menganalisis bahaya, risiko, kerentanan, dan merencanakan bencana dengan beberapa publikasi terbaru yang bermanfaat mempertimbangkan data spasial secara lebih rinci. SIG dianggap sebagai teknologi yang efisien dan hemat biaya yang mampu menampilkan koleksi besar data bereferensi geografis, dengan menggabungkan proses fisik dan faktor penyebab bencana (Twigg, 2013).

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk memetakan bencana tanah longsor dengan memanfaatkan sistem informasi geografis. Faizana (2015) melakukan penelitian pemetaan risiko bencana tanah longsor di Kota Semarang mengacu pada PERKA BNPB No.2 Tahun 2012, dengan unit pemetaan terkecil tingkat kelurahan dan menghasilkan peta risiko skala menengah. Bayuaji (2016) melakukan penelitian pemetaan risiko tanah longsor di Kabupaten Banjarnegara, dengan unit pemetaan terkecil tingkat kecamatan dan membandingkan pembuatan peta risiko berdasarkan pembobotan SNI dan metode *AHP*. Penelitian ini memiliki hasil bahwa pembobotan SNI lebih sesuai dengan kondisi dilapangan sebesar 60% untuk pemetaan risiko dibandingkan *AHP* sebesar 45%, dengan menghasilkan peta risiko skala menengah. Marpaung (2022) melakukan penelitian pemetaan risiko bencana tanah longsor di Kabupaten Temanggung, dengan unit pemetaan terkecil tingkat kecamatan dan membandingkan pembuatan peta risiko berdasarkan pembobotan PERMEN PU No.22/PRT/M/2007 dan metode *Fuzzy-AHP*. Penelitian ini memiliki hasil bahwa pembobotan PERMEN PU No.22/PRT/M/2007 lebih sesuai (71,467%) untuk pemetaan risiko dibandingkan *Fuzzy-AHP* (68,33%) dan menghasilkan peta risiko skala menengah.

Pada penelitian ini dilakukan pemetaan risiko menggunakan metode merujuk pada penelitian-penelitian sebelumnya, dengan unit pemetaan terkecil tingkat Rukun Warga (RW) untuk menghasilkan peta risiko skala yang lebih besar. Pembuatan peta ancaman mengacu pada Permen PU No.22/PRT/M/2007 menggunakan lima parameter yaitu kemiringan lereng, tutupan lahan, curah hujan, jenis tanah, dan jenis batuan. Pembuatan peta kerentanan dan kapasitas mengacu

pada PERKA BNPB No.02 Tahun 2012 dan dokumen perangkat penilaian kapasitas daerah BNPB Tahun 2017, dengan pembobotan pada sub-parameter menggunakan metode *Fuzzy-AHP*. Pemilihan parameter yang digunakan pada pemetaan dimodifikasi menyesuaikan ketersediaan data yang ada serta kondisi wilayah penelitian. Kemudian untuk penilaian kategori risiko menggunakan metode perkalian matriks *Vulnerability Capacity Analysis (VCA)*.

Pemetaan ini diharapkan dapat menilai kemungkinan (probabilitas) besarnya kerugian yang ditimbulkan akibat terjadinya bencana tanah longsor di Kecamatan Candisari, sehingga dapat mengurangi dan mencegah risiko potensi bencana ketika bencana itu terjadi dengan informasi yang lebih detail hingga tingkat Rukun Warga (RW).

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, berikut perumusan masalah dalam penelitian ini:

1. Bagaimanakah hasil pemetaan ancaman, kerentanan dan kapasitas bencana tanah longsor di Kecamatan Candisari menggunakan pemodelan SIG?
2. Bagaimanakah hasil pemetaan risiko bencana tanah longsor di Kecamatan Candisari menggunakan pemodelan SIG?

I.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Berikut maksud dan tujuan dalam melakukan penelitian ini:

1. Untuk mengetahui hasil pemetaan ancaman, kerentanan, dan kapasitas bencana tanah longsor di Kecamatan Candisari menggunakan pemodelan SIG.
2. Untuk mengetahui hasil pemetaan risiko bencana tanah longsor di Kecamatan Candisari menggunakan pemodelan SIG.

I.4 Manfaat Penelitian

Berikut manfaat penelitian yang dapat diperoleh dari pemetaan risiko bencana longsor berbasis SIG ini:

I.4.1 Manfaat Teoritis

Dari segi teoritis diharapkan bisa memberikan pemahaman sebagai salah satu pemanfaatan ilmu sistem informasi geografis dalam mendukung pengambilan keputusan spasial dan mampu memodelkan masalah spasial kebencanaan.

I.4.2 Manfaat Praktis

Dari segi masyarakat diharapkan bisa memberikan informasi alternatif mengenai potensi risiko bencana longsor, dan dapat menjadi aksi praktis untuk persiapan penanggulangan penanggulangan dan pemulihan bencana tanah longsor bagi pemangku kepentingan di bidang terkait.

I.5 Batasan Penelitian

Dalam penelitian pemetaan risiko tanah longsor ini, memiliki ruang lingkup penelitian dengan batasan yaitu:

1. Wilayah penelitian dilakukan di Kecamatan Candisari, Kota Semarang.
2. Penelitian ini memiliki tujuan untuk memetakan risiko bencana tanah longsor dengan Rukun Warga (RW) sebagai wilayah unit pemetaan terkecil.
3. *Output* skala pada pemetaan risiko bencana tanah longsor di Kecamatan Candisari ini berada di skala menengah 1:25.000.
4. Pembuatan peta ancaman mengacu pada PERMEN PU No.22/PRT/M/2007 dengan menggunakan lima parameter yaitu kemiringan lereng, jenis tanah, jenis batuan, curah hujan dan tutupan lahan.
5. Pembuatan peta kerentanan dan peta kapasitas mengacu pada PERKA BNPB No.2 Tahun 2012 dan dokumen perangkat penilaian kapasitas daerah BNPB Tahun 2017, dengan parameter yang digunakan menyesuaikan ketersediaan data serta kemampuan dan kebutuhan dari wilayah yang dikaji.
6. Pembobotan metode *Fuzzy-AHP* digunakan pada sub-parameter peta kerentanan dan kapasitas. *Fuzzy-AHP* di sini merupakan proses lanjutan dari *AHP* untuk mengkompensasi ambiguitas dan ketidakpastian narasumber dalam memberikan penilaian secara tunggal.
7. Data yang digunakan pada penelitian terdiri dari peta administrasi Kecamatan Candisari, data DEMNAS, citra spot 7, data curah hujan, peta jenis batuan, peta jenis tanah, dan data statistik Kecamatan Candisari.
8. Penilaian kategori kelas risiko dilakukan menggunakan metode perkalian matriks *VCA*.
9. Tidak dilakukan pemetaan risiko untuk wilayah Taman Budaya Raden Saleh di Kelurahan Tegalsari, Kecamatan Candisari.

I.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penyusunan draft laporan penelitian pemetaan risiko tanah longsor ini antara lain:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bagian ini memaparkan pembahasan mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, maksud tujuan, dan manfaat penelitian, serta sistematika dalam penyusunan draft tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian ini memaparkan pembahasan mengenai tinjauan pustaka terdahulu sebagai rujukan penelitian yang akan dilakukan, gambaran wilayah penelitian dan penjelasan mengenai konsep dasar teori seperti bencana, bencana tanah longsor, risiko bencana, pembobotan dan skoring, uji akurasi tematik, serta sistem informasi geografis.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bagian ini memaparkan pembahasan mengenai metodologi penelitian seperti alat dan bahan yang digunakan, diagram alir pelaksanaan, proses pengolahan data pembuatan peta ancaman, kerentanan, kapasitas, dan risiko hingga tahapan validasi dan analisis.

BAB IV HASIL DAN ANALISIS

Pada bagian ini memaparkan hasil dan analisis dari penelitian yang telah dilakukan meliputi hasil dan analisis pembobotan *Fuzzy-AHP*, peta ancaman tanah longsor, peta kerentanan tanah longsor, peta kapasitas tanah longsor, dan peta risiko tanah longsor.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bagian ini memaparkan dari kesimpulan pada penelitian analisis pemetaan risiko longsor di Kecamatan Candisari, serta terdapat beberapa saran dari kendala pada penelitian ini dan diharapkan dapat bermanfaat dan dijadikan bahan pertimbangan untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bafdal, N., Amaru, K., & Pareira, boy M. (2011). *Buku Ajar Sistem Informasi Geografis , Edisi 1*.
- Bayuaji, D. G. (2016). Analisis Penentuan Zonasi Risiko Bencana Tanah Longsor Berbasis Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus : Kabupaten Banjarnegara). *Jurnal Geodesi Undip*, 5(1), 42.
- BNPB. (2012a). Perka BNPB No 02 Th 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana. *BNPB*, 1–67.
- BNPB. (2012b). *Perka BNPB No 03 Th 2012 Tentang Panduan Penilaian Kapasitas Daerah Dalam Penanggulangan Bencana*. 42.
- BNPB. (2016). Risiko Bencana Indonesia (Disasters Risk of Indonesia). *International Journal of Disaster Risk Science*, 22.
- BNPB. (2017). *Perangkat penilaian Kapasitas Daerah (71 Indikator)*.
- Carrara, A., & Guzzetti, F. (1995). Geographical Information Systems in Assessing Natural Hazards. In *Nuevos sistemas de comunicación e información*.
- Ekmekcioğlu, Ö., Koc, K., & Özger, M. (2021). Stakeholder perceptions in flood risk assessment: A hybrid fuzzy AHP-TOPSIS approach for Istanbul, Turkey. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 60(May).
- Faizana, F. (2015). Pemetaan Risiko Bencana Tanah Longsor Kota Semarang. *Jurnal Geodesi Undip*, 4(1), 42.
- ISO. (2013). Text for ISO/FDIS 19157 Geographic information —Data quality, as sent to the ISO Central Secretariat for issuing as FDIS. *ISO/FDIS 19157 Geographic Information — Data Quality*, 1–170.
- Kılıç, O. M., Ersayın, K., Gunal, H., Khalofah, A., & Alsubeie, M. S. (2022). Combination of fuzzy-AHP and GIS techniques in land suitability assessment for wheat (*Triticum aestivum*) cultivation. *Saudi Journal of Biological Sciences*,
- Marpaung, F. (2022). Pembuatan Peta Risiko Bencana Tanah Longsor Berbasis Sistem Informasi Geografis di Kabupaten Temanggung. *Jurnal Geodesi Undip*, 10(3), 170–179.
- Menteri Pekerjaan Umum. (2007). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 22/PRT/M/2007 Tentang Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana Longsor. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.22/Prt/M/2007*, 22, 1–148.

- Muntohar, A. S. (2010). Tanah Longsor: Analisis-Prediksi-Mitigasi. *Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*, 13.
- Nurchayani, A. I., Indriyati, I., & Sasongko, P. S. (2015). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Hotel Di Kota Semarang Berbasis Web Dengan Metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP)*. *Jurnal Masyarakat Informatika*, 5(9), 13–24.
- Purnama, S. G. (2017). Modul Manajemen Bencana. *Fakultas Kedokteran Universitas Udayana*, 1–89.
- Republik Indonesia. (2007). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana*.
- Sujarto, D. (2010). Mengelola Risiko Bencana barang Negara Maritim Indonesia. In *Mengelola Risiko Bencana di Negara Maritim Indonesia*.
- Supriadi, A., Rustandi, A., Komarlina, D. H. L., & Ardiani, G. T. (2018). Analytical Hierarchy Process (AHP) Teknik Penentuan Strategi Daya Saing Kerajinan Bordir. In *Advanced Decision Making for HVAC Engineers*.
- Twigg, J. (2013). Disaster Risk Reduction. *Encyclopedia of Crisis Management*, 44(0).
- Ujung, A. T. (2019). Kajian Pemetaan Risiko Bencana Banjir Kota Semarang Dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Undip*, 8(4), 154–164.
- Bate, D. V. (2018). Analisis risiko dan mitigasi bencana tanah longsor di kecamatan cibal kabupaten manggarai nusa tenggara timur. *Tesis Universitas Sebelas Maret Surakarta*, 2–74.
- BNPB. (2021). Indeks risiko bencana Indonesia (IRBI) tahun 2020. *Bnpb*, 78.
- BPS. 2021. Kota Semarang Dalam Angka 2021. BPS Kota Semarang. 1-330.
- BPS. 2021. Kecamatan Candisari Dalam Angka 2021. BPS Kota Semarang. 1-86.
- BPS. 2022. Konsep Produk Domestik Regional Bruto. Diakses pada 13 Juli 2022 pada <https://www.bps.go.id/>.
- Sujarto, D. (2010). Mengelola Risiko Bencana barang Negara Maritim Indonesia. In *Mengelola Risiko Bencana barang Negara Maritim Indonesia*.
- Yassar, M. F., Nurul, M., Nadhifah, N., Sekarsari, N. F., Dewi, R., Buana, R., Fernandez, S. N., & Rahmadhita, K. A. (2020). Penerapan *Weighted Overlay* Pada Pemetaan Tingkat Probabilitas Zona Rawan Longsor di Kabupaten Sumedang, Jawa Barat. *Jurnal Geosains Dan Remote Sensing*, 1(1), 1–10.