

SKRIPSI

ANALISIS TINGKAT KERAWANAN LONGSOR MENGUNAKAN METODE *FUZZY LOGIC* DAERAH BRUNOREJO DAN SEKITARNYA KABUPATEN PURWOREJO, JAWA TENGAH



Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana teknik (ST)


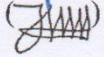
Oleh:

Muhammad Fani Hasan

030171381621056

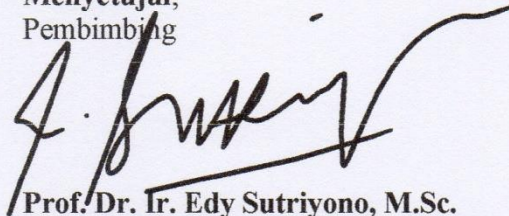
**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS SRIWIJAYA
JUNI, 2022**

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Penelitian : Analisis Tingkat Kerawanan Longsor Menggunakan Metode *Fuzzy Logic* Daerah Brunorejo dan Sekitarnya, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah
2. Biodata Peneliti
- a. Nama Lengkap : Muhammad Fani Hasan
 - b. Jenis Kelamin : Laki-laki
 - c. NIM : 03071381621056
 - d. Alamat Rumah : Dusun I Desa Pemulutan Ulu Kec. Pemulutan Kab. Ogan Ilir, Sumatera Selatan
 - e. Telepon/Hp/Email : 081369150908/ fanihasan98@gmail.com
3. Nama Penguji I : Budhi Setiawan S.T., M.T, Ph.D. ()
4. Nama Penguji II : Mochammad Malik Ibrahim, S.Si., M.Eng ()
5. Jangka Waktu Penelitian
- a. Persetujuan Lapangan : 01 Juli 2019
 - b. Sidang Sarjana : 13 Juni 2022
6. Pendanaan
- a. Sumber Dana : Mandiri
 - b. Besar Dana : Rp. 7.000.000

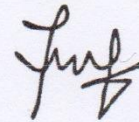
Palembang, 04 Juli 2022

Menyetujui,
Pembimbing



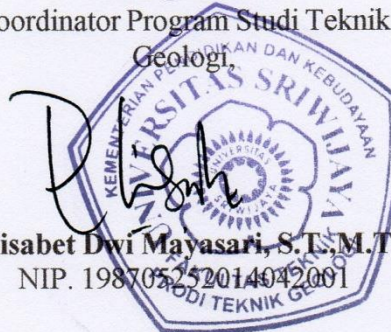
Prof. Dr. Ir. Edy Sutriyono, M.Sc.
NIP. 195812261988111001

Peneliti,



Muhammad Fani Hasan
NIM. 03071381621056

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknik
Geologi,



Elisabet Dwi Mayasari, S.T., M.T.
NIP. 198705252014042001

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan hidayahnya saya dapat menyelesaikan laporan skripsi ini sesuai waktu yang ditentukan, serta kepada Dosen Pembimbing Prof. Dr. Ir. Edy Sutriyono, M.Sc. yang telah memotivasi, dan membimbing saya dengan penuh kesabaran dalam pelaksanaan penulisan skripsi. Selain itu dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, saya telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini saya ingin menyampaikan terimakasih kepada:

1. Elisabet Dwi Mayasari, S.T.,M.T. sebagai Koordinator Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.
2. Pembimbing Akademik Harnani, S.T.,M.T. dan tim dosen lainnya yang telah memberikan ilmu dan saran yang berguna bagi penulis selama menyusun laporan dan dalam perkuliahan.
3. Alm. Dr. Budhi Kuswan Susilo, S.T.,M.T. selaku pendamping pembelajaran dalam melakukan pemetaan geologi.
4. Teman-teman mahasiswa Program Studi Teknik Geologi Universitas Sriwijaya Angkatan 2016.
5. Aulia, Selvi, dan Akbar (Bruno Team) yang selalu memberikan semangat dan dorongan kepada peneliti selama penelitian berlangsung.
6. Orang Tua dan Keluarga yang selalu memberikan doa, motivasi, dan dukungan sehingga laporan ini dapat terselesaikan dengan baik.
7. Pakde Latief dan keluarga yang telah menyediakan penginapan dan membantu selama kegiatan pengambilan data lapangan di desa Brunorejo.
8. Mahlan, Naufal, Ronal, Fariz, dan Fuad (Red Tiger Kos) yang terus memberikan dukungan untuk menyelesaikan laporan ini.

Penulis mengharapkan kritik dan saran untuk memperbaiki laporan ini sehingga dapat bermanfaat bagi para pembaca. Akhir kata, penulis mengucapkan terimakasih.

Palembang, 04 Juli 2022

Penulis,



Muhammad Fani Hasan

PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya di dalam naskah tugas akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh pihak lain untuk mendapatkan karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebut dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah tugas akhir ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia laporan tugas akhir ini digugurkan dan tidak diluluskan pada mata kuliah tugas akhir, serta diproses sesuai dengan peraturan yang berlaku (UU No 20 Tahun 2003 Pasal 25 Ayat 2 dan Pasal 70).

Palembang, 04 Juli 2022



Muhammad Fani Hasan
NIM. 03071381621056

**ANALISIS TINGKAT KERAWANAN LONGSOR
MENGUNAKAN METODE *FUZZY LOGIC* DAERAH
BRUNOREJO DAN SEKITARNYA KABUPATEN PURWOREJO,
JAWA TENGAH**

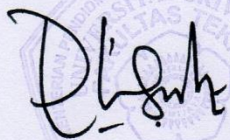
Muhammad Fani Hasan
03071381621056
Universitas Sriwijaya

ABSTRAK

Daerah penelitian secara administrasi berada di Desa Brunorejo dan sekitarnya, Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah memiliki potensi longsor yang cukup tinggi, pada tahun 2018 ada 14 kasus bencana longsor yang terjadi di daerah tersebut. Terdapat lima titik pengamatan longsor yang tersebar di beberapa daerah, antara lain Desa Brunorejo, Pakisarum, Samoleter, Plipiran, dan Girijoyo. Penelitian ini menggunakan metode *fuzzy logic* dengan lima parameter longsor, yaitu kemiringan lereng, elevasi morfologi, jenis litologi, curah hujan, dan tutupan lahan. Hasil dari analisis ini akan merepresentasikan hasil olahan data dalam bentuk data dan visual. Pengolahan data dilakukan melalui Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan bantuan aplikasi *ArcGIS 10.2.2* untuk menggabungkan seluruh parameter dan di *overlay*. Kemudian, pada tahap pembagian klasifikasi kerawanan longsor daerah penelitian terdapat dua kelas, terdiri dari kerawanan sedang (4,50-5,40) dengan luas persebaran 71% dan kerawanan tinggi (5,40-7,00) memiliki persebaran 29% (Sutojo, 2011).

Kata kunci: Brunorejo, *fuzzy logic*, longsor, SIG

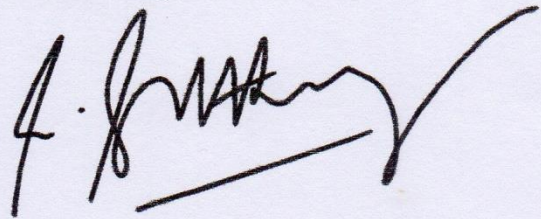
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Geologi



Elisabet Dwi Mayasari, S.T.,M.T.
NIP. 198705252014042001

Palembang, 04 Juli 2022

Menyetujui,
Pembimbing



Prof. Dr. Ir. Edy Sutriyono, M.Sc.
NIP. 195812261988111001

**ANALYSIS LEVEL OF LANDSLIDE SUSCEPTIBILITY USING
FUZZY LOGIC METHODS IN BRUNOREJO AND SURROUNDING
AREAS, PURWOREJO DISTRICT, CENTRAL JAVA**

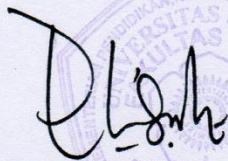
Muhammad Fani Hasan
03071381621056
Universitas Sriwijaya

ABSTRACT

Administrative research areas in Brunorejo Village and surrounding areas, Purworejo Regency, Central Java Province have a reasonably high potential for landslides, in 2018 there were 14 cases of landslide disasters that occurred in the area. Five landslide observation points are scattered in several areas, including Gowong Village, Brunorejo, Pakisarum, Samoleter, Plipiran, and Girijoyo. This study used fuzzy logic methods with five landslide parameters, slope, morphological elevation, lithology type, rainfall, and land cover. The results of this analysis will represent the results of processed data in the form of data and visuals. Data processing is done through Geographic Information Systems (GIS) with ArcGIS 10.2.2 application to combine and overlay all parameters. Then, at the stage of division of landslide insecurity classification of research areas there are three classes, consisting of moderate insecurity (4.50-5.40) with a distribution area of 71% and high insecurity (5.40-7.00) has a distribution of 29% (Sutojo, 2011).

Keywords: Brunorejo, fuzzy logic, landslides, GIS

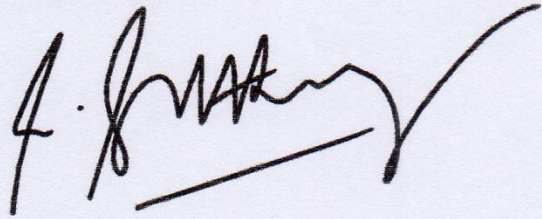
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Geologi



Elisabet Dwi Mayasari, S.T.,M.T.
NIP. 198705252014042001

Palembang, 04 Juli 2022

Menyetujui,
Pembimbing



Prof. Dr. Ir. Edy Sutriyono, M.Sc.
NIP. 195812261988111001

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	ii
UCAPAN TERIMA KASIH	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	1
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Lokasi Ketersampaian Daerah.....	2
BAB II ANALISIS FUZZY LOGIC	4
2.1 Tanah Longsor.....	4
2.1.1 Faktor Terjadinya Longsor	4
2.1.2 Klasifikasi Longsor.....	9
2.2 Sistem Informasi Geografis.....	10
2.2.1 Komponen Sistem Informasi Geografis	10
2.2.2 Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis.....	11
2.3 Metode Penentuan Kerawanan Longsor dan Tipe Longsor	12
2.3.1 Metode <i>Fuzzy Logic</i>	12
2.3.1.1 Sistem <i>Fuzzy</i>	12
2.3.1.2 <i>Membership Function</i>	13
2.3.1.3 Operasi Dasar Himpunan <i>Fuzzy</i>	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Tahap Pendahuluan	18
3.2 Tahap Pengumpulan Data	19
3.2.1 Data Primer	19
3.2.2 Data Sekunder.....	21

3.3	Tahap Pengolahan dan Analisis Data	21
3.3.1	Analisis Laboratorium	21
3.3.2	Analisis Studio	23
3.3.3	Analisis <i>Fuzzy Logic</i>	23
3.3.3.1	<i>Fuzzy Database</i>	23
3.3.3.2	<i>Fuzzifikasi</i>	28
3.3.3.3	Defuzzifikasi	30
3.3.3.4	Rule Fuzzy	31
3.4	Penyajian Laporan	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		35
4.1	Geologi Lokal	35
4.1.1	Geomorfologi	36
4.1.2	Stratigrafi	40
4.1.3	Struktur Geologi	42
4.2	Analisis Longsor Daerah Penelitian	44
4.2.1	Lokasi Pengamatan Longsor 1	44
4.2.2	Lokasi Pengamatan Longsor 2	45
4.2.3	Lokasi Pengamatan Longsor 3	45
4.2.4	Lokasi Pengamatan Longsor 4	46
4.2.5	Lokasi Pengamatan Longsor 5	46
4.3	Analisis Tingkat Kerawanan Longsor Daerah Penelitian	47
4.3.1	Analisis Fuzzy Logic	47
4.3.1.1	Fuzzy Database	48
4.3.1.2	Fuzzifikasi	54
4.3.1.3	Defuzzifikasi	61
4.3.1.4	Rule Fuzzy	63
4.4	Diskusi	64
BAB V KESIMPULAN		66
DAFTAR PUSTAKA		67

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Titik koordinat daerah penelitian dalam koordinat UTM.....	3
Tabel 2.1 Faktor penyebab pergerakan tanah	7
Tabel 3.1 Sistem <i>fuzzy</i> parameter kemiringan lereng	24
Tabel 3.2 Sistem <i>fuzzy</i> parameter elevasi morfologi.....	25
Tabel 3.3 Sistem <i>fuzzy</i> parameter tutupan lahan	26
Tabel 3.4 Sistem <i>fuzzy</i> parameter curah hujan	27
Tabel 3.5 Sistem <i>fuzzy</i> parameter jenis batuan (Yassar, 2020).....	27
Tabel 3.6 Variabel <i>output fuzzy</i> (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2011).....	31
Tabel 3.7 Aturan (<i>Rules</i>) <i>Fuzzy</i> parameter longsor setiap lokasi pengamatan.....	32
Tabel 4.1 <i>Database</i> kemiringan lereng	49
Tabel 4.2 <i>Database</i> elevasi morfologi.....	50
Tabel 4.3 <i>Database</i> tutupan lahan	51
Tabel 4.4 <i>Database</i> curah hujan	52
Tabel 4.5 <i>Database</i> jenis batuan.....	53
Tabel 4.6 Perhitungan komposisi aturan dan derajat keanggotaan kemiringan lereng ..	55
Tabel 4.7 Perhitungan komposisi aturan dan derajat keanggotaan elevasi morfologi....	56
Tabel 4.8 Perhitungan komposisi aturan dan derajat keanggotaan tutupan lahan	57
Tabel 4.9 Perhitungan komposisi aturan dan derajat keanggotaan variabel curah hujan	59
Tabel 4.10 Perhitungan komposisi aturan dan derajat keanggotaan jenis batuan	60
Tabel 4.11 Nilai komposisi aturan dan derajat keanggotaan	61
Tabel 4.12 Variabel <i>output fuzzy</i> (Sutojo, 2011)	62
Tabel 4.13 Perhitungan <i>defuzzifikasi</i> dan tingkat kerawanan longsor (Sutojo, 2011)....	62
Tabel 4.14 <i>Rule fuzzy</i> lokasi pengamatan titik longsor.....	63
Tabel 4.15 Sebaran kerawanan longsor daerah penelitian.....	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Penelitian di daerah Brunorejo Kabupaten Purworejo.....	3
Gambar 2.1 Gaya pengontrol dalam model kelerengan modifikasi (Karnawati, 2007) ...	6
Gambar 2.2 Model skematik Orogen Sunda di Pulau Jawa dan Nusa Tenggara dimodifikasi dari (Simanjuntak & Barber, 1996).....	7
Gambar 2.3 Model klasifikasi longsor berdasarkan (Highland & Johnson, 2004).....	9
Gambar 2.4 Komponen Sistem Informasi Geografis berdasarkan (Hakim, 2004).....	11
Gambar 2.5 Konsep logika <i>fuzzy</i> berdasarkan (Kusumadewi & Purnomo, 2013)	12
Gambar 2.6 Komponen sistem <i>fuzzy</i> menurut (Kusumadewi & Purnomo, 2013).....	13
Gambar 2.7 Jenis operasi dasar himpunan <i>fuzzy</i> (Kusumadewi & Purnomo, 2013).....	16
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	18
Gambar 3.2 Metode Hukum V dalam penarikan jenis batuan	20
Gambar 3.3 Klasifikasi penamaan batuan sedimen menurut Pettijohn (1975).....	22
Gambar 3.4 Klasifikasi penamaan batuan piroklastik berdasarkan (Pettijohn, 1975)....	22
Gambar 3.5 Tahapan <i>Fuzzy Inference System</i> (Kusumadewi & Purnomo, 2013)	23
Gambar 3.6 <i>Fuzzy database</i> parameter longsor daerah penelitian.....	24
Gambar 3.7 Tahapan alur <i>fuzzifikasi</i> (Kusumadewi & Purnomo, 2013)	28
Gambar 3.8 Implikasi kurva sistem <i>fuzzy</i> (Kusumadewi & Purnomo, 2013).....	28
Gambar 3.9 Komposisi aturan nilai sampel parameter longsor	29
Gambar 3.10 Titik rumus normalisasi data nilai sampel (Demirici, 2000).....	29
Gambar 3.11 Jenis operasi dasar himpunan <i>fuzzy</i>	29
Gambar 3.12 Pengolahan data tahap <i>fuzzy membership</i> dari aplikasi <i>ArcGIS 10.2.2</i>	33
Gambar 3.13 Tahapan pengolahan data <i>Fuzzy Overlay</i> melalui aplikasi <i>ArcGIS 10.2.2</i>	33
Gambar 4.1 Peta lintasan dan pengamatan daerah Brunorejo dan sekitarnya (Hasan, 2021).....	36
Gambar 4.2 Peta geomorfologi daerah Brunorejo dan sekitarnya (Hasan, 2021)	37
Gambar 4.3 Perbukitan rendah denudasional dengan lereng datar-sangat curam	37
Gambar 4.4 Kenampakan perbukitan dengan lereng datar-sangat curam	38
Gambar 4.5 Kenampakan perbukitan tinggi berarah N148E di desa Brunosari.....	39
Gambar 4.6 Erosi pada lapisan batupasir (A), erosi pada breksi (B).....	39
Gambar 4.7 Kolom stratigrafi daerah penelitian (Hasan, 2021).....	40
Gambar 4.8 Singkapan LP 87 yang ditemui di kali Rebug desa Brunorejo (A), <i>profile</i> singkapan (B), struktur laminasi (C), struktur cross laminasi (D)	41
Gambar 4.9 Singkapan LP 82 dengan azimuth foto N 287° E yang dijumpai di desa Puspo (A), sisipan tuff (B), <i>profile</i> singkapan LP 82 (C).....	42
Gambar 4.10 Singkapan batuan tuff di daerah Kalitengkek dengan azimuth N357° E (A), foto dekat tuff (B), <i>profile</i> singkapan (C)	42
Gambar 4.11 Peta geologi daerah Brunorejo dan sekitarnya (Hasan, 2021).....	43
Gambar 4.12 Penampang geologi daerah Brunorejo dan sekitarnya (Hasan, 2021)	43
Gambar 4.13 Lokasi pengamatan longsor 1 di sungai Kali Rebug Desa Brunorejo	44
Gambar 4.14 Lokasi Longsor 2 di Desa Plipiran.....	45
Gambar 4.15 Lokasi pengamatan longsor ketiga di Desa Pakisarum.....	45
Gambar 4.16 Lokasi titik longsor 4 di Desa Girijoyo.....	46

Gambar 4.17 Lokasi titik longsor 5 di Desa Samoleter	47
Gambar 4.18 Tahapan <i>Fuzzy Inference System</i> berdasarkan (Kusumadewi & Purnomo, 2013).....	48
Gambar 4.19 Peta kemiringan lereng daerah penelitian	49
Gambar 4.20 Peta elevasi morfologi daerah penelitian	50
Gambar 4.21 Peta tutupan lahan daerah penelitian.....	51
Gambar 4.22 Peta curah hujan daerah penelitian	52
Gambar 4.23 Peta jenis batuan daerah penelitian	53
Gambar 4.24 Tahap alur fuzzifikasi berdasarkan (Kusumadewi & Purnomo, 2013).....	54
Gambar 4.25 Implikasi kurva sistem <i>fuzzy</i> kemiringan lereng	54
Gambar 4.26 Operasi himpunan sistem <i>fuzzy</i> parameter kemiringan lereng.....	55
Gambar 4.27 Implikasi kurva sistem <i>fuzzy</i> elevasi morfologi	55
Gambar 4.28 Operasi himpunan sistem <i>fuzzy</i> elevasi morfologi.....	56
Gambar 4.29 Implikasi kurva sistem fuzzy tutupan lahan.....	57
Gambar 4.30 Operasi himpunan sistem <i>fuzzy</i> tutupan lahan	58
Gambar 4.31 Implikasi kurva sistem <i>fuzzy</i> curah hujan	58
Gambar 4.32 Operasi himpunan sistem <i>fuzzy</i> curah hujan	59
Gambar 4.33 Implikasi kurva sistem <i>fuzzy</i> jenis batuan	60
Gambar 4.34 Operasi himpunan sistem <i>fuzzy</i> jenis batuan.....	60
Gambar 4.35 Hasil <i>overlay</i> dari seluruh parameter longsor	64

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A Tabulasi data pengamatan titik longsor
- Lampiran B Peta lintasan pengamatan titik longsor
- Lampiran C Peta kerawanan longsor
- Lampiran D Publikasi makalah ilmiah

BAB I

PENDAHULUAN

Pembahasan bab ini memuat mengenai latar belakang, maksud dan tujuan, rumusan masalah, batasan masalah dan lokasi ketersediaan daerah penelitian. Diawali latar belakang yang menginformasikan gambaran umum pada daerah penelitian dari keadaan regional. Kemudian, maksud dan tujuan berfungsi untuk memfokuskan penelitian agar terstruktur dengan beberapa rumusan masalah. Selanjutnya, rumusan masalah menguraikan beberapa pertanyaan yang dijadikan dasar untuk pembuatan kesimpulan. Setelah itu, batasan masalah sebagai sebuah ruang yang menjadi pembatas agar penelitian tetap sesuai dengan tujuan. Terakhir, letak ketersediaan daerah yang menggambarkan daerah penelitian secara administratif serta akses yang dilewati pada daerah penelitian. Semua tahapan dari pendahuluan hingga ketersediaan daerah bertujuan untuk merumuskan penelitian yang dilakukan terstruktur secara sistematis.

1.1 Latar Belakang

Penelitian yang dilakukan berdasarkan studi khusus dari mata kuliah pemetaan geologi yang telah dilakukan, daerah penelitian memiliki lima titik longsor yang telah dilakukan pengamatan secara langsung di lapangan. Kabupaten Purworejo memiliki potensi longsor yang cukup besar, tercatat pada tahun 2018 terdapat 110 kasus bencana tanah longsor yang 14 kejadiannya berada di Kecamatan Bruno berdasarkan Badan Pusat Statistik daerah Purworejo. Data tersebut juga menjadi latar belakang penulis untuk melakukan studi longsor pada wilayah penelitian.

Wilayah penelitian bila dilihat secara administratif terletak di Desa Brunorejo Kabupaten Purworejo Provinsi Jawa Tengah yang termasuk ke dalam wilayah dengan potensi terjadinya bencana tanah longsor cukup tinggi, ketersediaan batuan penyusun terdiri dari perselingan batupasir dan batulempung Formasi Halang, breksi dengan komponen andesit, masa dasar batupasir tuffan dan tuff Formasi Peniron.

Terdapat beberapa faktor yang menjadi penyebab terjadinya tanah longsor berupa kemiringan lereng, keadaan morfologi, jenis-jenis batuan penyusun, intensitas curah hujan, dan penggunaan lahan. Untuk membantu dalam zonasi titik longsor digunakan metode *fuzzy logic* yang merupakan salah satu analisis dengan cara *overlay* terhadap beberapa parameter yang menjadi faktor terjadinya longsor dengan hasil akhir berupa peta tingkat kerawanan longsor.

1.2 Maksud dan Tujuan

Penelitian ini dilakukan bermaksud untuk menganalisis beberapa faktor yang menjadi penyebab longsor pada wilayah penelitian dengan aspek beberapa variabel yang telah dilakukan identifikasi dan ditemukan bukti lapangannya sehingga menghasilkan peta kerawanan longsor.

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan, meliputi:

1. Melakukan identifikasi dari tipe longsor yang ditemui di lokasi penelitian.
2. Mengidentifikasi dan menentukan nilai dari setiap parameter dengan sistem *fuzzy* yang menjadi penyebab terhadap longsor pada wilayah penelitian.
3. Menganalisis kelas kerawanan longsor pada daerah penelitian berdasarkan metode *fuzzy logic*.
4. Menganalisis daerah mana saja yang rawan terjadi longsor dengan klasifikasi tingkat kerawanan longsor berdasarkan *fuzzy*.

1.3 Rumusan Masalah

Masalah yang diangkat dari penelitian berlandaskan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengidentifikasi tipe longsor di daerah penelitian?
2. Apa saja yang menjadi parameter terhadap terjadinya longsor dan bagaimana sistem dalam menentukan nilai dari sistem *fuzzy*?
3. Bagaimana cara membuat tingkat kerawanan longsor berdasarkan parameter yang menjadi penyebab terjadinya longsor melalui metode *fuzzy logic*?
4. Bagaimana cara menentukan persebaran daerah yang memiliki kerawanan terhadap tanah longsor?

1.4 Batasan Masalah

Penelitian yang telah dilakukan mempunyai batasan permasalahan yang telah berfokus pada:

1. Pengambilan data dari beberapa parameter penyebab terjadinya longsor dilakukan dengan pengamatan lapangan sebagai data primer, didukung dengan beberapa data sekunder.
2. Membuat kalkulasi atau perhitungan dengan menggunakan rumus sistem *fuzzy* dari setiap parameter penyebab terjadinya longsor terdiri dari lima parameter yang telah ditentukan.
3. Membuat model dari setiap parameter yang kemudian dilakukan *overlay* dengan bantuan aplikasi *ArcGIS 10.2.2* sehingga menghasilkan peta kerawanan longsor.
4. Menentukan persebaran tingkat kerawanan longsor berdasarkan daerah mana saja yang menjadi potensi longsor.

1.5 Lokasi Ketersampaian Daerah

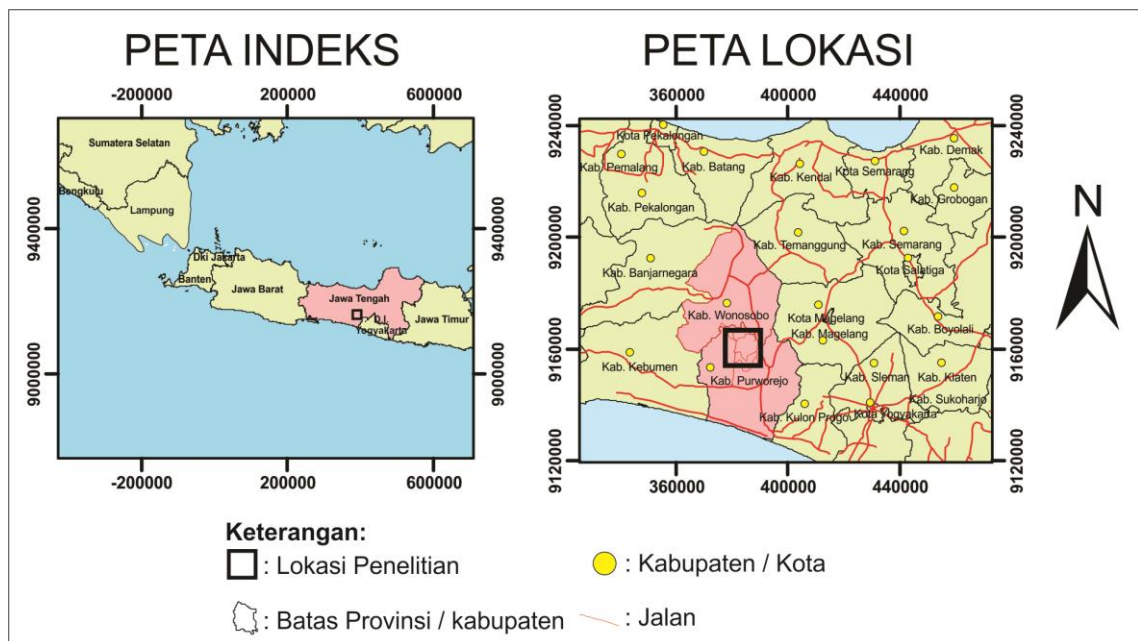
Daerah penelitian secara administratif terletak di Desa Brunorejo Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah yang berjarak 48 Km dari Kebumen dengan perkiraan waktu 1 jam dan berjarak 92 km dari Yogyakarta dengan estimasi waktu tempuh 2 jam. Daerah penelitian juga masih terletak di beberapa pemukiman warga sehingga akses jalan di beberapa tempat memadai dan aman untuk dilewati, namun di beberapa lokasi juga terdapat daerah perkebunan yang cukup terbatas akses untuk dilewati.

Lokasi penelitian termasuk ke dalam peta geologi lembar Kebumen (Asikin, 1992) dengan skala peta 1:25000 dan cakupan daerah penelitian 9X9 km yang dilakukan di daerah Brunorejo Kecamatan Bruno, Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah. Pada bagian Utara lokasi penelitian secara administrasi termasuk di Kabupaten Wonosobo daerah ini juga bersebelahan dengan Provinsi Yogyakarta pada bagian Timur. Secara letak geografis wilayah penelitian berada di koordinat seperti Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Titik koordinat daerah penelitian dalam koordinat UTM

<i>North</i>	<i>East</i>	Zona UTM
9164220	379446	49S
9164238	388092	49S
9155454	379468	49S
9155475	388113	49S

Bila dilihat dari peta rupa bumi Indonesia, daerah penelitian termasuk lembar Bruno 1408-144 dan sebagian masuk lembar Kutoarjo 1408-142 sehingga dibutuhkan dua lembar peta RBI sebagai dasar pembuatan peta dasar untuk mempermudah mengetahui akses jalan, agriladang, perkebunan, jembatan dan informasi-informasi lainnya yang ada pada daerah-daerah penelitian. Gambar 1.1 memperlihatkan peta lokasi daerah penelitian.



Gambar 1.1 Lokasi Penelitian di daerah Brunorejo Kabupaten Purworejo

DAFTAR PUSTAKA

- Akhsar. (2015). *Penentuan Tingkat Kerawanan Longsor Menggunakan Metode Fuzzy Logic*. Universitas Sumatera Utara.
- Arifin, A. F., Kahar, S., & Sasmito, B. (2015). Studi Areal Longsor Lahan Kota Depok Dengan Metode Pembobotan Parameter. *Jurnal Geodesi Universitas Diponegoro*, Vol.4, No. 3.
- Asikin, S. (1992). *Peta Geologi Regional Lembar Karangsembung*. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. (2017). *Evaluasi Musim Kemarau 2017 dan Prakiraan Musim Hujan 2017/2018 Provinsi Jawa Tengah*. Semarang: BMKG.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2018). *Data Informasi Bencana Indonesia*. Retrieved Agustus 8, 2021, from dibi.bnpb.go.id
- Badan Pusat Statistik Daerah Purworejo. (2018). *Kabupaten Purworejo Dalam Angka*. Retrieved Agustus 8, 2021, from <https://purworejokab.bps.go.id/publication/2018/08/16/kabupaten-purworejo-dalam-angka-2018.html>
- Banuwa, I. S. (2013). *Erosi*. Jakarta: Kencana Prenada Media Grup.
- Barker, R., & Wright. (1960). *Taxonomic Notes Society of Economic Paleontologists and Mineralogist*. Tulsa: Oklahoma University Press.
- Bouma, A. H. (1962). *Sedimentology and Some Flysch deposits: a graphic approach to facies interpretation*. Amsterdam: Elsevier.
- Darmawan. (2017). Analisis Tingkat Kerawanan Banjir Di Kabupaten Sampang Menggunakan Metode Overlay Dengan Scoring Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Universitas Diponegoro*, 6 (1).
- Demirci, M. (2000). Fuzzy Function and Their Application. *Journal of Mathematical Analysis and Application*.
- Effendi, A. Y. (2016). *Analisa Daerah Rawan Bencana Tanah Longsor Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Logic (Studi Kasus : Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur)*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- Foosen, H. (2010). *Structural Geology*. New York: Cambridge University Press.
- Hakim, M. (2004). *Pengantar Sistem Informasi Geografis*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.

- Hasan, M. F. (2021). *Geologi Daerah Brunorejo dan Sekitarnya, Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah*. Palembang: Universitas Sriwijaya (Tidak dipublikasikan).
- Hidayah, I. (2017). Fuzzy Logic Tsukamoto for SARIMA On Automation of Bandwidth Allocation. *International Journal of Advanced Computer Science and Application*, 11.
- Highland, L., & Johnson, M. (2004). *Landslide Types and Processes*. Jakarta: Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral Indonesia.
- Huggett, R. J. (2017). *Fundamental of Geomorphology*. USA dan Canada: Fourth edition.
- Juleha. (2016). Analisa Metode Intensitas Hujan Pada Stasiun Hujan Rokan Iv Koto, Ujung Batu, Dan Tandun Mewakili Ketersediaan Air Di Sungai Rokan. *Jurnal Mahasiswa Teknik UPP 1*.
- Karnawati, D. (2001). *Bencana Alam Gerakan Tanah Indonesia Tahun 2000 (Evaluasi dan Rekomendasi)*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Geologi, Universitas Gadjah Mada.
- Karnawati, D. (2003). *Manajemen Bencana Gerakan Tanah. Diktat Kuliah*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Geologi, Universitas Gadjah Mada.
- Karnawati, D. (2007). *Mekanisme Gerakan Massa Batuan Akibat Gempa Bumi, Tinjauan dan Analisis Geologi Teknik*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada.
- Kusumadewi, S., & Purnomo, H. (2013). *Aplikasi Logika Fuzzy Sebagai Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Longley, P. A. (2005). *Geographic Information System and Science*. New York: John Willey & Sons.
- Nandi. (2007). *Longsor*. Bandung: Jurusan Pendidikan Geografi Fakultas Ilmu Pendidikan Sosial, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Pettijohn, F. J. (1975). *Sedimentary Rock Second Edition*. New York: Harper and Brothers.
- Purba, Jerson, O., Subiyanto, S., & Sasmito, B. (2014). Pembuatan Peta Zona Rawan Tanah Longsor di Kota Semarang Dengan Melakukan Pembobotan Parameter. *Jurnal Geodesi Universitas Diponegoro*, Vol.3.
- Rickard, M. J. (1972). Fault Classification – Discussion. *Geological Society of America Bulletin*, v. 83, pp. 2545-2546.

- Riyanto, Putra, P. E., & Inderlako, H. (2009). *Pengembangan Sistem Informasi Geografis Berbasis Dekstop dan Web*. Yogyakarta: Gava Media.
- Simanjuntak, T. O., & Barber, A. J. (1996). Contrasting Tectonic Styles In The Neogene Orogenic Belts of Indonesia, Tectonic Evolution of Southeast Asia. *Geological Society Special Publication*, Vol. 106, no. 1.
- Subhan. (2006). *Identifikasi dan Penentuan Faktor-faktor Utama Penyebab Tanah Longsor di Kabupaten Garut, Jawa Barat*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Sugianti, N. D., Widiartha, I. K., & Husodo, A. Y. (2019). Prototype Early Warning System Tanah Longsor Menggunakan Fuzzy Logic Berbasis Google Maps. *Universitas Mataram J-COSINE*, Vol.3 (2).
- Sugiharyanto, & Khotimah, N. (2009). *Diktat Mata Kuliah Geografi Tanah (PGF-207)*. Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Geografi, Universitas Negri Yogyakarta.
- Suherlan, E. (2001). *Zonasi Tingkat Kerentanan Banjir Kabupaten Bandung Menggunakan Sistem Informasi Geografis*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Sulistyo, B. (2016). Peranan Sistem Informasi Geografis Dalam Mitigasi Bencana Tanah Longsor. *Seminar Nasional Mitigasi Bencana Dalam Perencanaan Pengembangan Wilayah*. Bengkulu.
- Surono. (2003). *Potensi Bencana Geologi di Kabupaten Garut Mitigasi bencana Longsor di Kabupaten Garut*. Pemerintah Kabupaten Garut.
- Sutojo, T., Mulyanto, E., & Suhartono, V. (2011). *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Twidale, C. R. (2004). Rivers Patterns and Their Meaning. *Earth-Science Review* 67, 159-218.
- Wesli, I. (2008). *Drainase Perkotaan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Widyatmanti, W., Wicaksono, I., & Syam, P. R. (2016). Identification of Topographic Elements Composition Based on Landform Boundaries From Radar Interferometry Segmentation (Preliminary Study on Digital Landform Mapping). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*.
- Yassar, M. (2020). Penerapan Weighted Overlay Pada Pemetaan Tingkat Probabilitas Zona Rawan Longsor di Kabupaten Sumedang, Jawa Barat. *Jurnal Geosains dan Remote Sensing (JGRS)*, Vol.1 No.1.
- Zadeh, L. A. (1962). *Proceedings of the IRE. From Circuit Theory to System Theory*. Vol.8 (5).

Zhou, S., Wang, W., Chen, G., Liu, B., & Fang, L. (2016). *A Combined Weight of Evidence and Logistic Regression Method for Susceptibility Mapping of Earthquake induced Landslide: Lushan Earthquake*. China.