

SKRIPSI

ANALISIS KERAWANAN LONGSOR MENGGUNAKAN METODE *FUZZY LOGIC* DAERAH PANCURMAS UNIT JAYA, KECAMATAN TEBING TINGGI, EMPAT LAWANG, SUMATERA SELATAN



Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST)
Pada Program Studi Teknik Geologi
Universitas Sriwijaya

Oleh:
R.M Farhan Alwi
03071281621072

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Penelitian : Analisis Kerawanan Longsor menggunakan Metode *Fuzzy Logic* Daerah Pancurmas Unit Jaya, Kecamatan Tebing Tinggi, Empat Lawang, Sumatera Selatan
2. Biodata Peneliti
- a. Nama : R.M Farhan Alwi
 - b. Jenis kelamin : Laki-laki
 - c. NIM : 03071281621072
 - d. Alamat Tinggal : Jl. Segaran, Lr. Tanjung, RT.10, RW.03, 9 Ilir Palembang
 - e. Nomor HP : 085155353088
3. Nama Penguji
- a. Nama Penguji I : Dr. Ir. Endang Wiwik Dyah Hastuti, M.Sc. (Wic)
 - b. Nama Penguji II : Elisabet Dwi Mayasari, S.T., M.T. (Ede)
4. Jangka Waktu Penelitian : 1 (satu) bulan
- a. Persetujuan lapangan : 1 Juli 2019
 - b. Sidang sarjana :
5. Pendanaan
- a. Sumber dana : Mandiri
 - b. Besar dana : Rp. 4.660.000,00

Palembang, 20 Juli 2023

Menyetujui,
Pembimbing I



Budi Setiawan, S.T., M.T., Ph.D.
NIP 197211121999031002

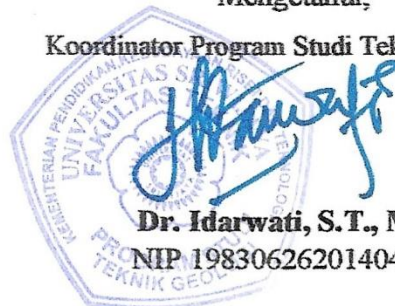
Pembimbing II



Harnani, S.T., M.T.
NIP 1984020112015042001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Teknik Geologi,



Dr. Idarwati, S.T., M.T.
NIP 198306262014042001

UCAPAN TERIMA KASIH

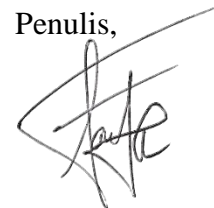
Puji syukur dipanjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang selalu memberikan rahmat dan ampunan kepada tiap hambanya sehingga penulis berhasil menyelesaikan Tugas Akhir (TA) ini. Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Budhi Setiawan, S.T., M.T., Ph.D., serta Ibu Harnani, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan waktu, ilmu dan arahan terhadap studi ini kepada penulis. Dalam penyelesaian laporan ini, penulis kembali mengucapkan terima kasih atas segala bantuan, bimbingan, dan dukungannya kepada:

1. Dr. Idarwati, S.T., M.T. sebagai Ketua Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.
2. Segenap dosen dan staf tata usaha Program Studi Teknik Geologi yang telah memberikan ilmu dan membantu mengurus berbagai berkas yang dibutuhkan.
3. Masyarakat Kecamatan Tebing Tinggi yang telah memberikan perizinan dan menyediakan penginapan Serta membantu kelancaran kegiatan pengambilan data lapangan.
4. Teman-teman Program Studi Teknik Geologi Universitas Sriwijaya angkatan 2016 yang selalu memberikan semangat dan dukungannya, serta teman seperjuangan pemetaan yang telah berjuang bersama dalam suka dan duka saat sebelum hingga setelah dilakukannya observasi pemetaan.
5. Keluarga besar Himpunan Mahasiswa Teknik Geologi (HMTG) “Sriwijaya”.
6. Para penghuni “Kontrakan Bejo”, yang telah menjadi rekan diskusi segala permasalahan di kehidupan perkuliahan serta memberikan pengalaman maupun kenangan sepanjang perkuliahan.
7. Kedua orang tua tercinta, Bapak R.M Amin dan Ibu Nilawati, beserta saudara yang selalu memberikan semangat, motivasi dan doa kepada penulis demi kelancaran penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini

Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat-Nya kepada pihak-pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis. Menyadari jauhnya manusia dari kesempurnaan, begitu pula dalam penulisan laporan ini yang masih terdapat banyak kekurangan. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk dapat menyempurnakan penulisan tugas akhir ini. Harapan penulis, semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan menambah khazanah ilmu pengetahuan bagi yang membacanya.

Indralaya, 20 Juli 2023

Penulis,



R.M Farhan Alwi
NIM, 03071281621072

PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya di dalam naskah pemetaan geologi 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 pemetaan geologi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia laporan pemetaan geologi ini digugurkan dan tidak diluluskan pada mata kuliah pemetaan geologi, serta di proses sesuai dengan peraturan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003 Pasal 25 Ayat 2 dan Pasal 70).

Indralaya, 20 Juli 2023



R.M Farhan Alwi
NIM 03071281621072


ABSTRAK

Penelitian tugas akhir menggunakan metode *fuzzy logic* dilakukan di Daerah Pancurmas Unit Jaya dan sekitarnya, Kabupaten Empat Lawang, Provinsi Sumatera Selatan. Memiliki morfologi perbukitan rendah hingga perbukitan tinggi dengan lereng landai hingga sangat curam sehingga ditemui beberapa titik longsor saat observasi lapangan yang mengganggu akses jalan menuju desa. Penelitian dimaksudkan untuk mengidentifikasi tingkat kerawanan longsor dan menganalisis persebaran kerawanan longsor dengan menggunakan pendekatan kuantitatif berupa persamaan matematis sederhana diolah melalui sistem komputasi yang dilakukan menggunakan metode *fuzzy logic*. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini antara lain elevasi morfologi, kemiringan lereng, jenis batuan, jenis tanah, curah hujan, dan tutupan lahan. Hasil analisis data dengan pengolahan komputasi melalui perangkat lunak berupa *ArcGIS* menunjukkan daerah studi memiliki 3 kelas potensi kerawanan longsor yang terbagi menjadi kerawanan rendah dengan luas persebaran 12.576 Km² atau sebesar 34%, lalu tingkat kerawanan sedang dengan luas persebaran 51.306 Km² atau sebesar 52%, serta tingkat kerawanan tinggi dengan luas persebaran 17.118 Km² atau sebesar 14%.


Kata kunci: Pancurmas Unit Jaya, *Fuzzy logic*, longsor

Palembang, 20 Juli 2023

Menyetujui,
Pembimbing I


Budi Setiawan, S.T., M.T., Ph.D.
NIP 197211121999031002

Pembimbing II


Harmani, S.T., M.T.
NIP 1984020112015042001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Teknik Geologi.


Dr. Idarwati, S.T., M.T.
NIP 198306262014042001

ABSTRACT

Final project research using fuzzy logic method was conducted in Pancurmas Unit Jaya and surrounding areas, Empat Lawang Regency, South Sumatra Province. It has a morphology of low hills to high hills with gentle slopes to very steep slopes so that several landslides were encountered during field observations that disrupted road access to the village. The study is intended to identify the level of landslide vulnerability and analyze the spread of landslide vulnerability using a quantitative approach in the form of simple mathematical equations processed through a computational system carried out using fuzzy logic methods. The parameters used in this study include morphological elevation, slope slope, rock type, soil type, rainfall, and land cover. The results of data analysis with computational processing through software in the form of ArcGIS show that the study area has 3 classes of potential landslide vulnerability which are divided into low vulnerability with a distribution area of 12,576 Km² or 34%, then a medium vulnerability level with a distribution area of 51,306 Km² or 52%, and a high vulnerability level with a distribution area of 17,118 Km² or 14%.

Keywords: Pancurmas Unit Jaya, Fuzzy logic, landslide

Palembang, 20 Juli 2023

Menyetujui,
Pembimbing I

Budi Setiawan, S.T., M.T., Ph.D.

NIP 197211121999031002

Pembimbing II

Harnani, S.T., M.T.

NIP 1984020112015042001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Teknik Geologi,

Dr. Idarwati, S.T., M.T.

NIP 198306262014042001

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Maksud dan Tujuan	2
1.3. Rumusan Masalah	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Lokasi dan Kesampaian Daerah.....	3
BAB II ANALISIS <i>FUZZY LOGIC</i>	Error! Bookmark not defined.
2.1 Penginderaan Jauh.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 <i>Fuzzy Logic</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Sistem <i>Fuzzy</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Persamaan Linear Keanggotaan.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 Operasi Dasar Himpunan.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Kerawanan Longsor.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Faktor Penyebab Longsor	Error! Bookmark not defined.
2.3.2 Klasifikasi Longsor	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
3.1. Tahap Pendahuluan.....	Error! Bookmark not defined.
3.2. Tahap Pengumpulan Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.1. Data Primer	Error! Bookmark not defined.
3.2.2. Data Sekunder	Error! Bookmark not defined.
3.3. Tahap Pengolahan dan Analisis	Error! Bookmark not defined.
3.3.1. Analisis Laboratorium	Error! Bookmark not defined.
3.3.2. Analisis Studio	Error! Bookmark not defined.
3.3.3. Analisis <i>Fuzzy Logic</i>	Error! Bookmark not defined.

3.4 Penyajian Laporan Tugas Akhir.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1. Geologi Lokal.....	Error! Bookmark not defined.
4.2. Analisis Longsor Daerah Penelitian	Error! Bookmark not defined.
4.2.1. Analisis <i>Fuzzy Logic</i>	Error! Bookmark not defined.
4.3 Pembahasan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta ketersampaian lokasi penelitian	4
Gambar 2.1 Skema pengindraan jauh	5
Gambar 2.2 Konsep <i>Fuzzy Logic</i>	6
Gambar 2.3 Elemen Sistem <i>Fuzzy Logic</i>	6
Gambar 2.4 Fungsi keanggotaan <i>Fuzzy</i>	7
Gambar 2.5 Persamaan keanggotaan kurva naik	7
Gambar 2.6 Persamaan keanggotaan kurva turun	7
Gambar 2.7 Persamaan keanggotaan kurva segitiga	8
Gambar 2.8 Persamaan keanggotaan kurva trapesium	8
Gambar 2.9 Operasi dasar himpunan <i>Fuzzy</i>	9
Gambar 2.10 Mekanisme Longsor	9
Gambar 2.11 Rumus perhitungan persentase kemiringan lereng	10
Gambar 2.12 Model klasifikasi longsor menurut Highland dan Johnshon	11
Gambar 3.1. Diagram alir penelitian	13
Gambar 3.2. Komponen pengukuran kekar	15
Gambar 3.3 Metode Hukum V dalam penarikan jenis batuan	16
Gambar 3.4 Klasifikasi batuan sedimen (Pettijohn, 1975)	17
Gambar 3.5 Klasifikasi batuan beku (Streckeisen, 1976)	18
Gambar 3.6 Tahapan <i>Fuzzy Inference System</i> Kusumadewi (2013)	19
Gambar 3.7 <i>Fuzzy database</i> parameter longsor daerah penelitian	19
Gambar 3.8 Tahapan alur fuzzifikasi Kusumadewi (2013)	24
Gambar 3.9 Implikasi kurva <i>sistem fuzzy</i> Kusumadewi (2013)	24
Gambar 3.10 Komposisi aturan nilai sampel parameter longsor	24
Gambar 3.11 Titik rumus normalisasi data nilai sampel (Demirici, 2000)	25
Gambar 3.12 Jenis operasi dasar himpunan <i>fuzzy</i>	25
Gambar 3.13 Langkah pengolahan <i>Fuzzy Membership</i> pada <i>ArcGIS</i> 10.6.1	27
Gambar 3.14 Langkah input data Overlay <i>Fuzzy</i> pada <i>ArcGIS</i> 10.6.1	28
Gambar 4.1 Kolom stratigrafi lokal daerah penelitian (Alwi, 2022)	30
Gambar 4.2 Peta geologi daerah Pancurmas Unit Jaya dari penelitian sebelumnya	30

Gambar 4.3 Peta lokasi pengamatan longsor daerah penelitian	31
Gambar 4.4 Tahapan <i>Fuzzy Inference System</i> Kusumadewi (2013)	32
Gambar 4.5 <i>Fuzzy database</i> parameter longsor daerah penelitian	32
Gambar 4.6 Peta elevasi morfologi daerah penelitian	33
Gambar 4.7 Peta kemiringan lereng daerah penelitian	34
Gambar 4.8 Peta jenis batuan daerah penelitian	35
Gambar 4.9 Peta jenis tanah daerah penelitian	36
Gambar 4.10 Peta curah hujan daerah penelitian	37
Gambar 4.11 Peta tutupan lahan daerah penelitian	38
Gambar 4.12 Tahapan alur fuzzifikasi Kusumadewi (2013)	39
Gambar 4.13 Implikasi kurva <i>sistem fuzzy</i> elevasi morfologi.....	39
Gambar 4.14 Contoh perhitungan derajat keanggotaan elevasi morfologi Lp 3.....	40
Gambar 4.15 Operasi himpunan <i>sistem fuzzy</i> elevasi morfologi	40
Gambar 4.16 Implikasi kurva <i>sistem fuzzy</i> kemiringan lereng	41
Gambar 4.17 Contoh perhitungan derajat keanggotaan kemiringan lereng Lp 1.....	41
Gambar 4.18 Operasi himpunan <i>sistem fuzzy</i> kemiringan lereng	42
Gambar 4.19 Implikasi kurva <i>sistem fuzzy</i> jenis batuan	43
Gambar 4.20 Contoh perhitungan derajat keanggotaan jenis batuan Lp 1	43
Gambar 4.21 Operasi himpunan <i>sistem fuzzy</i> jenis batuan	44
Gambar 4.22 Implikasi kurva <i>sistem fuzzy</i> jenis tanah	44
Gambar 4.23 Contoh perhitungan derajat keanggotaan jenis tanah Lp 2	45
Gambar 4.24 Operasi himpunan <i>sistem fuzzy</i> jenis tanah	45
Gambar 4.25 Implikasi kurva <i>sistem fuzzy</i> curah hujan	46
Gambar 4.26 Contoh perhitungan derajat keanggotaan curah hujan Lp 5	46
Gambar 4.27 Operasi himpunan <i>sistem fuzzy</i> curah hujan	47
Gambar 4.28 Implikasi kurva <i>sistem fuzzy</i> tutupan lahan	48
Gambar 4.29 Contoh perhitungan derajat keanggotaan tutupan lahan Lp 1	48
Gambar 4.30 Operasi himpunan <i>sistem fuzzy</i> tutupan lahan	49
Gambar 4.31 Contoh perhitungan nilai defuzzifikasi Lp 1	50
Gambar 4.32 Proses <i>overlay</i> peta seluruh parameter longsor daerah penelitian.....	52

Gambar 4.33 Peta kerawanan longsor daerah penelitian	53
Gambar 4.34 Perbandingan tingkat sebaran kerawanan longsor daerah penelitian	54

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 <i>Sistem fuzzy</i> parameter elevasi morfologi	20
Tabel 3.2 <i>Sistem fuzzy</i> parameter kemiringan lereng	20
Tabel 3.3 <i>Sistem fuzzy</i> parameter jenis batuan	21
Tabel 3.4 <i>Sistem fuzzy</i> parameter jenis tanah	22
Tabel 3.5 <i>Sistem fuzzy</i> parameter curah hujan	22
Tabel 3.6 <i>Sistem fuzzy</i> parameter tutupan lahan	23
Tabel 3.7 Variabel <i>output fuzzy</i> (Sutojo, 2011)	26
Tabel 4.1 <i>Fuzzy database</i> variabel elevasi morfologi	33
Tabel 4.2 <i>Fuzzy database</i> variabel kemiringan lereng	34
Tabel 4.3 <i>Fuzzy database</i> variable jenis batuan	35
Tabel 4.4 <i>Fuzzy database</i> variable jenis tanah	36
Tabel 4.5 <i>Fuzzy database</i> variable curah hujan	37
Tabel 4.6 <i>Fuzzy database</i> variabel tutupan lahan	38
Tabel 4.7 Nilai keanggotaan elevasi morfologi seluruh lokasi pengamatan	40
Tabel 4.8 Nilai keanggotaan kemiringan lereng seluruh lokasi pengamatan	42
Tabel 4.9 Nilai keanggotaan jenis batuan seluruh lokasi pengamatan	43
Tabel 4.10 Nilai keanggotaan jenis tanah seluruh lokasi pengamatan	45
Tabel 4.11 Nilai keanggotaan curah hujan seluruh lokasi pengamatan	47
Tabel 4.12 Nilai keanggotaan tutupan lahan seluruh lokasi pengamatan	48
Tabel 4.13 Nilai parameter <i>input</i> seluruh lokasi pengamatan longsor	49
Tabel 4.14 Variabel <i>output fuzzy</i> (Sutojo, 2011)	50
Tabel 4.15 Tabel Perhitungan <i>defuzzification</i> lokasi pengamatan longsor	51
Tabel 4.16 Aturan (<i>Rules</i>) <i>Fuzzy</i> nilai sampel seluruh lokasi pengamatan longsor	51
Tabel 4.17 <i>Summary</i> hasil analisis <i>fuzzy logic</i> lokasi pengamatan daerah penelitian	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Peta Pengamatan Longsor

Lampiran B. Peta Tingkat Kerawanan Longsor

BAB I

PENDAHULUAN

Informasi latar belakang, tujuan dan sasaran, maksud dan tujuan, rumusan masalah, batasan masalah dan ketersediaan lokasi merupakan kerangka dalam penelitian yang akan digunakan untuk membangun ide studi tugas akhir. Latar belakang ini akan memberikan garis besar keseluruhan sudut pandang geologi yang akan dipertimbangkan. Maksud dan tujuan ditunjukkan sehingga peneliti dapat menentukan hasil akhir yang harus dicapai dalam ulasan ini. Bagi peneliti untuk menarik kesimpulan dari penelitian ini, maka ditentukan rumusan masalah yang terdiri dari serangkaian pertanyaan. Aspek utama yang perlu diteliti disebut sebagai keterbatasan masalah. Lokasi ketersediaan ditunjukkan untuk memberikan data administratif dan akses ke wilayah penelitian.

1.1. Latar Belakang

Pelaksanaan penelitian dilandasi akan studi lanjutan berupa observasi lapangan dan pemetaan geologi yang dilakukan sebelumnya. Dijumpai beberapa titik longsor yang dicirikan dengan material tanah, batuan serta vegetasi yang mengalami degradasi dan disusul dengan intensitas hujan yang lumayan tinggi menyebabkan masuknya air pada tebing batuan yang terekahkan akibatnya batuan pada tebing terlapukkan. Kabupaten Empat Lawang mencatat peningkatan bencana longsor pada 7 kecamatan yang berlangsung dari tahun 2012 hingga tahun 2018 (BPBD).

Secara administratif, penelitian ini dilaksanakan di Pancurmas Unit Jaya, Kabupaten Empat Lawang, Provinsi Sumatera Selatan. Wilayah penelitian termasuk daerah yang bisa mengalami longsor karena faktor geologi di daerah perbukitan dengan lereng yang cukup curam hingga sangat curam. Penggunaan lahan dan kepadatan penduduk di dekat lereng yang tidak mematuhi standar keselamatan juga dapat memperburuk ketidakstabilan tanah dan mengakibatkan tanah longsor.

Tanah longsor terjadi ketika massa tanah, batu, atau kombinasi keduanya meluncur turun atau keluar dari lereng karena perubahan stabilitas lereng (BNPB, 2012). Tanah longsor disebabkan oleh ketidakstabilan lereng, yang memungkinkan massa batuan bergerak sebagai akibat erosi dan degradasi tanah topografi tinggi ke ketinggian rendah (Direktorat Geologi dan Tata Lingkungan, 2009). Tiga faktor harus ada agar tanah longsor terjadi: kemiringan yang tidak seimbang dengan faktor kemiringan curam yang menciptakan bidang geser; lapisan tanah yang semi-permeabel di bawah permukaan; dan air yang cukup untuk mencapai tanah di atas bidang luncur (Arsyad, 2010). Di Indonesia, tanah longsor sering terjadi dan intensitasnya berkisar dari ringan hingga berat karena faktor alam dan manusia. Faktor alam meliputi berbagai kondisi morfologi, jenis batuan dan tanah, dan berbagai tingkat curah hujan di setiap wilayah. Sementara itu, aktivitas manusia berkontribusi dalam bentuk penggunaan lahan yang tidak aman, penebangan pohon yang luas, sistem pengaliran yang buruk, serta minimnya resapan air. Lalu, upaya yang lebih baik untuk mencegah dan memitigasi bencana tanah longsor dapat dilakukan dengan mengedukasi dan mencerahkan warga daerah rawan bencana mengenai kemungkinan kerentanan tanah longsor.

Salah satu teknik untuk mencegah lebih banyak korban jiwa atau meminimalkan kerugian material adalah memetakan kerentanan terhadap tanah longsor. Pemetaan yang

mencoba mengkategorikan daerah rawan longsor yang dimodelkan dengan peta kerentanan longsor diperlukan untuk memantau dan memperkirakan kejadian longsor di suatu daerah. Sistem peringatan dini untuk risiko dan bahaya tanah longsor mencakup peta kerentanan tanah longsor (Suhdirman, 2012).

Metode logika *fuzzy* (*Fuzzy Logic*) adalah salah satu yang dapat digunakan peneliti untuk mempelajari analisis kerentanan tanah longsor. Salah satu metode analisis spasial yang memetakan ruang input ke dalam ruang output dengan melapiskan faktor-faktor yang berkontribusi terhadap tanah longsor adalah logika *fuzzy*. Dengan terlebih dahulu mengkarakterisasi setiap parameter input untuk tanah longsor menggunakan perangkat lunak *ArcGIS 10.6.1* dan kemudian memproses nilai sampel dari setiap titik pengamatan untuk tanah longsor, output dalam bentuk nilai tingkat kerentanan tanah longsor dihasilkan.. Penyajian data spasial menjadi lebih mudah dan akurat di wilayah penelitian berkat pemrosesan perangkat lunak, yang juga membantu mengidentifikasi potensi dan distribusi daerah rawan longsor. Karena manfaat berikut, logika *fuzzy* dapat digunakan sebagai pengganti banyak sistem pengambilan keputusan (Kusumadewi & Purnomo, 2013) :

1. Konsep sederhana yang matematis membuat *fuzzy logic* mudah untuk dipahami.
2. Mampu menyesuaikan terhadap perubahan-perubahan dan ketidakpastian dalam suatu permasalahan menyebabkan *fuzzy logic* sangat fleksibel dalam pengaplikasian.
3. *Fuzzy logic* dapat mengsortir data yang kurang tepat. Bila terdapat data yang aneh disekelompok data yang homogen, maka *fuzzy logic* dapat menangani data tersebut.
4. Dapat memproyeksikan dalam bentuk model fungsi-fungsi nonlinear yang sangat kompleks.
5. Pengaplikasian dan pembangunan referensi berdasarkan pengalaman-pengalaman para peneliti terdahulu dapat dilakukan secara langsung.
6. *Fuzzy logic* dapat diaplikasikan terhadap kontrol teknik yang bersifat konvensional.
7. Didasari pada bahasa sederhana atau alami, sehingga membuat *fuzzy logic* mudah untuk dipahami.

1.2. Maksud dan Tujuan

Menganalisis faktor-faktor yang berkontribusi terhadap tanah longsor di wilayah studi adalah tujuan dari penelitian tugas akhir ini. Membuat peta kerentanan longsor dan tanah longsor dengan memeriksa parameter kondisi geologi lokal yang telah ditemukan melalui pemetaan geologi pada penelitian sebelumnya dan mencari tahu faktor-faktor pendukung tambahan.

Berikut ini adalah maksud dan tujuan penelitian :

- (1) Penggunaan metode *fuzzy logic* yang didasari nilai derajat keanggotaan per-parameter untuk mengidentifikasi tingkat kerawanan longsor.
- (2) Menentukan sebaran area yang rawan akan bencana longsor pada daerah penelitian.
- (3) Menganalisis tipe longsor pada daerah penelitian.
- (4) Melakukan upaya mitigasi dengan memberikan saran penanggulangan bencana longsor berdasarkan tipe longsor yang terbentuk di daerah telitian.

1.3. Rumusan Masalah

Masalah dalam studi tugas akhir yang belum dirumuskan dari bidang penelitian dapat diambil dari latar belakang yang telah dijelaskan. Sehingga perlu ditelusuri dalam ulasan ini, antara lain:

- (1) Apa saja pengaruh berbagai parameter terhadap terjadinya bencana longsor?
- (2) Bagaimana cara memproses parameter penyebab bencana longsor dan nilai derajat keanggotaannya hingga menghasilkan tingkat kerawanan longsor melalui metode *fuzzy logic*?
- (3) Bagaimana cara dalam menetapkan sebaran area rawan longsor yang terpada di daerah telitian?
- (4) Apa saja upaya mitigasi pada daerah penelitian untuk penanggulangan longsor berdasarkan tipe longSORan?

1.4. Batasan Masalah

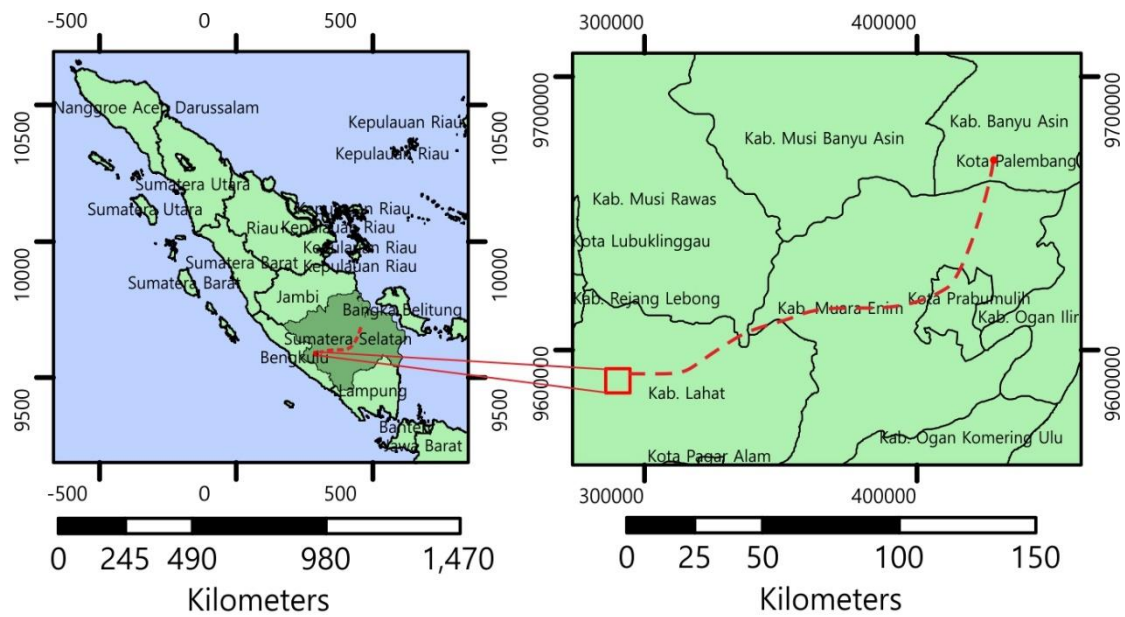
Berikut ini adalah batasan masalah dalam penelitian ini :



- (1) Penelitian dilakukan di area seluas 9 x 9 Km dengan skala pada peta 1 : 50.000
- (2) Pengambilan data primer parameter penyebab longsor pada daerah penelitian yang berupa data observasi lapangan lalu dikombinasikan dengan data sekunder.
- (3) Pengklasifikasian nilai parameter daerah penelitian dengan perhitungan nilai derajat keanggotaan tiap parameter.
- (4) Pembuatan peta kerawanan longsor daerah penelitian melalui *overlay* model tiap parameter penyebab longsor dengan menggunakan *software ArcGIS 10.6.1*.

1.5. Lokasi dan Kesampaian Daerah

Secara administratif, penelitian dilakukan di Kecamatan Tebing Tinggi, Kabupaten Empat Lawang, Provinsi Sumatera Selatan. Area penelitian terletak di koordinat geografis S3° 40' 03.9" E103° 07'52.0" dan S3° 44' 55.0" E103° 03' 01.1". Berdasarkan dari kenampakan satelit dan Peta Rupabumi Indonesia Kecamatan Tebing Tinggi dan sekitarnya, kondisi daerah telitian terlihat adanya pemukiman warga, perkebunan, semak belukar, ladang dan hutan.

Ketersampaian peneliti dari Palembang menuju ke Kabupaten Empat Lawang membutuhkan waktu 7 jam 58 menit yang menempuh jarak 334 km dengan menggunakan kendaraan roda empat. Sedangkan ketersediaan peneliti dari Tempat penginapan di Kabupaten Empat Lawang menuju ke daerah telitian membutuhkan waktu sekitar 1 jam 30 menit yang ditempuh dengan kendaraan beroda dua (Gambar 1.1.).



- Keterangan :
-  Batas Administrasi
 -  Lintasan Perjalanan
 -  Area Penelitian

Sumber : Badan Informasi Geospasial 2019

Gambar 1.1 Peta lokasi dan ketersediaan daerah penelitian (Badan Informasi Geospasial, 2019)

DAFTAR PUSTAKA

- Akshar. (2015). *Penentuan Tingkat Kerawanan Longsor Menggunakan Metode Fuzzy logic*. Skripsi Universitas Sumatera Utara.
- Alwi, R. F. (2022). *Geologi daerah Pancurmas Unit Jaya dan sekitarnya, Kecamatan Tebing Tinggi, Kabupaten Empat Lawang, Sumatera Selatan*. Palembang: Pemetaan Geologi, Program Studi Teknik Geologi Universitas Sriwijaya.
- Arief. (2016). *Analisis Daerah Rawan Bencana Tanah Longsor Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Logic (Studi Kasus : Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur)*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Arsyad, S. (2010). *Konservasi Tanah dan Air*. 2010: IPB Press.
- BNPB. (2012). *Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 2 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana*. Jakarta.
- Buffington, J. M., & Montgomery, D. R. (2013). Geomorphic Classification of Rivers. In: Shroder, J. (Editor in Chief), Wohl, E. (Ed), *Trestise Geomorphology. Academic Press, San Diego, CA, v.9 Fluvial Geomorphology, 730-767*.
- CCRS (Canada Centre for Remote Sensing). (2014). *Fundamental of Remote Sensing*.
- Darmawan, K. (2017). Analisis Tingkat Kerawanan Banjir Di Kabupaten Sampang Menggunakan Metode Overlay Dengan Scoring Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Undip, Volume 6, Nomor 1*.
- Demirici, M. (2000). Fuzzy Function and Their Application. *Journal of Mathematical Analisys and Application*.
- Direktorat Geologi dan Tata Lingkungan. (2009). *Gerakan Tanah di Indonesia*. Jakarta: Dirjen Pertambangan Umum.
- Djauhari, N. (2012). *Pengindraan Jauh Untuk Geologi*. Bogor: Universitas Pakuan.
- Gafoer, S., Amin, T. C., & Pardede, R. (1992). *Peta Geologi Lembar bengkulu, Sumatera*. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Highland, & Johnson. (2004). *Landslide Types and Processes*. Jakarta: Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral Indonesia.
- Hugget, R. J. (2013). *Fundamental of Geomorphology*. USA and Canada : 4th Edition.
- Juleha. (2013). 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 , 110443 vol: issue : 2016. Riau*.
- Karnawati, D. (2007). *Manajemen Bencana Gerakan Tanah*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Geologi Universitas Gajah Mada.
- Kementerian ESDM. (2008). *Pengenalan Gerakan Tanah*. Jakarta: Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral.

- Kusumadewi, S., & Purnomo, H. (2013). *Aplikasi Logika Fuzzy Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Lillesnand, T. M., Kiefer, R. W., & Chipman, J. W. (2004). *Remote Sensing and Image Interpretation, Fifty Edition*. New York.
- Nichols, G. (2009). *Sedimentology and Stratigraphy, second edition*. United Kingdom: Willey-Blackwell.
- Pettijohn, F. J. (1975). *Sedimentary Rocks*. New York: Harper and Row.
- Priyono. (2015). *Hubungan Klasifikasi Longsor, Klasifikasi Tanah Rawan Longsor Dan Klasifikasi Tanah Pertanian Rawan Longsor*. Surakarta: Universitas Slamet Riyadi Surakarta. GEMA, Th. XXVII/49 /Agustus 2014 - Januari 2015.
- Puslittanak. (2004). *Laporan Akhir Pengkajian Potensi Bencana Kekeringan, Banjir dan Longsor di Kawasan Satuan Wilayah Sungai Citarum-Ciliwung, Jawa Barat Bagian Barat Berbasis Sistem Informasi Geografis*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Sobirin, S. (2013). *Pengolahan Sumber Daya Air Berbasis Masyarakat*. Bandung: Seminar Reboan Pusat Penelitian Geoteknologi LIPI.
- Sugianti, N. (2019, Desember). Prototype Early Warning System Tanah Longsor Menggunakan Fuzzy Logic Berbasis Google Maps, Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Mataram. *J-COSINE, Vol. 3, No. 2*, Accredited Sinta-3 by RISTEKDIKTI Decree No. 28/E/KPT/2019, Lombok.
- Sugiharyanto, & Khotimah, N. (2009). *Diktat Mata Kuliah Geografi Tanah (PGF– 207)*. Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Geografi, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Suhdirman. (2012). *Zonasi Tingkat Kerawanan Banjir Dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) Pada Sub Das Walanae Hilir*. Makasar: Skripsi Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.
- Sutojo, T., Edy, M., & Vincent. (2011). *Kecerdasan Buatan, Andi Offset*. Yogyakarta.
- Twidale, C. R. (2004). River Patterns and Their Meanings. *Earth science review, 67 (3-4)*, 159-218.
- Wesli. (2008). *Drainase Perkotaan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Widyatmanti, W., Wicaksono, I., & Syam, P. R. (2016). Identification of Topographic Elements Composition Based on Lanform Boundaries From Radar Interferometri Segmentation (Preliminary Study of Digital Lanform Mapping). *IOP Confrence Series : Earth and Enviromental Science, 37*.
- 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 (2020)*, 1-10.
- Zadeh, L. A. (1994). Fuzzy Logic, Neural Network and Soft Computing. *Communication of The ACM, 77-84*.