

**ANALISIS KAWASAN BENCANA LONGSOR MENGGUNAKAN  
FUZZY LOGIC DI KECAMATAN SITUJUAH LIMO NAGARI  
KABUPATEN LIMA PULUH KOTA**

**SKRIPSI**



**OLEH:**

**FADHILLA OKTARI**

**NIM.16136075**

**PROGRAM STUDI GEOGRAFI  
JURUSAN GEOGRAFI  
FAKULTAS ILMU SOSIAL  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2020**

## PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

**Judul** : Analisis Kawasan Bencana Longsor Menggunakan *Fuzzy Logic* di Kecamatan Situjuh Limo Nagari Kabupaten Lima Puluh Kota

**Nama** : Fadhillah Oktari

**NIM / TM** : 16136075/2016

**Program Studi** : Geografi

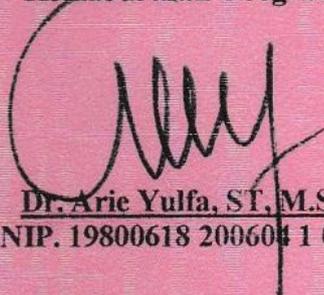
**Jurusan** : Geografi

**Fakultas** : Ilmu Sosial

Padang, November 2020

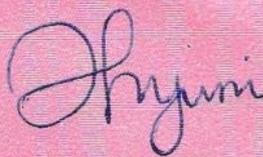
Disetujui Oleh:

Ketua Jurusan Geografi,



Dr. Arie Yulfa, ST, M.Sc  
NIP. 19800618 200604 1 003

Pembimbing,



Ahyuni, ST, M.Si  
NIP. 19690323 200604 2 001

## PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

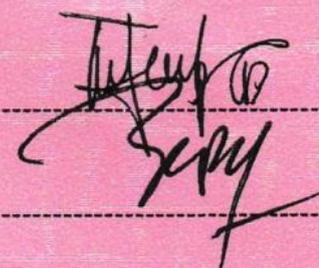
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan tim penguji Skripsi  
Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial  
Universitas Negeri Padang  
Pada hari Sabtu, tanggal ujian 14 November 2020 Pukul 11.40 WIB

### ANALISIS KAWASAN BENCANA LONGSOR MENGGUNAKAN *FUZZY LOGIC* DI KECAMATAN SITUJUAH LIMO NAGARI KABUPATEN LIMA PULUH KOTA

Nama : Fadhilla Oktari  
TM/NIM : 2016/16136075  
Program Studi : Geografi  
Jurusan : Geografi  
Fakultas : Ilmu Sosial

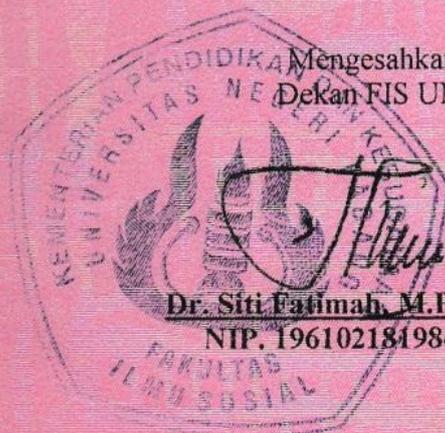
Padang, November 2020

#### Tim Penguji :

	Nama	Tanda Tangan
Ketua Tim Penguji	: Triyatno, S.Pd, M.Si	
Anggota Penguji	: Drs. Helfia Edial, MT	

Mengesahkan:  
Dekan FIS UNP

  
Dr. Siti Fatimah, M.Pd, M.Hum  
NIP. 196102181984032001





**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**  
**FAKULTAS ILMU SOSIAL**  
**JURUSAN GEOGRAFI**

Jalan. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Padang – 25131 Telp 0751-7875159

**SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fadhilla Oktari  
NIM/BP : 16136075/2016  
Program Studi : Geografi  
Jurusan : Geografi  
Fakultas : Ilmu Sosial

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi Saya dengan judul:

**“Analisis Kawasan Bencana Longsor Menggunakan *Fuzzy Logic* di Kecamatan Situjuh Limo Nagari Kabupaten Lima Puluh Kota”** adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat dari karya orang lain maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan syarat hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di instansi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui Oleh,  
Ketua Jurusan Geografi

**Dr. Arie Yulfa, M.Sc**  
NIP. 19800618 200604 1 003

Padang, November 2020  
Saya yang menyatakan



**Fadhilla Oktari**  
NIM. 16136075/2016

## ABSTRAK

### **Fadhilla Oktari : Analisis Kawasan Bencana Longsor Menggunakan Fuzzy Logic Di Kecamatan Situjuh Limo Nagari Kabupaten Lima Puluh Kota**

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Situjuh Limo Nagari yang bertujuan untuk (1) tingkat kerawanan longsor di Kecamatan Situjuh Limo Nagari Kabupaten Lima Puluh Kota (2) faktor dominan terjadinya longsor di Kecamatan Situjuh Limo Nagari Kabupaten Lima Puluh Kota tahun 2015-2020.

Metode penelitian yang digunakan yaitu penelitian kuantitatif dan data yang digunakan adalah data sekunder dengan pengolahan data menggunakan metode *fuzzy logic* dan statistik bivariat.

Hasil analisis nya adalah (1) terdapat 3 klasifikasi Indeks Kerawanan Longsor di Kecamatan Situjuh Limo Nagari, Kabupaten Lima Puluh Kota. Kecamatan Situjuh Limo Nagari yang termasuk ke dalam kerawanan longsor agak rendah dengan nilai indeks 0,21-0,41, kerawanan longsor sedang dengan nilai indeks 0,42-0,62 dan kerawanan longsor agak tinggi dengan nilai indeks 0,63-0,83. Kecamatan Situjuh Limo Nagari yang termasuk ke dalam kategori kerawanan longsor agak rendah dengan nilai indeks 0,21-0,41 mencakup 89% dari luas wilayah atau seluas 6394,261 ha. Wilayah kerawanan longsor agak rendah tersebar sebagian Kelurahan Tunga dan Situjuh Ladang Laweh. Kerawanan longsor sedang dengan nilai indeks 0,42-0,62 mencakup 8% dari luas wilayah atau seluas 587,633 ha. Wilayah Kerawanan Longsor Sedang tersebar di Kelurahan Situjuh Gadang, Situjuh Banda Dalam, Situjuh Batua, dan sebagian Kelurahan Tunga dan Situjuh Ladang Laweh. Kategori kerawanan longsor agak tinggi dengan nilai indeks 0,63-0,83 mencakup 3% dari luas wilayah atau seluas 215,106 ha. Wilayah kerawanan longsor agak tinggi tersebar di sebagian kecil Kelurahan Tunga. (2) di Kecamatan Situjuh Limo Nagari, Kabupaten Lima Puluh Kota, faktor penyebab longsor yang paling dominan adalah curah hujan, lereng, dan penggunaan lahan. Nilai AUC masing-masing parameter adalah curah hujan (nilai AUC 0,645), lereng (nilai AUC 0,519), dan penggunaan lahan (nilai AUC 0,560).

**Kata Kunci : Indeks Kerawanan Longsor, Faktor Dominan Longsor**

## **KATA PENGANTAR**

Penulis mengucapkan puji syukur serta nikmat kepada Allah SWT atas rahmat-Nya yang melimpah sehingga terselesaikannya skripsi ini. Penelitian ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memenuhi persyaratan pembuatan skripsi di Program Studi Geografi – S1 Universitas Negeri Padang.

Pada kesempatan ini Penulis ingin menyampaikan ucapan Terima Kasih kepada :

1. Kedua orang tua tercinta Bapak Yuherman dan Ibu Nurcaya, S.Pd serta adik penulis Sari Yulanda yang senantiasa memberikan dukungan dan do'a kepada penulis.
2. Ibu Ahyuni, ST, M.Si, selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan masukan dan motivasi hingga selesainya penelitian ini.
3. Bapak Triyatno S.Pd, M.Si dan Bapak Helfia Edial, MT sebagai dosen penguji yang telah memberikan masukan kepada penulis.
4. Bapak Dr. Arie Yulfa, M.Sc selaku Ketua Jurusan Geografi, Sekretaris Jurusan beserta staf pengajar yang telah memberikan kemudahan dalam proses skripsi ini.
5. Sahabat penulis (Abdul Hadi Putra, Afrillia Tri Cahyani, Ibrahim Sayfuddin, Assyaroh Meidini Putriana dan Khairunnisa) yang telah memberikan masukan kepada penulis dimulai dari proses pembuatan proposal penelitian hingga penyusunan hasil penelitian, serta teman seperjuangan Prodi Geografi dan Pendidikan Geografi angkatan 2016 yang selalu memberikan semangat kepada penulis.

6. Rekan-rekan UKM Wadah Kesenian Mahasiswa FIS UNP yang telah memberikan support kepada penulis selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa terdapat kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penelitian ini, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga penelitian ini, dapat bermanfaat bagi pembaca pada khususnya dan ilmu pengetahuan pada umumnya.

Padang, September 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah .....	4
E. Tujuan Penelitian .....	4
F. Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
A. Kajian Teori .....	6
1. Bencana .....	6
2. Bencana Longsor .....	8
B. Kerangka Konseptual .....	12
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>14</b>
A. Jenis Penelitian.....	14
B. Bahan dan Alat Penelitian.....	14
1. Alat Penelitian .....	14
2. Bahan.....	15
C. Lokasi Penelitian.....	16
D. Jenis Data dan Sumber Data .....	18
E. Diagram Alir .....	19
F. Teknis Analisis Data .....	20
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>29</b>
A. Gambaran Umum Wilayah Kecamatan Situjuh Limo Nagari.....	29
B. Hasil Penelitian .....	30
1. Kerawanan Longsor di Kecamatan Situjuh Limo Nagari.....	30

2. Faktor dominan terjadinya longsor di Kecamatan Situjuah Limo Nagari, Kabupaten Lima Puluh Kota.....	57
C. Pembahasan.....	61
1. Indeks Kerawanan Longsor .....	61
2. Faktor Dominan Terjadinya Longsor .....	66
<b>BAB V.....</b>	<b>67</b>
<b>PENUTUP.....</b>	<b>67</b>
A. Kesimpulan .....	67
B. Saran.....	68
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>69</b>

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
<b>Tabel 1.</b> Penelitian Relevan.....	12
<b>Tabel 2.</b> Data Sekunder .....	15
<b>Tabel 3.</b> Data Sekunder .....	15
<b>Tabel 4.</b> Skor Kerawanan Longsor Dengan Metode Paimin.....	21
<b>Tabel 5.</b> Standarisasi data pada kelas kerawanan longsor .....	23
<b>Tabel 6.</b> Jumlah dan Luas Nagari Kecamatan Situjuh Limo Nagari .....	29
<b>Tabel 7.</b> Curah Hujan Kumulatif 3 Hari Berurutan di Kecamatan Situjuh Limo Nagari.....	31
<b>Tabel 8.</b> Kemiringan Lereng Kecamatan Situjuh Limo Nagari.....	33
<b>Tabel 9.</b> Geologi Kecamatan Situjuh Limo Nagari .....	35
<b>Tabel 10.</b> Kedalaman Tanah Kecamatan Situjuh Limo Nagari.....	38
<b>Tabel 11.</b> Penggunaan Lahan di Kecamatan Situjuh Limo Nagari .....	40
<b>Tabel 12.</b> Nilai AUC Faktor Penyebab Longsor .....	59

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
<b>Gambar 1.</b> Kerangka Konseptual.....	13
<b>Gambar 2.</b> Peta Administrasi Kecamatan Situjuah Limo Nagari .....	17
<b>Gambar 3.</b> Diagram alir penelitian .....	19
<b>Gambar 4.</b> Kurva Curah Hujan Kecamatan Situjuah Limo Nagari .....	31
<b>Gambar 5.</b> Peta Kelas Curah Hujan Kerawanan Longsor Kecamatan Situjuah Limo Nagari Kabupaten Lima Puluh Kota .....	32
<b>Gambar 6.</b> Kurva Kemiringan Lereng Kecamatan Situjuah Limo nagari .....	34
<b>Gambar 7.</b> Kurva Geologi Kecamatan Situjuah Limo Nagari.....	35
<b>Gambar 8.</b> Kurva Sesar Kecamatan Situjuah Limo Nagari.....	35
<b>Gambar 9.</b> Peta Kelas Lereng Kecamatan Situjuah Lima Nagari Kabupaten Lima Puluh Kota .....	36
<b>Gambar 10.</b> Peta Kelas Geologi dan Sesar Kecamatan Situjuah Limo Nagari Kabupaten Lima Puluh Kota .....	37
<b>Gambar 11.</b> Kurva Kedalaman Tanah Kecamatan Situjuah Limo Nagari .....	38
<b>Gambar 12.</b> Peta Kelas Kedalaman Tanah Kecamatan Situjuah Limo Nagari Kabupaten Lima Puluh Kota .....	39
<b>Gambar 13.</b> Kurva Penggunaan Lahan Kecamatan Situjuah Limo Nagari .....	41
<b>Gambar 14.</b> Peta Kelas Penggunaan Lahan Kecamatan Situjuah Limo Nagari Kabupaten Lima Puluh Kota .....	42
<b>Gambar 15.</b> Kurva Infrastruktur Kecamatan Situjuah Limo Nagari .....	43
<b>Gambar 16.</b> Kurva Kepadatan Permukiman Kecamatan Situjuah Limo Nagari ..	44
<b>Gambar 17.</b> Peta Kelas Infrastruktur Kecamatan Situjuah Limo Nagari Kabupaten Lima Puluh Kota .....	45
<b>Gambar 18.</b> Peta Kelas Kepadatan Pemukiman Kecamatan Situjuah Limo Nagari Kabupaten Lima Puluh Kota .....	46
<b>Gambar 19.</b> Peta Fuzzifikasi Curah Hujan Kecamatan Situjuah Limo Nagari Kabupaten Lima Puluh Kota .....	48
<b>Gambar 20.</b> Peta Fuzzifikasi Lereng Kecamatan Situjuah Limo Nagari Kabupaten Lima Puluh Kota .....	49
<b>Gambar 21.</b> Peta Fuzzifikasi Geologi Kecamatan Situjuah Limo Nagari Kabupaten Lima Puluh Kota .....	50
<b>Gambar 22.</b> Peta Fuzzifikasi Kedalaman Tanah Kecamatan Situjuah Limo Nagari Kabupaten Lima Puluh Kota .....	51
<b>Gambar 23.</b> Peta Fuzzifikasi Penggunaan Lahan Kecamatan Situjuah Limo Kabupaten Lima Puluh Kota .....	52
<b>Gambar 24.</b> Peta Fuzzifikasi Kepadatan Penduduk Kecamatan Situjuah Limo Nagari Kabupaten Lima Puluh Kota .....	53
<b>Gambar 25.</b> Peta Indeks Kerawanan Longsor Kecamatan Situjuah Limo Nagari	

	Kabupaten Lima Puluh Kota.....	55
<b>Gambar 26.</b>	Peta Persebaran Titik Longsor Kecamatan Situjuh Limo Nagari	
	Kabupaten Lima Puluh Kota.....	60

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Indonesia adalah negara yang terletak pada pertemuan lempeng Eurasia dan Indo Australia dan berada di jalur ring of fire (cincin api), sehingga membuat daerah tersebut rawan bencana gunung berapi Indonesia, gempa bumi dan tsunami. Karena pengaturan iklimnya sebagai daerah tropis yang lembab, Indonesia memiliki intensitas dan frekuensi curah hujan yang tinggi, menjadikan Indonesia sebagai daerah rawan longsor. (Eko Setya Nugroho, dkk, 2012)

Menurut Nugroho, J.A, dkk (2009) bencana longsor adalah salah satu bencana alam yang sering mengakibatkan kerugian harta benda maupun korban jiwa dan menimbulkan kerusakan sarana dan prasarana lainnya yang berdampak pada kondisi ekonomi dan sosial. Kejadian longsor disebabkan oleh ketidakstabilan lahan yang umumnya diakibatkan oleh ulah manusia. Ketidakstabilan lahan seperti hilangnya tumbuhan atau pohon-pohon di dataran tinggi yang memiliki fungsi mengikat butir-butir tanah sekaligus menjaga pori-pori tanah yang ada di bawahnya. Ketidakstabilan dapat juga diakibat oleh eksploitasi lahan miring yang tidak tepat misalnya pembangunan pemukiman dengan memotong tebing atau pengambilan tanah atau pasir di daerah bawah yang berlebihan.

Menurut Sitorus (2006), penyebab terjadinya bencana longsor secara umum dapat dibedakan atas 3 yakni; 1) kondisi alam yang bersifat statis, seperti kondisi geografi, topografi, dan karakteristik sungai, 2) peristiwa alam yang bersifat dinamis, seperti perubahan iklim global, pasang surut, land subsidence,

sedimentasi dan sebagainya, dan 3) aktifitas sosial ekonomi manusia yang sangat dinamis, seperti deforestasi (pengundulan hutan), konversi lahan pada kawasan lindung, pemanfaatan sempadan sungai/saluran untuk perumahan, pemanfaatan wilayah retensi banjir, perilaku masyarakat, keterbatasan prasarana dan sarana pengendali banjir dan sebagainya.

Menurut Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Lima Puluh Kota terdapat beberapa Kecamatan yang rawan bencana longsor diantaranya adalah Kecamatan Pangkalan Koto Baru, Kecamatan Kapur IX, Kecamatan Akabiluru, Kecamatan Guguk, Kecamatan Situjuah Limo Nagari, Kecamatan Harau, Kecamatan Bukit Barisan, dan Kecamatan Gunung Omeh. Hal ini dipicu oleh hujan deras, kondisi geologi yang meliputi morfologi daerah tersebut seperti perbukitan, serta kondisi litologi atau batuan yang menyusun daerah tersebut. Seringnya longsor di daerah ini telah menimbulkan berbagai kerugian fisik maupun ekonomis seperti rusaknya infrastruktur, terhambatnya kegiatan ekonomi akibat terganggunya mobilitas transportasi.

Kabupaten Lima Puluh Kota selalu mengalami kejadian longsor setiap tahunnya. Pada tahun 2016 terdapat 25 kasus kejadian bencana longsor yang mengakibatkan rusaknya badan jalan, lahan pertanian, dan rumah warga. Kemudian pada tahun 2017 terdapat 10 kasus kejadian bencana longsor, pada tahun 2018 terdapat 22 kasus bencana longsor dan pada tahun 2019 terdapat 11 kasus kejadian bencana longsor.

Kecamatan Situjuah Limo Nagari merupakan salah satu kecamatan yang memiliki jumlah kejadian longsor terbanyak setiap tahunnya. Menurut Badan

Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD), Kecamatan Situjuh Limo Nagari memiliki jumlah kasus bencana longsor sebesar 10 kasus dalam tahun 2016-2019.

Pengembangan metode berbasis spasial yang digunakan untuk menganalisis kerawanan longsor berdasarkan informasi yang ada dapat menggunakan Sistem Informasi Geografi (SIG). Penggunaan metode yang tepat diharapkan mampu memberikan hasil yang maksimal dalam mengklasifikasikan daerah rawan longsor. Salah satunya adalah dengan menggunakan metode *fuzzy*. *Fuzzy logic* pertama kali diperkenalkan oleh Prof Lotfi Zadeh pada tahun 1965. Metode ini merupakan metode yang mempunyai kemampuan untuk memproses variabel yang bersifat kabur atau yang tidak dapat dideskripsikan secara eksak/pasti. Dalam *fuzzy logic*, variabel yang bersifat kabur tersebut dipresentasikan sebagai sebuah himpunan yang anggotanya adalah suatu nilai scrip dan derajat keanggotaannya (membership function), sehingga dengan menggunakan pendekatan *fuzzy logic* didapatkan nilai atau suatu ukuran yaitu rentang antara 0 sampai 1 untuk hasil kerawanan longsor.

Adapun kelebihan menggunakan *fuzzy logic* adalah konsep *fuzzy logic* mudah dimengerti dan sangat fleksibel yang didasarkan pada penggunaan bahasa sehari-hari serta menggunakan dasar teori himpunan, maka konsep matematis yang mendasari penalaran *fuzzy* tersebut cukup mudah untuk dimengerti (Kusumadewi and Purnomo 2010). *Fuzzy logic* dapat diartikan sebagai deskripsi linguistik (aturan fuzzy IF-THEN). *Fuzzy logic* dapat ditemukan dalam kecerdasan buatan, ilmu komputer, teknik kendali, teori pengambilan keputusan, sistem pakar, ilmu manajemen, penelitian-penelitian, robotika dan lain-lain (Setiadji and Fwa 2009)

Berdasarkan uraian latar belakang diatas peneliti tertarik mengambil judul *“Analisis Kawasan Bencana Longsor Menggunakan Fuzzy Logic Di Kecamatan Situjuh Limo Nagari Kabupaten Lima Puluh Kota”*.

#### **B. Identifikasi Masalah**

1. Penggunaan lahan di Kabupaten Lima Puluh Kota.
2. Daerah rawan longsor di Kabupaten Lima Puluh Kota.
3. Penyebab rawan longsor di Kabupaten Lima Puluh Kota.
4. Dampak bencana longor di Kabupaten Lima Puluh Kota.
5. Evaluasi kawasan rawan longsor di Kabupaten Lima Puluh Kota.

#### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah diatas maka masalah penelitian ini dibatasi pada, penggunaan lahan di Kabupaten Lima Puluh Kota, tingkat kerawanan longsor di Kabupaten Lima Puluh Kota, dan kaitan kejadian longsor tahun 2015-2020 dengan tingkat kerawanan longsor di Kabupaten Lima Puluh Kota.

#### **D. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana tingkat kerawanan longsor di Kecamatan Situjuh Limo Nagari Kabupaten Lima Puluh Kota?
2. Bagaimana faktor dominan terjadinya longsor tahun 2015-2020 di Kecamatan Situjuh Limo Nagari Kabupaten Lima Puluh Kota ?

#### **E. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui tingkat kerawanan longsor di Kecamatan Situjuh Limo Nagari Kabupaten Lima Puluh Kota.
2. Mengetahui faktor dominan terjadinya longsor tahun 2015-2020 di Kecamatan Situjuh Limo Nagari Kabupaten Lima Puluh Kota.

## **F. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian ini adalah :

1. Bagi penulis
  - a. Untuk mengetahui penyebab bahaya longsor yang sering terjadi di Kecamatan Situjuah Limo Nagari Kabupaten Lima Puluh Kota.
  - b. Untuk menambah wawasan pembaca tentang bahaya bencana longsor.
2. Bagi masyarakat
  - a. Untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang mitigasi bencana longsor.
  - b. Untuk mengetahui penyebab bencana longsor yang sering terjadi di Kecamatan Situjuah Limo Nagari Kabupaten Lima Puluh Kota.
3. Bagi pemerintah
  - a. Sebagai bahan rujukan dalam perencanaan tata ruang wilayah di Kecamatan Situjuah Limo Nagari Kabupaten Lima Puluh Kota.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Bencana**

Menurut UU No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor nonalam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis.

Bencana adalah suatu kejadian alam, buatan manusia atau perpaduan antara keduanya yang terjadi secara tiba-tiba sehingga menimbulkan dampak negatif yang dahsyat bagi kelangsungan kehidupan. Kejadian bencana sering kali saling berkaitan. Dengan kata lain, suatu bencana dapat menjadi penyebab utama bencana lainnya yang potensial terjadi dalam jangkauan wilayah tertentu. Misalnya, bencana gempa bumi dapat berkaitan dengan gelombang pasang air laut (tsunami), tanah longsor, letusan gunung api, semburan lumpur panas, atau bahkan bencana sosial kerusuhan (penjarahan) pasca bencana (Priambodo, 2009: 22).

Definisi menurut *International strategy for Disaster Reduction* (UN-ISDR-2002, 24), bencana adalah *A serious disruption of the functioning of a community or a society causing widespread human, material, economic or environmental losses which exceed the ability of the affected community/ society to cope using its own resources.*

Berdasarkan definisi bencana dari UN-ISDR sebagaimana disebutkan di atas, dapat digeneralisasikan bahwa untuk dapat disebut “bencana” harus dipenuhi beberapa kriteria/ kondisi sebagai berikut:

1. Ada peristiwa,
2. Terjadi karena faktor alam atau karena ulah manusia,
3. Terjadi secara tiba-tiba (*sudden*) akan tetapi dapat juga terjadi secara perlahan - lahan/ bertahap (*slow*),
4. Terjadi secara tiba-tiba (*sudden*) akan tetapi dapat juga terjadi secara perlahan - lahan/ bertahap (*slow*),
5. Menimbulkan hilangnya jiwa manusia, harta benda, kerugian sosial-ekonomi, kerusakan lingkungan, dan lain-lain,
6. Berada di luar kemampuan masyarakat untuk menanggulangnya (Nurjanah dkk, 2012: 11).

Berdasarkan definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa bencana merupakan suatu peristiwa yang ditimbulkan oleh ulah manusia serta peristiwa dari alam yang menimbulkan korban jiwa, kerusakan lingkungan, dan harta benda.

Berdasarkan faktor penyebabnya, bencana terbagi atas tiga jenis, antara lain bencana alam, bencana non-alam dan bencana social. Berikut penjabarannya menurut UU No. 24 Tahun 2007 :

1. Bencana alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam antara lain berupa gempa bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan, dan tanah longsor.

2. Bencana non-alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau rangkaian peristiwa non-alam yang antara lain berupa gagal teknologi, gagal modernisasi, epidemi, dan wabah penyakit.

Bencana sosial adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang diakibatkan oleh manusia yang meliputi konflik sosial antar-kelompok atau antar-komunitas masyarakat, dan teror.

## **2. Bencana Longsor**

### **a. Pengertian Longsor**

Longsor lahan merupakan salah satu bencana yang sering terjadi di daerah-daerah Indonesia. Bencana ini tidak hanya menimbulkan korban jiwa, tetapi juga menyebabkan terganggunya infrastruktur di daerah. Bencana longsor ini terjadi tidak terlepas dari pengaruh keadaan alam dan perilaku manusia. Posisi Indonesia yang terletak pada pertemuan tiga lempeng besar yaitu lempeng benua Australia di selatan, lempeng benua Eurasia di barat, dan lempeng samudera pasifik di timur, sehingga terbentuklah jalur gunung api aktif dan jalur gempa bumi. Adanya tumbukan lempeng-lempeng tersebut menyebabkan terjadinya zona penunjaman yang merupakan jalur gempa bumi dan membentuk undulasi di busur kepulauan dengan kemiringan terjal sampai sangat terjal. Di samping itu, Indonesia juga terletak di daerah tropis dengan curah hujan yang tinggi, dan memiliki topografi yang bervariasi. Dengan posisi demikian sudah tentu Indonesia tidak bias direlakan dari berbagai bencana yang selalu melanda bik itu longsor lahan, letusan gunung api, gempa bumi, dan banjir. Longsor di Indonesia menduduki urutan ketiga di Indonesia sejak tahun 2002-2006 (BAKORNAS PB, 2007).

Pengertian longsor (*landslide*) dengan gerakan tanah (*massmovement*) mempunyai kesamaan. Untuk memberikan definisi longsor perlu penjelasan keduanya. Gerakan tanah ialah perpindahan massa tanah/batu pada arah tegak, mendatar, atau miring dari kedudukan semula. Gerakan tanah mencakup gerak *rayapan* dan *aliran* maupun *longsor*. Menurut definisi ini longsor adalah bagian gerakan tanah (Purbohadiwidjojo, dalam Pangalar, 1985). Jika menurut definisi ini perpindahan massa tanah/batu pada arah tegak adalah termasuk gerakan tanah, maka gerakan vertikal yang mengakibatkan *bulging* (lendutan) akibat keruntuhan fondasi dapat dimasukkan pula dalam jenis gerakan tanah. Dengan demikian pengertiannya menjadi sangat luas.

Thornby (1954) memberikan definisi longsor sebagai gerakan massa dari rombongan batuan yang tipe gerakannya meluncur atau menggeser (*sliding/slipping*), berputar (*rational*) yang disebabkan oleh gaya gravitasi sehingga gerakannya lebih cepat dan kandungan airnya lebih sedikit.

Direktorat Geologi dan Tata Lingkungan (1981) dalam Nursaban (2010) memberikan definisi longsor sebagai suatu produk gangguan keseimbangan lereng yang menyebabkan bergeraknya massa tanah dan batuan ke tempat yang lebih rendah. Gerakan ini dapat terjadi pada tanah yang hambatan tanah/batuannya lebih kecil dibanding dengan berat massa tanah/batuan itu sendiri.

Kodotie, dkk (2006), memberikan definisi tanah longsor sebagai gerakan massa tanah dalam jumlah besar yang bergerak pada bidang geser tertentu, dimana bidang tersebut menahan tanah dalam menahan geseran terlampaui.

Dikatakan pula bahwa longsor terjadi karena ketidakseimbangan gaya-gaya yang bekerja pada lereng atau gaya dorong  $>$  gaya tahan yang ada di lereng tersebut.

Hardiatmo (2006), menyatakan bahwa longsor (*sliede*) adalah gerakan material pembentuk lereng yang diakibatkan oleh terjadinya kegagalan geser, di sepanjang satu atau lebih bidang longsor. Massa tanah yang bergerak bias menyatu atau terpecah-pecah.

BAKORNAS PB (2007) memberikan pengertian longsor sebagai salah satu jenis gerakan massa tanah atau batuan, ataupun percampuran keduanya, menuruni atau keluar lereng akibat dari terganggunya kestabilan tanah atau batuan penyusun lereng tersebut.

#### **b. Penyebab Longsor**

BAKORNAS PB (2007) Tanah longsor terjadi karena ada gangguan kestabilan pada tanah/batuan penyusun lereng. Penyebab longsor dapat dibedakan menjadi penyebab yang berupa faktor pengontrol gangguan kestabilan lereng dan proses pemicu longsor.

Gangguan kestabilan lereng ini dikontrol oleh kondisi morfologi (terutama kemiringan lereng), kondisi batuan ataupun tanah, penyusun lereng dan kondisi hidrologi atau tata air pada lereng. Meskipun suatu lereng rentan atau berpotensi untuk longsor, karena kondisi kemiringan lereng, batuan/tanah dan tata airnya, namun lereng tersebut belum akan longsor atau terganggu kestabilannya tanpa dipicu oleh proses pemicu.

### **a. Faktor pengontrol gangguan kestabilan lereng**

Ada beberapa faktor pengontrol gangguan kestabilan lereng, sebagai berikut:

- Penggundulan hutan, tanah longsor umumnya banyak terjadi di daerah yang relatif gundul dimana pengikatan air tanah sangat kurang.
- Batuan endapan gunung api dan batuan sedimen berukuran pasir dan campuran antara kerikil, pasir, dan lempung umumnya kurang kuat. Batuan tersebut akan mudah menjadi tanah bila mengalami proses pelapukan dan umumnya rentan terhadap tanah longsor bila terdapat pada lereng yang terjal.
- Jenis tanah yang kurang padat adalah tanah lempung atau tanah liat dengan ketebalan lebih dari 2,5 m dan sudut lereng cukup tinggi memiliki potensi untuk terjadinya tanah longsor terutama bila terjadi hujan. Selain itu tanah ini sangat rentan terhadap pergerakan tanah karena menjadi lembek karena air dan pecah ketika hawa terlalu panas.
- Ancaman tanah longsor biasanya dimulai pada bulan November karena meningkatnya intensitas curah hujan. Musim kering yang panjang akan menyebabkan terjadinya penguapan air di permukaan tanah dalam jumlah besar. Hal itu menyebabkan munculnya pori-pori atau rongga tanah hingga terjadinya retakan dan merekahnya tanah permukaan.
- Lereng atau tebing yang terjal akan memperbesar gaya pendorong. Lereng yang terjal terbentuk karena pengikisan air sungai, mata air, air laut, dan angin.

- Tanah longsor banyak terjadi di daerah tata lahan persawahan, perladangan, dan adanya genangan air di lereng ang terjal. Pada lahan persawahan akarnya kurang kuat untuk mengikat butir tanah dan membuat tanah menjadi lembek den jenuh dengan air sehingga mudah terjadi longsor. Sedangkan untuk daerah perladangan penyebabnya adalah karena akar pohonnya tidak dapat menembus bidang longsor yang dalam dan umumnya terjadi didaerah longsor lama.

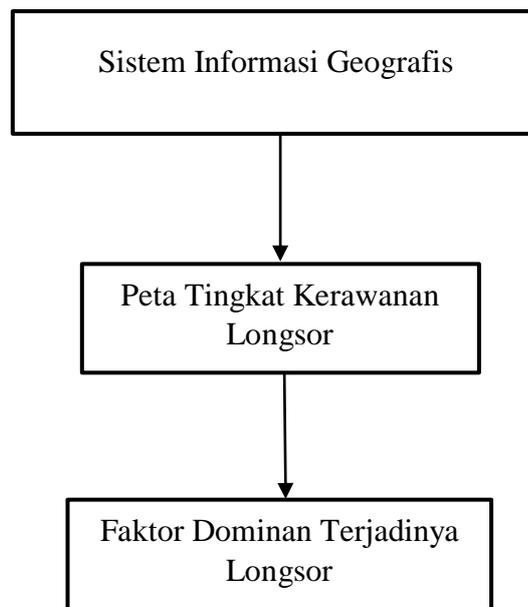
## B. Penelitian Relevan

**Tabel 1. Penelitian Relevan**

No	Peneliti	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
1	Prabin Kayastha,dkk , 2013	GIS Based Landslide Susceptibility Mapping using a Fuzzy Logic Approach: A Case Study from Ghurmi-Dhad Khola Area, Eastern Nepal.	Membuat prediksi longsor dengan menggunakan fuzzy gamma.	Metode fuzzy membership.	Pemetaan prediksi longsor di Eastern Nepal.
2	Giovanni Leonardi, dkk, 2016	Landslide Susceptibility Mapping Using a Fuzzy Approach.	Membuat prediksi longsor dengan menggunakan fuzzy.	Menggunakan algoritma fuzzy pada Software MATLAB.	Pemetaan prediksi longsor di Provinsi Rebbio Calabria.
3	Pamela, dkk, 2018	Metode Kombinasi <i>Weight of Evidence</i> (WoE) dan <i>Logistic Regression</i> (LR) untuk Pemetaan Kerentanan Gerakan Tanah di Takengon, Aceh.	Membandingkan metode <i>Weight of Evidence</i> (WoE) dan <i>Logistic Regression</i> (LR) untuk menganalisis zona kerentanan gerakan tanah.	Metode <i>Weight of Evidence</i> (WoE) dan <i>Logistic Regression</i> (LR).	Pemetaan prediksi longsor di Takengon, Aceh.

Berdasarkan penelitian relevan diatas penelitian-penelitian tersebut memiliki kesamaan dan perbedaan masing-masing. Pada penelitian sebelumnya memiliki perbedaan yaitu pemanfaatan SIG sebagai metode pengolahan data spasial untuk kerawanan longsor dengan menggunakan metode fuzzy gamma dan pengolahan fuzy dengan menggunakan software MATLAB dan *Weight of Evidence* (WoE).

### C. Kerangka Konseptual



Gambar 1. Kerangka Konseptual

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

1. Indeks Kerawanan Longsor di Kecamatan Situjuah Limo Nagari, Kabupaten Lima Puluh Kota terdapat 3 klasifikasi kerawanan longsor. Kecamatan Situjuah Limo Nagari yang termasuk ke dalam kerawanan longsor agak rendah dengan nilai indeks 0,21-0,41, kerawanan longsor sedang dengan nilai indeks 0,42-0,62 dan kerawanan longsor agak tinggi dengan nilai indeks 0,63-0,83. Kecamatan Situjuah Limo Nagari yang termasuk ke dalam kategori kerawanan longsor agak rendah dengan nilai indeks 0,21-0,41 mencakup 89% dari luas wilayah atau seluas 6394,261 ha. Wilayah kerawanan longsor agak rendah tersebar sebagian Kelurahan Tungka dan Situjuah Ladang Laweh. Kerawanan longsor sedang dengan nilai indeks 0,42-0,62 mencakup 8% dari luas wilayah atau seluas 587,633 ha. Wilayah Kerawanan Longsor Sedang tersebar di Kelurahan Situjuah Gadang, Situjuah Banda Dalam, Situjuah Batua, dan sebagian Kelurahan Tungka dan Situjuah Ladang Laweh. Kategori kerawanan longsor agak tinggi dengan nilai indeks 0,63-0,83 mencakup 3% dari luas wilayah atau seluas 215,106 ha. Wilayah kerawanan longsor agak tinggi tersebar di sebagian kecil Kelurahan Tungka.
2. Berdasarkan hasil analisis, faktor penyebab longsor yang paling dominan adalah curah hujan, lereng, dan penggunaan lahan. Nilai AUC masing-

masing parameter adalah curah hujan tahun (nilai AUC 0,645), lereng (nilai AUC 0,519), dan penggunaan lahan (nilai AUC 0,560).

## **B. Saran**

1. Analisis kerawanan longsor dengan metode *fuzzy* dapat digunakan sebagai acuan dalam menentukan perencanaan wilayah dalam skala yang lebih detail.
2. Untuk peneliti selanjutnya perlu melakukan kajian yang lebih dalam lagi mengenai faktor dominan terjadinya longsor dengan menambahkan beberapa parameter yang kemungkinan berpengaruh terhadap terjadinya longsor.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahsar. Penentuan Tingkat Kerawanan Longsor Menggunakan Metode Fuzzy Logic. Mahasiswa Magister Teknik Informatika Fasilkom Universitas Sumatera Utara.
- Aji, Fitri. 2019. Evaluasi Kesesuaian Lahan Tanaman Kopi Robusta Menggunakan Fuzzy Logic Di Kabupaten Tanah Datar. Skripsi. Universitas Negeri Padang.
- Dinata, Indra Andra. 2020. Panduan Pembuatan Peta Zonasi Gerakan Tanah Dengan Menggunakan Metode Statistik Bivariate Menggunakan ArcGIS. Modul.
- Effendi, Arief Yusuf dan Teguh Hariyanto. 2016. Pembuatan Peta Daerah Rawan Bencana Tanah Longsor dengan Menggunakan Metode Fuzzy Logic (Studi Kasus Kabupaten Probolinggo). Jurnal Teknik Geomatika, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Volume 5, No 2 : 714-722.
- Muis, Saludin. 2018. Teori Fuzzy Konsep dan Aplikasi. Teknosain : Yogyakarta.
- Nugroho, Eko Setya. 2012. *Analyzing and Estimating Landslide Risk Impact To Road A Case Study In Samigaluh District, Kulon Progo Regerency, Yogyakarta*. Thesis. Univeritas Gajah Mada.
- Nugroho, J.A. dkk. 2009. Pemetaan Daerah Rawan Longsor Dengan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis. Jurnal. Institut Teknologi Sepuluh November.

Pamela, dkk. 2018. Metode Kombinasi *Weight Of Evidence* (WoE) dan *Logistic Regression* (LR) untuk Pemetaan Kerentanan Gerakan Tanah di Takengon, Aceh.

Putra, Yusmardani Arya, dkk. 2015. Analisis Penentuan Faktor Penyebab Gerakan Tanah di Kabupaten Aceh Tengah, Provinsi Aceh. *Jurnal Ilmu Kebencanaan (JIKA)*. Pascasarjana Universitas Syiah Kuala.

Puturuhu, Ferad. 2015. *Mitigasi Bencana dan Penginderaan Jauh*. Graha Ilmu : Yogyakarta.

Sitorus. 2006. Pengembangan Lahan Berpenutupan Tetap Sebagai Kontrol Terhadap Faktor Resiko Erosi dan Bencana Longsor. Makalah. Lokakarya Penataan Ruang Sebagai Wahana Untuk Meminimalkan Potensi Kejadian Bencana Longsor.

Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana.

Wasito, Budi dkk. 2019. Penerapan *Fuzzy Database* Tahani Pada Aplikasi Perekrutan Karyawan. *Jurnal Informatika dan Bisnis*. Volume 8, No 2.

Yuniarta, Hanif dkk. 2015. Kerawanan Bencana Tanah Longsor Kabupaten Ponorogo. *E – Jurnal Matriks Teknik Sipil*.

<http://bnpb.cloud/dibi/tabel1a>. (diakses Januari 2020).

<https://regional.kompas.com/read/2019/12/20/22161461/8-kecamatan-di-limapuluh-kota-di-sumbar-dihantam-banjir-dan-longsor> (diakses Januari 2020).

<https://news.detik.com/berita/d-4831757/banjir-dan-longsor-landa-8-kecamatan-di-lima-puluh-kota-sumbar> (diakses Januari 2020).