

**PEMETAAN DAERAH RAWAN TANAH LONGSOR DI KECAMATAN
PANJANG KOTA BANDAR LAMPUNG**

(Skripsi)

Oleh

**MAHARANI MAS'ULAH
NPM 2013034052**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

PEMETAAN DAERAH RAWAN TANAH LONGSOR DI KECAMATAN PANJANG KOTA BANDAR LAMPUNG

Oleh

MAHARANI MAS'ULAH

Kecamatan Panjang sebagai salah satu kecamatan di Kota Bandar Lampung yang masuk ke dalam daerah rawan bencana tanah longsor. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat daerah rawan longsor di Kecamatan Panjang dan untuk mengetahui faktor utama penyebab terjadinya tanah longsor di lokasi kejadian. Metode penelitian yang digunakan yaitu deskriptif kuantitatif. Pengumpulan data dilakukan dengan survei dan dokumentasi. Analisis yang digunakan yaitu analisis *overlay*, *scoring* dan analisis deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat dua kriteria daerah rawan tanah longsor di Kecamatan Panjang, yaitu a) tingkat tidak rawan dengan luas sebesar 690,7 ha atau 50,63%; b) tingkat rawan dengan luas sebesar 672,3 ha atau 49,28 %. Pada tingkat rawan terdapat kelurahan yang menjadi antisipasi paling utama yaitu Kelurahan Karang Maritim, Kelurahan Panjang Selatan, Kelurahan Panjang Utara dan Kelurahan Pidada. Penyebab utama pemicu terjadinya tanah longsor di Kecamatan Panjang yaitu kemiringan lereng dan penggunaan lahan. Namun, terdapat faktor pemicu lain yang menyebabkan tanah longsor yaitu curah hujan, jenis tanah dan jenis batuan.

Kata kunci: tanah longsor, bencana alam, pemetaan

ABSTRACT

MAPPING OF LANDSLIDE-PRONE AREAS IN PANJANG SUB-DISTRICT, BANDAR LAMPUNG CITY

By

MAHARANI MAS'ULAH

Panjang Sub-district is one of the sub-districts in Bandar Lampung City that is prone to landslides. This study aims to determine the level of landslide prone areas in Panjang Sub-district and to determine the main factors causing landslides in the location. The research method used was descriptive quantitative. Data collection was done by survey and documentation. The analysis used was overlay analysis, scoring and descriptive analysis. The results showed that there are two criteria of landslide prone areas in Panjang Sub-district, namely a) non-prone level with an area of 690.7 ha or 50.63%; b) prone level with an area of 672.3 ha or 49.28%. At the prone level, there are villages that are the most anticipated, namely Karang Maritim Village, Panjang Selatan Village, Panjang Utara Village and Pidada Village. The main causes that trigger landslides in Panjang Sub-district are slope and land use. However, there are other triggering factors that cause landslides, namely rainfall, soil type and rock type.

Keywords: landslide, natural disaster, mapping

**PEMETAAN DAERAH RAWAN TANAH LONGSOR DI KECAMATAN
PANJANG KOTA BANDAR LAMPUNG**

Oleh

MAHARANI MAS'ULAH

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PENDIDIKAN**

Pada

**Program Studi Pendidikan Geografi
Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

Judul Skripsi : **PEMETAAN DAERAH RAWAN TANAH
LONGSOR DI KECAMATAN PANJANG
KOTA BANDAR LAMPUNG**

Nama Mahasiswa : *Maharani Mas'ulah*

Nomor Pokok Mahasiswa : **2013034052**

Program Studi : **Pendidikan Geografi**

Jurusan : **Pendidikan IPS**

Fakultas : **Keguruan Dan Ilmu Pendidikan**



1. Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama

Pembimbing Pembantu

[Signature]
Dr. Sugeng Widodo, M.Pd.
NIP 19750517 200501 1 002

[Signature]
Dr. Rahma Kurnia S.U, S.Si., M.Pd.
NIP 19820905 200604 2 001

2. Mengetahui

Ketua Jurusan Pendidikan
Ilmu Pengetahuan Sosial

Ketua Program Studi
Pendidikan Geografi

[Signature]
Dr. Dedy Miswar, S.Si., M.Pd.
NIP 19741108 200501 1 003

[Signature]
Dr. Sugeng Widodo, M.Pd.
NIP 19750517 200501 1 002

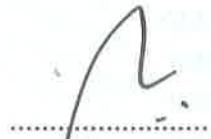
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

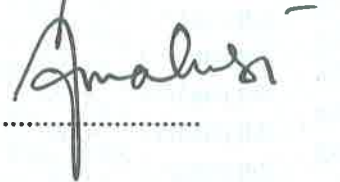
Ketua : **Dr. Sugeng Widodo, M.Pd.**



Sekretaris : **Dr. Rahma Kurnia S.U, S.Si., M.Pd.**



Penguji : **Dr. Irma Lusi Nugraheni, S.Pd., M.Si.**



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Prof. Dr. Sunyono, M.Si.

NIP 19651230 199111 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 12 Agustus 2024

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Maharani Mas'ulah
Nomor Pokok Mahasiswa : 2013034052
Program Studi : Pendidikan Geografi
Jurusan/Fakultas : PIPS/KIP
Alamat : Blok C Dusun II RT 003 Desa Air Wall,
Kecamatan Lubuk Batang, Kabupaten Ogan
Komerling Ulu, Provinsi Sumatera Selatan

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "**Pemetaan Daerah Rawan Tanah Longsor Di Kecamatan Panjang Kota Bandar Lampung**", tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Bandar Lampung, 12 Agustus 2024
Pemberi Pernyataan,



Maharani Mas'ulah
NPM 2013034052

RIWAYAT HIDUP



Maharani Mas'ulah dilahirkan di Kecamatan Lubuk Batang, Kabupaten Ogan Komering Ulu, Provinsi Sumatera Selatan pada tanggal 25 oktober 2002. Penulis merupakan anak terakhir dari tiga bersaudara pasangan Bapak Abdul Roziq dan Ibu Kasiyatun.

Pendidikan yang pernah dilalui oleh penulis yaitu Taman Kanak-Kanak (TK) di TK Hidayatul Muhajirin pada Tahun 2007-2008, Sekolah Dasar di SD Negeri 147 OKU pada Tahun 2008-2014, Sekolah Menengah Pertama di MTs Luqmanul Hakim Batumarta pada Tahun 2014-2017, dan Sekolah Menengah Atas di MA Luqmanul Hakim Batumarta pada Tahun 2017-2020.

Pada Tahun 2020, penulis diterima menjadi mahasiswa Program Studi Pendidikan Geografi, Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan sosial, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN. Pada tahun 2020, penulis terdaftar aktif di kegiatan kemahasiswaan sebagai Anggota Brigade Muda KOMINFO BEM FKIP. Pada Tahun 2021, penulis terdaftar aktif di kegiatan kemahasiswaan sebagai Staf Sosial BEM FKIP. Pada Tahun 2023, penulis melaksanakan KKN (Kuliah Kerja Nyata) di Desa Bengkulu Raman, Kecamatan Gunung Labuhan, Kabupaten Way Kanan, Provinsi Lampung bersamaan dengan kegiatan PLP (Pengenalan Lapangan Persekolahan) di UPT SD Negeri 01 Bengkulu Raman.

PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah, segala puji untuk – Mu ya Rabb atas segala kemudahan, kenikmatan, rahmat, rezeki, karunia serta hidayah yang engkau berikan selama ini. Shalawat beriring salam semoga selalu tercurahkan kepada bimbingan kita Nabi Muhammad SAW. Teriring doa, rasa syukur, dan segala kerendahan hati, saya persembahkan karya ini sebagai tanda bakti, cinta, dan kasih sayang untuk orang – orang yang istimewa dalam hidup saya.

Ayah dan Ibu tercinta

Ayah Abdul Roziq dan Ibu Kasiyatun

Teruntuk dua orang yang paling berjasa dalam hidup ini, saya ucapkan terima kasih banyak sedalam-dalamnya. Atas segala usaha, pengorbanan dan jerih payah yang kalian lakukan, selalu mendoakan yang terbaik, menyayangi, mengarahkan dan tentunya menjadi rumah untuk saya pulang dalam keadaan senang maupun sedih. Terima kasih telah menyekolahkan anak-anak kalian hingga perguruan tinggi. Semoga anak-anak kalian ini bersinar. Terima kasih untuk segalanya.

Kakak tercinta

Riska Maulidiah, S.Pd.I dan Maulana Ikhsan, S.E.

Terima kasih telah memberikan dukungan pada setiap langkah saya. Terima kasih telah menjadi contoh hingga saya bisa bertahan dan menyelesaikan tugas ini. Berkat contoh yang kalian berikan saya tidak bisa meninggalkan apa yang telah dimulai. Terima kasih untuk segalanya.

Almamater tercinta

Universitas Lampung

MOTTO

وَبَشِّرِ الصَّابِرِينَ

“Dan sampaikanlah kabar gembira kepada orang-orang yang sabar”

(Q.S Al-Baqarah: 155)

“Setiap perjalanan akan ada ujian yang memiliki dua pilihan, terus berjalan dan berhasil, atau berhenti dan gagal”

(B. J Habibie)

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pemetaan Daerah Rawan Tanah Longsor Di Kecamatan Panjang Kota Bandar Lampung” Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada junjungan kita Rasulullah Muhammad SAW yang selalu kita nantikan syafaat Nya di yaumul akhir kelak. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Geografi, Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari seluruh dukungan dari berbagai pihak yang telah membantu. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Sugeng Widodo, M.Pd., selaku dosen pembimbing 1 sekaligus dosen pembimbing akademik, Ibu Dr. Rahma Kurnia Sri Utami, S.Si., M.Pd., selaku dosen pembimbing 2, dan Ibu Dr. Irma Lusi Nugraheni, S.Pd., M.Si., selaku dosen pembahas yang telah membimbing, mengarahkan dan memberikan saran selama proses penyusunan skripsi. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung;
2. Bapak Dr. Riswandi, M.Pd., selaku Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kerjasama Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung;
3. Bapak Dr. Albet Maydiantoro, S.Pd., M.Pd., selaku Wakil Dekan Bidang Umum dan Keuangan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung;

4. Bapak Hermi Yanzi, S.Pd., M.Pd., selaku Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan dan Alumni Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung;
5. Bapak Dr. Dedy Miswar, S.Si., M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung;
6. Ibu Dr. Irma Lusi Nugraheni, S.Pd., M.Si. selaku Sekretaris Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung;
7. Bapak Dr. Sugeng Widodo, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Geografi Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung;
8. Dosen Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung khususnya Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Geografi, yang telah mendidik dan membimbing penulis selama menyelesaikan studi;
9. Seluruh staf Program Studi Pendidikan Geografi yang telah memberikan arahan dan pelayanan administrasi selama menyelesaikan studi;
10. Kepala beserta staf Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Provinsi Lampung yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian dan memberikan data yang dibutuhkan;
11. Kedua orang tua tercinta Bapak Abdul Roziq dan Ibu Kasiyatun yang selalu memberikan kasih sayang, perhatian, dan selalu mengerti keadaan tanpa menekan penulis dalam menyusun skripsi, juga tak henti mendo 'ahkan dan mengusahakan keberhasilan saya;
12. Kakak perempuan tercinta Riska Maulidiah, S.Pd.I, kakak laki-laki tercinta Maulana Ikhsan, S.E., ponakan tercinta Aniva Maila Nurizah, kakak ipar Miftahul Munir, dan saudara saya Rustin Thoibah yang selalu memberikan dukungan dan menyarankan hal-hal yang baik selama ini;
13. Sahabat terbaik Meilisa Dwi Sela yang telah menemani, mendukung, dan meyakinkan saya dalam keadaan apapun. Banyak hal yang tidak dapat dijelaskan lewat tulisan ini. Semoga hal baik menghampirimu dan semoga kamu bersinar;

14. Kedua sahabat sejak awal kuliah, (Dian Putri dan Refany Afridasari) yang telah menemani penulis saat mahasiswa baru hingga saat ini, yang selalu memberikan nasihat dan berbagi segala rasa;
15. Sahabat-sahabat tercinta, (Anti Agustina, Septiani Dewi Zahra, Delfiera Adithia, Mitha Oktaviana, Nanik Parwati, Vivi Emilia, Tika Animah, Fitriani, Mario, Dios Yuceka, Endah Erinawati, Hanisa Putri, Sansan Arini Rahmawati, Aliska Widya Alawiyah, Aulora Rosantien dan Decky Ramandha) yang telah mendukung, menemani, dan selalu ada di saat suka maupun duka.
16. Sahabat-sahabat tercinta (Riska Purnama, Melda Margaresa, Yuni Maharani, Selin Akhmaliah, Widya Sailana Fajri, Murti Artika dan Mutiara Nur Rahma) yang telah berjuang bersama sejak masa SD, MTs hingga sekarang;
17. Rekan-rekan seperjuangan Pendidikan Geografi Angkatan 2020 yang telah kebersamai penulis dalam menempuh pendidikan sarjana di Universitas Lampung;
18. Semua pihak yang telah membantu, memberi doa dan dukungan dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis. Semoga amal dan ibadah dari semua pihak yang membantu dalam penyusunan skripsi ini mendapatkan imbalan pahala dari Allah SWT. Aamiin

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dalam penyajiannya. Akhir kata penulis berharap semoga dengan kesederhanaannya skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Bandar Lampung, 12 Agustus 2024
Penulis,

Maharani Mas'ulah
NPM 2013034052

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xx
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	7
1.3 Rumusan Masalah	7
1.4 Tujuan Penelitian	8
1.5 Manfaat Penelitian	8
1.6 Ruang Lingkup Penelitian.....	9
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Geografi	10
2.2 Bencana.....	11
2.3 Tanah Longsor	12
2.3.1 Definisi Tanah Longsor	12
2.3.2 Jenis-jenis Tanah Longsor	12
2.3.3 Penyebab Terjadinya Tanah Longsor	16
2.4 Sistem Informasi Geografi	21
2.5 <i>Overlay</i>	23
2.6 Penelitian Relevan	25
2.7 Kerangka Berpikir.....	27
III. METODE PENELITIAN	29
3.1 Metode Penelitian	29
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian	29
3.3 Populasi dan Sampel	31
3.4 Definisi operasional variabel	33
3.5 Alat Dan Bahan Penelitian.....	35
3.6 Teknik Pengumpulan Data.....	36
3.7 Teknik Analisis Data.....	37
3.8 Diagram Alir Penelitian	40

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	41
4.1 Deskripsi Umum Lokasi Penelitian	41
4.1.1 Keadaan Geografis Di Wilayah Kecamatan Panjang	41
4.1.2 Kondisi Fisik Lokasi Penelitian	41
4.1.3 Administrasi Pemerintahan	43
4.1.4 Kondisi Demografi	44
4.2 Hasil Penelitian	45
4.2.1 Kemiringan Lereng.....	46
4.2.2 Curah Hujan.....	51
4.2.3 Jenis Tanah	54
4.2.4 Jenis batuan.....	57
4.2.5 Penggunaan Lahan.....	60
4.2.6 Daerah Rawan Tanah Longsor	65
4.2.7 Lokasi Kejadian Tanah Longsor	70
4.2.8 Satuan Lahan Kacamatan Panjang	76
4.3 Pembahasan Penelitian.....	83
4.3.1 Sebaran Lokasi Kejadian Tanah Longsor Di Kecamatan Panjang Tahun 2022 – 2023	84
4.3.2 Sebaran Tingkat Daerah Rawan Longsor Di Kecamatan Panjang	88
V. KESIMPULAN DAN SARAN	109
5.1 Kesimpulan	109
5.2 Saran	109
DAFTAR PUSTAKA	111
LAMPIRAN.....	116

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Data Bencana Tanah Longsor Di Kota Bandar Lampung	3
2. Data Bencana Tanah Longsor Dengan Kerusakan Infrastruktur Kecamatan Panjang Tahun 2021-2023	5
3. Klasifikasi curah hujan.....	16
4. Klasifikasi penggunaan lahan	17
5. Klasifikasi jenis tanah	18
6. Pembagian kelas tekstur tanah	19
7. Klasifikasi kemiringan lereng	20
8. Klasifikasi jenis batuan	20
9. Penelitian Relevan.....	25
10. Skor Kemiringan Lereng.....	34
11. Skor Jenis Batuan.....	34
12. Skor Curah Hujan.....	34
13. Skor Penggunaan Lahan.....	35
14. Skor Jenis Tanah	35
15. Nilai interval tingkat rawan longsor.....	39
16. Kondisi Kemiringan Lereng Di Kecamatan Panjang.....	42
17. Kelurahan di Kecamatan Panjang	43
18. Jumlah penduduk menurut jenis kelamin di kecamatan Panjang Tahun 2022.....	44

19. Kepadatan penduduk Tahun 2023.....	45
20. Data kemiringan lereng	46
21. Data Kemiringan Lereng Per Kelurahan.....	47
22. Data Curah Hujan.....	51
23. Hasil Jenis Tanah	54
24. Hasil Jenis Batuan	57
25. Data penggunaan lahan	60
26. Data Penggunaan lahan Per kelurahan	61
27. Luas Klasifikasi Daerah Rawan Tanah Longsor Per Kelurahan di Kecamatan Panjang.....	67
28. Hasil survei lapangan di lokasi kejadian tanah longsor tahun 2022 dan 2023.....	70
29. Sampel satuan lahan Kecamatan Panjang.....	77
30. Hasil survei lapangan berdasarkan sampel satuan lahan.....	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Longsoran Translasi	13
2. Longsoran Rotasi	13
3. Pergerakan Blok	14
4. Runtuhan Batu.....	14
5. Rayapan Tanah.....	15
6. Aliran Bahan Rombakan	15
7. Kerangka Pikir Penelitian	28
8. Peta lokasi penelitian.....	30
9. Peta titik sampel satuan lahan	32
10. Diagram Alir Penelitian	40
11. Peta Kemiringan Lereng Kecamatan Panjang.....	50
12. Peta Curah Hujan Kecamatan Panjang	53
13. Peta jenis tanah Kecamatan Panjang.....	56
14. Peta Jenis Batuan Kecamatan Panjang.....	59
15. Peta Penggunaan Lahan Kecamatan Panjang	64
16. Peta daerah rawan longsor Kecamatan Panjang.....	68
17. Kejadian tanah longsor di Kelurahan Panjang Selatan tahun 2023	72
18. Kejadian tanah longsor di Kelurahan Karang Maritim tahun 2023	73
19. Kejadian tanah longsor di Kelurahan Panjang Utara tahun 2022	74

20. Peta lokasi kejadian tanah longsor tahun 2022 dan 2023	75
21. Pengambilan sampel tanah pada sampel 9	82
22. Pengambilan sampel tanah pada sampel 7	82

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Izin Penelitian Pendahuluan Kantor Camat Kecamatan Panjang	117
2. Surat Balasan Penelitian Pendahuluan	118
3. Surat Izin Penelitian Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Kota Bandar Lampung	119
4. Surat Izin Penelitian Kantor Camat Kecamatan Panjang.....	120
5. Surat Balasan Izin Penelitian Di Kecamatan Panjang.....	121
6. Surat Keterangan Penelitian Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Kota Bandar Lampung	122
7. Surat Izin Penelitian Stasiun Klimatologi Kelas IV Pesawaran	123
8. Surat Permohonan Tarif Nol Rupiah Stasiun Klimatologi Kelas IV Pesawaran	124
9. Surat Permohonan Data Stasiun Klimatologi Kelas IV Pesawaran	125
10. Data Curah Hujan Bulanan	126
11. Surat Permohonan Data Dinas Kehutanan	127
12. Surat Balasan Dinas Kehutanan	128
13. Surat Permohonan Data Badan Perencanaan Pembangunan Daerah.....	129
15. Dokumentasi Profil Kecamatan Panjang	130
16. Kejadian Tanah Longsor di Kecamatan Panjang Tahun 2023 dan Tahun 2022.....	131
17. Gambar Hasil Observasi	133
18. Survei Lapangan di Kecamatan Panjang.....	135

19. Sampel satuan lahan Kecamatan Panjang	136
20. Proses pembuatan peta tanah longsor di Kecamatan Panjang	143

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan wilayah yang terletak di garis khatulistiwa dengan iklim tropis. Indonesia memiliki dua musim yaitu musim penghujan dan musim kemarau. Beberapa jenis bencana yang terjadi di Indonesia dipengaruhi oleh kedua musim ini. Terdapat kejadian bencana kelompok hidrometeorologi berupa kejadian bencana banjir, gelombang ekstrem, kebakaran lahan dan hutan, kekeringan, dan cuaca ekstrem. Sedangkan untuk kelompok bencana geologi yang sering terjadi adalah gempa bumi, tsunami, letusan gunung api, dan tanah longsor (BPBD, 2020). Bencana adalah peristiwa atau serangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan baik oleh faktor alam atau faktor non alam maupun manusia, sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda dan dampak psikologis dan di luar kemampuan masyarakat dengan segala sumber dayanya. Bencana merupakan pertemuan dari tiga unsur, yaitu ancaman bencana, kerentanan, dan kemampuan yang dipicu oleh suatu kejadian (Wekke, 2021).

Bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis. Bencana alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam antara lain berupa gempa bumi, tsunami, gunung meletus, kekeringan, angin topan

dan tanah longsor (BNPB, 2023). Diambil dari salah satu bencana alam yang akan dibahas adalah tanah longsor. Tanah longsor adalah suatu dari proses gangguan keseimbangan yang menyebabkan Bergeraknya massa tanah dan batuan dari tempat yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah. Pergerakan tersebut terjadi karena adanya faktor gaya yang terletak pada bidang tanah yang tidak rata atau disebut dengan lereng (Yoga dkk., 2022).

Kota Bandar Lampung merupakan wilayah yang berada di ujung pulau Sumatera dan berbatasan langsung dengan laut. Kondisi topografi Kota Bandar Lampung mulai dari pantai hingga kawasan perbukitan tidak terlepas dari paparan bencana. Potensi bencana dapat disebabkan oleh faktor alam maupun ulah manusia, serta ancaman bencana tersebut tidak dapat diprediksi kapan waktu terjadinya. Potensi-potensi bencana yang mengancam Kota Bandar Lampung dilihat dari segi sejarah maupun kondisi wilayah dapat dikategorikan bencana yang disebabkan oleh aspek geologis seperti bencana tanah longsor, aspek hidrometeorologi seperti bencana banjir, gelombang ekstrem dan abrasi, cuaca ekstrem dan kekeringan, sedangkan aspek sosial biologi seperti bencana epidemi dan wabah penyakit (BPBD, 2020).

Adapun bencana yang disebabkan oleh aspek geologis yang akan dibahas yaitu tanah longsor. Bencana longsor sendiri merupakan gerakan tanah yang dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti curah hujan, jenis batuan, jenis tanah, kemiringan lereng, dan penggunaan lahan (Miftachurroifah dkk., 2023). Faktor penyebab tanah longsor ini disebabkan oleh faktor alam, yaitu kemiringan lereng, curah hujan, jenis batuan dan jenis tanah serta faktor manusia yaitu penggunaan lahan. Faktor kemiringan lereng berpengaruh terhadap terjadinya tanah longsor, yang mana semakin miringnya lereng semakin tinggi pula potensi terjadinya tanah longsor. Faktor curah hujan juga berpengaruh terhadap terjadinya tanah longsor, semakin tingginya curah hujan semakin tinggi pula potensi terjadinya tanah longsor terlebih lagi jika hujan yang turun berturut-turut membuat air masuk ke dalam tanah dan didukung dengan keadaan batuan yang rapuh dapat membuat tanah tidak kuat menahan air sehingga dapat menyebabkan terjadinya tanah longsor. Adapun faktor lain yang menyebabkan tanah longsor yaitu faktor manusia. Faktor manusia disini

menjuru kepada aktivitas manusianya, aktivitas manusia dapat berupa pemukiman, perkebunan, pertanian dan lain-lain. Salah satu contoh aktivitas manusia yaitu permukiman, yang mana banyaknya masyarakat yang membangun rumah di sekitar perbukitan dengan daerah terjal serta pondasi dalam pembuatan permukiman tersebut kurang kuat sehingga dalam kurun waktu yang lama faktor alam dan faktor manusia ini dapat menyebabkan tanah longsor. Hal ini sejalan dengan penelitian Agusman dkk. (2023) yang menyatakan bahwa manusia juga berperan dalam terjadinya bencana alam disamping kondisi fisik dari wilayah tersebut, aktivitas manusia menjadi faktor yang lain pada terjadinya bencana alam. Hal ini dikarenakan dari aktivitas manusia di atas lahan membebani lereng menjadi pengaruh akan terjadinya geraknya tanah yang menyebabkan intensitas perpindahan material batuan dan tanah yang cukup besar. Berikut disajikan data bencana tanah longsor di Kota Bandar Lampung 2021-2023.

Tabel 1. Data Bencana Tanah Longsor Di Kota Bandar Lampung

No	Kecamatan	Bencana Tanah Longsor		
		2021	2022	2023
1.	Teluk Betung Barat	-	-	1
2.	Teluk Betung Timur	-	1	-
3.	Teluk Betung Selatan	-	1	-
4.	Bumi Waras	-	-	-
5.	Panjang	-	2	2
6.	Tanjung Karang Timur	-	-	1
7.	Kedamaian	-	-	1
8.	Teluk Betung Utara	-	2	-
9.	Tanjung Karang Pusat	-	-	-
10.	Enggal	-	1	-
11.	Tanjung Karang Barat	-	3	-
12.	Kemiling	-	1	-
13.	Langkapura	-	-	-
14.	Kedaton	-	1	-
15.	Rajabasa	-	-	-
16.	Tanjung Senang	-	-	-
17.	Labuhan Ratu	-	-	-
18.	Sukarame	-	-	-
19.	Sukabumi	-	-	-
20.	Way Halim	-	-	-
	Kota Bandar Lampung	-	12	5

Sumber: BPBD dalam Data Informasi Bencana Indonesia(DIBI) (2023)

Berdasarkan tabel 1, menurut data informasi bencana Indonesia (DIBI) dalam Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Bandar Lampung (2023), mencatat 17 kejadian bencana tanah longsor di Kota Bandar Lampung selama tiga periode. Tahun 2023 mencatat 5 kejadian, tahun 2022 mencatat 12 kejadian, dan tahun 2021 tidak mencatat kejadian tanah longsor. Pada tahun 2022, kejadian tanah longsor di Kota bandar lampung merupakan kejadian tanah longsor terbanyak dalam tiga periode tersebut. Kejadian tanah longsor terbanyak pada tahun 2022 terdapat di Kecamatan Tanjung Karang Barat dengan 3 kejadian. Kejadian tanah longsor terbanyak pada tahun 2023 terdapat di Kecamatan Panjang dengan 2 kejadian. Pada tahun 2021 tidak terdapat kejadian tanah longsor karena kestabilan penyusun lereng tidak terganggu oleh faktor pendorong terjadinya tanah longsor. Dari kejadian tanah longsor di Kota Bandar Lampung, Kecamatan Panjang menjadi wilayah dengan kejadian tanah longsor yang sama dari kecamatan lainnya yaitu dua kejadian pada tahun 2022 dan tahun 2023, bahkan Kecamatan Tanjung Karang Barat yang menjadi wilayah dengan kejadian tanah longsor paling banyak tahun 2022 tidak terdapat kejadian tanah longsor tahun 2023 serta pada tahun 2023 paling banyak kejadian tanah longsor terdapat di Kecamatan Panjang.

Kecamatan Panjang merupakan salah satu kecamatan yang ada di Kota Bandar Lampung. Letak Kecamatan Panjang yang berada di pesisir pantai hingga daerah perbukitan memiliki morfologi (terutama kemiringan lereng) yang rentan terjadinya longsor, dapat dilihat peta kemiringan lereng pada gambar 11. Tanah longsor merupakan pergerakan masa batuan yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi bumi sehingga pergerakan tanah bergerak dari bagian atas lereng menuju ke bawah, pergerakan tersebut merubah morfologi permukaan menjadi karakteristik lereng yang tidak stabil (Miftachurroifah dkk., 2023). Kecamatan Panjang merupakan wilayah dengan dominan perbukitan sehingga potensi terjadinya tanah longsor cukup besar. Kejadian tanah longsor ini memberikan dampak kepada masyarakat yang memiliki permukiman di wilayah perbukitan. Menurut data informasi bencana Indonesia (DIBI) dalam Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Bandar Lampung (2023), terdapat kejadian bencana tanah longsor yang menyebabkan kerusakan serta kerugian material yang dialami oleh masyarakat. Berikut disajikan

data bencana tanah longsor dengan kerusakan infrastruktur di Kecamatan Panjang 2021-2023.

Tabel 2. Data Bencana Tanah Longsor Dengan Kerusakan Infrastruktur Kecamatan Panjang Tahun 2021-2023

		Bencana Tanah Longsor					
No	Kelurahan	Kejadia	Kerusa	Kejadia	Kerusa	Kejadia	Kerusa
		n Longso r 2021	kan Infrastr uktur 2021	n Longso r 2022	kan Infrastr uktur 2022	n Longso r 2023	kan Infrastr uktur 2023
1.	Srengsem	-	-	-	-	-	-
2.	Panjang Selatan	-	-	-	-	1	2
3.	Panjang Utara	-	-	2	2	-	-
4.	Pidada	-	-	-	-	-	-
5.	Karang Maritim	-	-	-	-	1	1
6.	Way Lunik	-	-	-	-	-	-
7.	Ketapang	-	-	-	-	-	-
8.	Ketapang Kuala Panjang	-	-	2	2	2	3

Sumber: BPBD dalam Data Informasi Bencana Indonesia (DIBI) (2023)

Berdasarkan tabel 2, menurut Data Informasi Bencana Indonesia (DIBI) yang bersumber dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Bandar Lampung mencatat 4 kejadian bencana tanah longsor dengan 5 kerusakan fasilitas warga berupa rumah di Kecamatan Panjang. Tahun 2023 terdapat 2 kejadian dengan 3 kerusakan infrastruktur berupa rumah, tahun 2022 terdapat 2 kejadian dengan 2 kerusakan infrastruktur berupa rumah dan tahun 2021 tidak terdapat kejadian tanah longsor dan kerusakan fasilitas warga berupa rumah. Kejadian tanah longsor yang terjadi pada tahun 2022 dan 2023 dapat dilihat pada lampiran 16.

Berdasarkan kejadian tanah longsor tahun 2023 pada lampiran 16, menurut data informasi bencana Indonesia (DIBI) dalam Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Bandar Lampung (2023), kejadian tanah longsor tersebut terjadi pada tanggal 3 September 2023. Pada tanggal 3 September 2023 terjadi 2 kejadian tanah

longsor di Kelurahan Karang Maritim dan Kelurahan Panjang Selatan. Hujan yang terjadi di Kelurahan Karang Maritim dan Kelurahan Panjang Selatan pada tanggal tersebut cukup deras sehingga air hujan yang semakin meresap ke dalam tanah membuat tanah tidak mampu menopang air dengan keadaan kemiringan lereng yang curam sehingga menyebabkan terjadinya tanah longsor. Jika melihat kejadian longsor tersebut dapat diidentifikasi jenis tanah longsor yang terjadi di beberapa kelurahan yang ada di Kecamatan Panjang merupakan longsor rotasi.

Dalam upaya menanggulangi tanah longsor yaitu dengan tersedianya informasi daerah rawan tanah longsor yang dikemas dalam bentuk peta. Peta ini dapat digunakan untuk perencanaan pengendalian atau penanggulangan dini. Peta merupakan sistem yang mendukung secara cepat dan valid. Pengenalan karakteristik daerah rawan longsor dapat dilakukan dengan pembuatan peta daerah rawan tanah longsor, hal ini merupakan salah satu langkah dalam mengurangi dampak yang terjadi akibat tanah longsor. Sistem informasi geografis dapat digunakan pada proses pemetaan daerah rawan longsor ini. Sistem informasi geografis (SIG) menyediakan pemrosesan data spasial, yang dapat digunakan untuk inventaris bahaya longsor dan peta zonasi (Yamco dkk., 2022). Dengan adanya Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat memberikan informasi kepada masyarakat dan berbagai kalangan. Sehingga ini menjadi hal yang menarik dengan didukungnya permasalahan yang ada di wilayah tersebut dapat menjadi alasan dilakukannya penelitian.

Berdasarkan latar belakang diatas, terdapat bencana alam berupa tanah longsor di Kecamatan Panjang. Terjadinya tanah longsor dapat dilihat dari lima faktor yaitu kemiringan lereng, curah hujan, jenis tanah, jenis batuan dan penggunaan lahan yang memberikan dampak kepada masyarakat. Adanya kejadian tanah longsor di Kecamatan perlu diketahuinya tingkat rawan tanah longsor di Kecamatan Panjang, salah satunya dapat menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam bentuk peta. Penggunaan Sistem Informasi Geografis ini akan berguna untuk melihat tingkat serta sejauh mana wilayah yang terdampak tanah longsor, dengan begitu akan dilakukan penelitian dengan pengambilan parameter yang berupa curah hujan,

kemiringan lereng, jenis tanah, jenis batuan dan penggunaan lahan dengan mengklasifikasikan dalam tiga kelas rawan tanah longsor. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian dengan judul “Pemetaan Daerah Rawan Tanah Longsor di Kecamatan Panjang Kota Bandar Lampung”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka masalah dalam penelitian ini dapat diidentifikasi sebagai berikut :

1. Adanya bencana tanah longsor yang menyebabkan kerusakan fasilitas warga berupa rumah di Kecamatan Panjang yang dilihat dari lima faktor seperti kemiringan lereng, curah hujan, jenis tanah, penggunaan lahan dan jenis batuan.
2. Sudah adanya penelitian mengenai pemetaan mengenai daerah rawan tanah longsor di Kecamatan Panjang, namun hanya pada satu kelurahan di Kecamatan Panjang. Sehingga diperlukan suatu informasi berupa peta yang membahas mengenai tingkat daerah rawan longsor untuk melihat daerah mana saja yang menjadi daerah rawan longsor di Kecamatan Panjang.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian yaitu:

1. Bagaimana tingkat daerah rawan tanah longsor menggunakan tumpang susun (*overlay*) lima parameter tanah longsor di Kecamatan Panjang Kota Bandar Lampung?
2. Apa saja faktor yang paling berpengaruh terhadap terjadinya longsor di lokasi kejadian tanah longsor di Kecamatan Panjang Kota Bandar Lampung?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan dari penelitian ini yaitu

1. Mengetahui tingkat daerah rawan tanah longsor menggunakan tumpang susun (*overlay*) lima parameter tanah longsor di Kecamatan Panjang Kota Bandar Lampung.
2. Mengetahui faktor yang paling berpengaruh terhadap terjadinya tanah longsor di lokasi kejadian tanah longsor di Kecamatan Panjang Kota Bandar Lampung.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis

Manfaat teoritis dalam penelitian ini adalah agar hasil penelitian bermanfaat untuk menambah wawasan serta dapat menjadi pendukung teori untuk kegiatan penelitian-penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan pemetaan, terutama bagi penelitian mengenai pemetaan daerah rawan tanah longsor.

2. Manfaat praktis

Manfaat praktis yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagi penulis

Sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) Program Studi Pendidikan Geografi, Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung. Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan keterampilan mengenai pemetaan daerah rawan tanah longsor menggunakan analisis spasial metode *overlay* dengan memanfaatkan ArcMap 10.8.

- b. Bagi Guru dan Siswa SMA/SMK/MA

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi siswa SMA/SMK/MA dalam mempelajari mata pelajaran pemanfaatan peta, penginderaan jauh, sistem informasi geografi pada KD 3.3 dan 4.3 dan mitigasi bencana alam pada KD 3.7 dan 4.7. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi bagi guru SMA/SMK/MA dalam melakukan proses pembelajaran dalam

mata pelajaran pemanfaatan peta, penginderaan jauh, sistem informasi geografi pada KD 3.3 dan 4.3 dan mitigasi bencana alam pada KD 3.7 dan 4.7.

c. Bagi masyarakat

Sebagai bahan informasi dan edukasi terkait pemetaan daerah rawan tanah longsor kepada masyarakat sekitar.

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

Berdasarkan masalah yang ada, untuk menghindari terjadinya kesalahpahaman maka diberikan identifikasi penelitian mencakup :

1. Ruang lingkup objek penelitian yaitu daerah rawan tanah longsor.
2. Ruang lingkup tempat yaitu Kecamatan Panjang, Kota Bandar Lampung, Lampung.
3. Ruang lingkup waktu yaitu tahun 2023-2024.
4. Ruang lingkup ilmu penelitian adalah Sistem informasi Geografis. Secara umum pengertian SIG adalah suatu komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis dan sumber daya manusia yang bekerja bersama secara efektif untuk memasukan, menyimpan, memperbaiki, memperbaharui, mengelola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisa dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis (Adil, 2017).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Geografi

Geografi berasal dari bahasa Yunani *geo* (s) dan *graphien*. *Geo* (s) artinya bumi, *graphien* artinya menggambarkan, mendeskripsikan atau mencitrakan (Effendi, 2020). Geografi adalah bagian dari ilmu kebumihuman yang mengkaji secara komprehensif fenomena-fenomena yang ada di permukaan bumi dan hubungan saling tindak dengan kehidupan manusia melalui tiga pendekatan, yaitu: keruangan (spatial), temporal, dan kompleks wilayah (Sartohadi dkk., 2016). Menurut Effendi (2020) geografi teknik merupakan studi terbaru di bidang ilmu geografi yang berkembang seiring pesatnya perkembangan teknologi yang mempelajari cara-cara memvisualisasikan dan menganalisis data dan informasi geografis dalam bentuk peta, diagram, foto udara dan citra hasil penginderaan jauh. Geografi teknik terbagi atas: 1) Kartografi, 2) Penginderaan jauh, 3) Sistem informasi geografi atau SIG dan 4) Metode kuantitatif geografi.

Geografi kebencanaan lebih menekankan pada konsep keruangan (*spatial concept*), konsep regional (*regional concept*), konsep ekologi (*ekological concept*), dalam melakukan mitigasi terhadap bencana. Konsep keruangan merupakan konsep yang paling utama dalam melakukan mitigasi bencana. Perumusan peta-peta kerentanan, peta kerawanan, peta risiko, dan peta bahaya bencana tergolong pada sistem peringatan dini suatu bencana. Pendekatan regional lebih menekankan pada perencanaan region pra bencana dan pasca bencana, sehingga penyusunan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) sebaiknya lebih berorientasi pada bencana, dengan demikian secara fisik masalah kebencanaan bisa diatasi. Konsep ekologi dan lingkungan hidup, baik fisik maupun sosial, merupakan indikator utama yang

menjadi dasar dalam mengatasi dampak dari suatu bencana. Keberlanjutan kehidupan masyarakat pasca bencana merupakan permasalahan sosial yang sangat kompleks untuk segera diselesaikan, demi terjaganya keseimbangan suatu daerah atau kawasan (Hermon, 2015).

2.2 Bencana

Bencana merupakan pemicu rusaknya subsistem kehidupan makhluk hidup di muka bumi, sehingga terjadi degradasi ekosistem, perubahan pola perekonomian, degradasi moral, perubahan struktur masyarakat, perubahan tata pemerintahan, degradasi kualitas lingkungan, dan lain sebagainya (Hermon, 2015). Bencana adalah peristiwa atau serangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan baik oleh faktor alam atau faktor non alam maupun manusia, sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda dan dampak psikologis dan di luar kemampuan masyarakat dengan segala sumber dayanya. Bencana merupakan pertemuan dari tiga unsur, yaitu ancaman bencana, kerentanan, dan kemampuan yang dipicu oleh suatu kejadian (Wekke, 2021). Adapun bencana yang dikelompokkan dalam beberapa kategori sebagai berikut.

1. Bencana alam (*natural disaster*)

Bencana alam merupakan fenomena atau gejala alam yang disebabkan oleh keadaan geologi, biologis, seismis, hidrologis atau disebabkan oleh suatu proses dalam lingkungan alam mengancam kehidupan, struktur dan perekonomian masyarakat serta menimbulkan malapetaka. Bencana yang termasuk bencana alam antara lain: wabah penyakit, gelombang laut pasang, hama dan penyakit tanaman, banjir, gempa bumi, erosi, letusan gunung berapi, angin topan, tanah longsor, badai tropis, kekeringan, dan kebakaran hutan.

1. Bencana akibat ulah manusia (*man-made disaster*)

Bencana karena ulah manusia merupakan peristiwa yang terjadi karena proses teknologi, interaksi manusia terhadap lingkungannya serta interaksi antara manusia itu sendiri yang dampak menimbulkan dampak negatif terhadap kehidupan dan penghidupan masyarakat. Bencana karena ulah

manusia tersebut antara lain: perang, peristiwa kerusuhan atau konflik penduduk, kebakaran, ledakan industri atau instalasi listrik, pencemaran lingkungan, dan kecelakaan.

2. Bencana kombinasi

Bencana ini dapat disebabkan oleh manusia maupun oleh alam itu sendiri. Bencana ini dapat disebabkan oleh suatu proses dalam lingkungan alam maupun oleh teknologi, interaksi manusia terhadap lingkungannya serta interaksi antara manusia itu sendiri. Contoh dari bencana yang mungkin timbul dari kombinasi ini ialah banjir, kebakaran hutan, longsor, erosi, dan abrasi (Wekke, 2021).

2.3 Tanah Longsor

2.3.1 Definisi Tanah Longsor

Tanah longsor adalah suatu dari proses gangguan keseimbangan yang menyebabkan bergerak massa tanah dan batuan dari tempat yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah. Pergerakan tersebut terjadi karena adanya faktor gaya yang terletak pada bidang tanah yang tidak rata atau disebut dengan lereng (Yoga dkk., 2022). Tanah longsor merupakan pergerakan masa batuan yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi bumi sehingga pergerakan tanah bergerak dari bagian atas lereng menuju ke bawah, pergerakan tersebut merubah morfologi permukaan menjadi karakteristik lereng yang tidak stabil (Miftachurroifah dkk., 2023).

2.3.2 Jenis-jenis Tanah Longsor

Menurut Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (2005) terdapat 6 jenis tanah longsor yakni: longsor translasi, longsor rotasi, pergerakan blok, runtuh batu, rayapan tanah, dan aliran bahan rombakan. Jenis longsor translasi dan rotasi paling banyak terjadi di Indonesia. Sedangkan longsor translasi yang paling banyak memakan korban jiwa manusia adalah aliran bahan rombakan.

1. Longsoran Translasi

Tanah longsor adalah suatu dari proses gangguan keseimbangan yang menyebabkan bergeraknyanya massa tanah dan batuan dari tempat yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah. Pergerakan tersebut terjadi karena adanya faktor gaya yang terletak pada bidang tanah yang tidak rata atau disebut dengan lereng.



Gambar 1. Longsoran Translasi

2. Longsoran Rotasi

Longsoran rotasi adalah bergeraknyanya massa tanah dan batuan pada bidang gelincir berbentuk cekung.



Gambar 2. Longsoran Rotasi

3. Pergerakan Blok

Pergerakan blok adalah perpindahan batuan yang bergerak pada bidang gelincir berbentuk rata. Longsoran ini disebut juga longsoran translasi blok batu.



Gambar 3. Pergerakan Blok

4. Runtuhan Batu

Runtuhan batu terjadi ketika sejumlah besar atau material lain bergerak ke bawah dengan cara jatuh bebas. Umumnya terjadi pada lereng yang terjal hingga menggantung terutama di daerah pantai. Batu-batu besar yang jatuh dapat menyebabkan kerusakan yang parah.



Gambar 4. Runtuhan Batu

5. Rayapan tanah

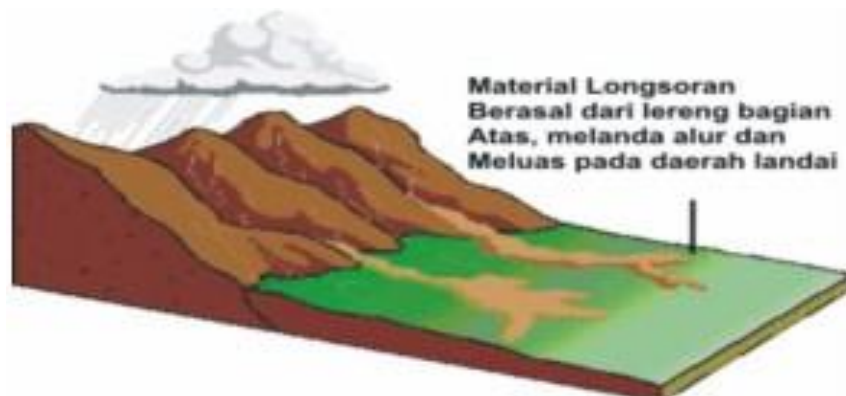
Rayapan tanah adalah jenis tanah longsor yang bergerak lambat. Jenis tanahnya berupa butiran kasar dan halus. Jenis tanah longsor ini hampir tidak dapat dikenali. Setelah waktu yang cukup lama longsor jenis rayapan ini bisa menyebabkan tiang-tiang telepon, pohon, atau rumah miring ke bawah.



Gambar 5. Rayapan Tanah

6. Aliran Bahan Rombakan

Jenis tanah longsor ini terjadi Ketika massa tanah bergerak didorong oleh air. Kecepatan aliran tergantung pada kemiringan lereng, volume dan tekanan air, dan jenis materialnya. Gerakannya terjadi di sepanjang lembah dan mampu mencapai ratusan meter jauhnya. Di beberapa tempat bisa sampai ribuan meter seperti di daerah aliran sungai di sekitar gunungapi. Aliran tanah ini dapat menelan korban cukup banyak.



Gambar 6. Aliran Bahan Rombakan

2.3.3 Penyebab Terjadinya Tanah Longsor

Menurut Yoga dkk., (2022) faktor penyebab terjadinya bencana longsor yaitu curah hujan, kemiringan lereng, jenis tanah, jenis batuan dan penggunaan lahan.

1. Curah Hujan

Faktor curah hujan yang berpengaruh terhadap bahaya longsor adalah besarnya curah hujan, intensitas curah hujan, dan distribusi curah hujan. Menurut BMKG (2023) curah hujan (mm) adalah ketinggian air hujan dalam satuan milimeter yang terkumpul dalam tempat yang datar, tidak menguap, tidak meresap dan tidak mengalir. Analogi curah hujan 1 mm yang jatuh pada tempat datar seluas 1 m², maka akan tertampung air sebanyak 1 liter. Curah hujan merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap bencana longsor karena dapat mengakibatkan pergerakan tanah dan membuat kandungan air di dalam tanah meningkat sehingga relatif membahayakan jika terjadi longsor. Resapan air hujan yang terserap menjenuhkan tanah dan dapat melemahkan material pembentuk lereng serta memicu longsor (Erfani dkk., 2023). Berikut merupakan klasifikasi curah hujan beserta kriterianya terhadap longsor.

Tabel 3. Klasifikasi curah hujan

No	Klasifikasi	Kriteria
1.	<1000	Tidak peka
2.	1000-2000	Kurang peka
3.	2000-2500	Cukup peka
4.	2500-3000	Peka
5.	>3000	Sangat peka

Sumber: Krisnandi dan Trianda (2021) dalam Hanifa & Suwardi (2023)

2. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan merupakan suatu kenampakan yang terlihat di permukaan bumi. Penggunaan lahan biasanya berupa vegetasi alami, vegetasi buatan, badan air, maupun struktur fisik yang dibuat oleh manusia (Agusman dkk., 2023). Penggunaan lahan (*land use*) diartikan sebagai setiap bentuk intervensi (campur tangan) manusia terhadap lahan dalam rangka memenuhi kebutuhan

hidupnya baik material maupun spiritual, dengan meningkatnya kebutuhan lahan dan semakin sempitnya lahan banyak manusia memanfaatkan hutan tanpa mempertimbangkan segi ekologinya (Suarna dkk., 2017). Jenis penggunaan lahan di daerah dengan ancaman sedang lebih bervariasi yang terdiri atas tegalan/ladang, sawah, perkebunan, permukiman, semak belukar, hutan, dan padang rumput. Lahan hutan dan semak belukar memiliki kelas ancaman sedang dikarenakan beberapa faktor diantaranya adalah memiliki kelerengan yang terjal/curam, kondisi jenis tanah dan litologi yang rawan terjadi gerakan tanah, serta curah hujan yang tinggi sehingga diklasifikasikan sebagai ancaman sedang. Maka dari itu tidak semua lahan dengan perakaran yang kuat dan vegetasi yang rapat dapat menjadikannya tidak terancam terjadi tanah longsor (Simanjuntak & Tjahjono, 2022). Berikut merupakan klasifikasi penggunaan lahan beserta kriterianya terhadap longsor.

Tabel 4. Klasifikasi penggunaan lahan

No	Klasifikasi	Kriteria
1.	Air/rumput	Rendah
2.	Semak belukar	Cukup rendah
3.	Perkebunan	Sedang
4.	Tegalan/permukiman	Cukup tinggi
5.	Sawah irigasi/tadah hujan	Tinggi

Sumber: Kurniawati dkk. (2022)

3. Jenis Tanah

Tanah merupakan material padat yang menyusun kerak bumi. Tanah menjadi tempat dimana manusia melakukan aktivitas. Suatu tanah yang mempunyai kepekaan rendah akan mengalami erosi yang berat jika tanah tersebut terletak pada lereng yang curam dan panjang serta curah hujan dengan intensitas yang selalu tinggi. Sebaliknya suatu tanah yang mempunyai kepekaan erosi yang tinggi, mungkin memperlihatkan gejala erosi yang ringan atau tidak memperlihatkan adanya erosi jika terdapat pada lereng yang landai, dengan tanaman penutup tanah yang baik dan hujan yang tidak berintensitas tinggi (Khosiah & Ariani, 2017). Jenis tanah adalah salah satu faktor yang mempengaruhi terjadinya tanah longsor. Faktor yang mempengaruhinya

seperti tekstur tanah (debu, lempung atau pasir) dan permeabilitasnya (Miftachurroifah dkk., 2023). Berikut merupakan klasifikasi jenis tanah beserta kriterianya terhadap longsor.

Tabel 5. Klasifikasi jenis tanah

No	Jenis Tanah	Kriteria
1.	Aluvial, glei humus	Tidak peka
2.	Entisol	Kurang peka
3.	Latosol	Cukup peka
4.	Inceptisol	Peka
5.	Andosol	Sangat peka

Sumber: Krisnandi dan Trianda (2021) dalam Hanifa & Suwardi (2023)

Menurut Mahi (2015) adapun cara menentukan kelas tekstur tanah di lapangan dengan cara dirasakan menggunakan tangan. Berikut merupakan cara menentukan tekstur tanah yang digunakan dalam menentukan tekstur tanah pada sampel satuan lahan.

1. Pasir: sangat kasar sekali, tidak membentuk gulungan, serta tidak melekat.
2. Pasir berlempung: sangat kasar, membentuk bola yang mudah sekali hancur, serta agak melekat.
3. Lempung berpasir: agak kasar, membentuk bola yang mudah sekali hancur, serta agak melekat.
4. Lempung: rasa tidak kasar dan tidak licin, membentuk bola teguh, dapat sedikit digulung dengan permukaan mengikat, dan melekat.
5. Lempung berdebu: licin, membentuk bola teguh, dapat sedikit digulung dengan permukaan mengkilat, serta agak melekat.
6. Debu: rasa licin sekali, membentuk bola teguh, dapat sedikit digulung dengan permukaan mengkilat, serta agak melekat.
7. Lempung berliat: melekat, rasa agak kasar, membentuk bola agak teguh (lembab, membentuk, gulungan tapi mudah hancur, serta agak melekat).
8. Lempung liat berpasir: rasa kasar agak jelas, membentuk bola agak teguh (lembab membentuk gulungan tapi mudah hancur, serta agak melekat).
9. Lempung liat berdebu: rasa licin jelas, membentuk bola teguh, gulungan mengkilat, melekat.

10. Liat berpasir: rasa licin agak kasar, membentuk bola dalam keadaan kering sukar dipilin, mudah digulung, serta melekat.
11. Liat berdebu: rasa agak licin, membentuk bola dalam keadaan kering sukar dipilin, mudah digulung, serta melekat.
12. Liat: rasa berat, membentuk bola sempurna, bila kering sangat keras, basah sangat melekat.

Adapun pembagian kelas tekstur tanah menurut USDA dalam Mahi (2015) yang dibagi menjadi tiga yaitu pasir, debu dan liat dilihat berdasarkan persen (%) sebagai berikut:

Tabel 6. Pembagian kelas tekstur tanah

No	Tekstur	Persen %		
		Pasir	Debu	Liat
1.	Pasir	>85	<15	-
2.	Pasir berlempung	+85, 90 +70, -85	>15 <30	-
3.	Lempung berpasir	+43, -52 +52	<50 >30	<7
4.	Lempung	<52	28-50	-
5.	Lempung berdebu	- +50, -80	-50 <12	12-27 -
6.	Debu	-	>80	12
7.	Lempung liat berpasir	>45	<28	20-35
8.	Lempung berliat	20-45	-	27-40
9.	Lempung liat berdebu	<20	-	27-40
10.	Liat berpasir	>45	-	>35
11.	Liat berdebu	-	>40	<40
12.	Liat	<45	<40	>40
13.	Liat berat	<20	<40	<70
14.	Krikil	-	-	-

Sumber: Mahi (2015)

4. Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tanah longsor karena tanah longsor sering terjadi di wilayah perbukitan, semakin curam perbukitan maka akan semakin tinggi tingkat kerawanan longsor di wilayah tersebut (Miftachurroifah dkk., 2023). Kelerengan lahan merupakan salah satu faktor pemicu terjadinya erosi dan longsor. Biasanya longsor dapat

terjadi pada kawasan dengan kelerengan curam. Oleh karena itu, faktor kelerengan selalu dimasukkan sebagai salah satu faktor utama karena semakin tinggi tingkat kecuraman lereng maka menghasilkan zona yang tingkat rawan longsor yang tinggi (Buchori & Susilo, 2016). Berikut merupakan klasifikasi kemiringan lereng beserta kriterianya terhadap longsor.

Tabel 7. Klasifikasi kemiringan lereng

No	Klasifikasi	Kriteria
1.	0-8%	Rendah
2.	8-15%	Cukup rendah
3.	15-25%	Sedang
4.	25-45%	Cukup tinggi
5.	>45%	Tinggi

Sumber: Kurniawati dkk. (2022)

5. Jenis Batuan

Geologi juga sangat berpengaruh besar terhadap kejadian longsor. Semakin lunak susunan struktur batuan yang terkandung di dalam maka semakin mudah terjadi longsor pada suatu lereng sebaliknya (Haribulan dkk., 2019). Faktor geologi berpengaruh terhadap potensi longsor berdasar susunan dan sifat litologi batuan. Sifat batuan ditentukan oleh asal batuan dan komposisi mineral yang berpengaruh terhadap kepekaan terhadap erosi dan longsor (Buchori & Susilo, 2016). Berikut merupakan klasifikasi jenis batuan beserta kriterianya terhadap longsor.

Tabel 8. Klasifikasi jenis batuan

No	Kondisi geologi	Kriteria
1.	Dataran aluvial	Rendah
2.	Kapur	Cukup rendah
3.	Granit	Sedang
4.	Sedimen	Cukup tinggi
5.	Basal-clay shale	Tinggi

Sumber: Kurniawati dkk. (2022)

2.4 Sistem Informasi Geografi

Menurut Sulistyowati dkk. (2024) SIG sebagai sistem komputer yang digunakan untuk memanipulasi data geografi. Sistem ini diimplementasikan dengan perangkat keras dan perangkat lunak komputer yang berfungsi untuk akusisi dan verifikasi data, kompilasi data, penyimpanan data, perubahan dan pembaharuan data, manajemen data pertukaran data, manipulasi data, pemanggilan dan presentasi data serta analisis data. Secara umum pengertian SIG adalah suatu komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis dan sumber daya manusia yang bekerja bersama secara efektif untuk memasukan, menyimpan, memperbaiki, memperbaharui, mengelola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisa dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis (Adil, 2017). Menurut Adil (2017) SIG merupakan akronim dari Sistem Informasi Geografis, penjelasannya sebagai berikut:

1. Sistem

Pengertian suatu sistem adalah sekumpulan elemen yang saling berinteraksi dan beridenpendesi dalam lingkungan yang dinamis untuk mencapai tujuan tertentu.

2. Informasi

Informasi berasal dari pengolahan data. Dalam SIG, informasi memiliki volume yang besar. Setiap objek geografi memiliki seting data tersendiri karena tidak sepenuhnya data yang ada dapat terwakili dalam peta. Semua data harus diasosiasikan dengan objek spasial yang dapat membuat peta berkualitas baik. Ketika data tersebut diasosiasikan dengan permukaan geografis yang representatif, data tersebut mampu memberikan informasi hanya dengan mengklik mouse pada objek.

3. Geografis

Istilah ini digunakan karena SIG dibangun berdasarkan pada geografis atau spasial. Setiap objek geografi mengarah pada spesifikasi lokasi dalam suatu *space*. Objek bisa berupa fisik, budaya, atau ekonomi alamiah. Penampakan tersebut ditampilkan pada suatu peta untuk memberikan gambaran yang representatif dari spasial suatu objek sesuai dengan kenyataan di bumi.

Menurut John E. Harmon dan Steven (2003) dalam Adil (2017), secara rinci SIG dapat beroperasi dengan komponen-komponen sebagai berikut:

1. Pengguna: orang yang menjalankan sistem, meliputi orang yang mengoperasikan, mengembangkan, bahkan memperoleh manfaat dari sistem.
2. Aplikasi: prosedur yang digunakan untuk mengolah data menjadi informasi
3. Data: data yang digunakan dalam SIG dapat berupa data grafis dan data atribut.
 - a. Data posisi/koordinat/grafis/spasial: merupakan data yang merupakan representasi fenomena permukaan bumi/keruangan yang memiliki referensi (koordinat) lazim berupa peta, foto udara, citra satelit, dan sebagainya atau hasil interpretasi data-data tersebut.
 - b. Data atribut/nonspasial: data yang mempresentasikan aspek-aspek deskriptif dari fenomena yang dimodelkannya.
4. *Software*: perangkat lunak SIG berupa program aplikasi yang memiliki kemampuan pengelolaan, penyimpanan, pemrosesan, analisis, dan penayangan data spasial.
5. *Hardware*: perangkat keras yang dibutuhkan untuk menjalankan sistem berupa perangkat komputer, *central procesing unit (CPU)*, *printer*, *scanner*, *digitizer*, *plotter*, dan perangkat pendukung lainnya.

Menurut Adil (2017) Secara sederhana format dalam bahasa komputer berarti bentuk dan kode penyimpanan data yang berbeda antara *file* satu dengan lainnya. Dalam SIG, data spasial dapat direpresentasikan dalam dua format, yaitu:

1. Data Vektor

Data vektor merupakan bentuk bumi yang direpresentasikan ke dalam kumpulan garis, area (daerah yang dibatasi oleh garis yang berawal dan berakhir pada titik yang sama), titik dan nodes (titik perpotongan antara dua buah garis). Keuntungan utama dari format data vektor adalah ketepatan dalam merepresentasikan fitur titik, batasan dan garis lurus. Hal ini sangat berguna untuk analisa yang membutuhkan ketepatan posisi, misalnya pada basis data batas-batas kadaster.

2. Data Raster

Data raster (atau disebut juga dengan sel grid) adalah data yang dihasilkan dari sistem penginderaan jauh. Pada data raster, objek geografis direpresentasikan sebagai struktur sel *grid* yang disebut dengan pixel (*picture element*). Pada data raster, resolusi (definisi visual) tergantung pada ukuran pixelnya. Dengan kata lain, resolusi pixel menggambarkan ukuran sebenarnya di permukaan bumi yang diwakili oleh setiap pixel pada citra. Semakin kecil ukuran permukaan bumi yang dipresentasikan oleh satu sel, semakin tinggi resolusinya. Data raster sangat baik untuk merepresentasikan batas-batas yang berubah gradual, seperti kelembaban tanah, vegetasi, suhu tanah, dan sebagainya. Keterbatasan utama dari data raster adalah besarnya ukuran file; semakin tinggi resolusi gridnya semakin besar pula ukuran filenya dan sangat tergantung pada kapasitas perangkat keras yang tersedia.

2.5 Overlay

Teknik *overlay* adalah salah satu teknik analisis spasial yang digunakan untuk menggabungkan dua atau lebih layer peta untuk menghasilkan informasi baru (Erfani dkk., 2023). *Overlay* adalah prosedur penting dalam analisis SIG (Sistem Informasi Geografis). *Overlay* yaitu kemampuan untuk menempatkan grafis satu peta diatas grafis peta yang lain dan menampilkan hasilnya di layar komputer atau pada plot. Secara singkatnya, *overlay* menampilkan suatu peta digital pada peta digital yang lain beserta atribut-atributnya dan menghasilkan peta gabungan keduanya yang memiliki informasi atribut dari kedua peta tersebut (Mala dkk., 2017). Menurut ESRI (2002) dalam Adil (2017) pemrosesan data spasial seperti dapat dilakukan dengan teknik disebut dengan *geoprocessing*, pemrosesan tersebut antara lain:

- a. *Overlay* merupakan perpaduan dua layer data spasial
- b. *Clip* adalah perpotongan suatu area berdasar area lain sebagai referensi.
- c. *Intersection* adalah perpotongan dua area yang memiliki kesamaan karakteristik dan kriteria.
- d. *Buffer* adalah menambahkan area di sekitar objek spasial tertentu.

- e. *Union* adalah penggabungan/kombinasi dua area spasial beserta atributnya yang berbeda menjadi satu.
- f. *Marge* adalah penggabungan dua data berbeda terhadap feature spasial.
- g. *Dissolve* adalah menggabungkan beberapa nilai berbeda berdasar pada atribut tertentu. Pengelolaan, pemrosesan, dan analisis data spasial biasanya bergantung dengan model datanya. Pengelolaan, pemrosesan, data analisis data spasial biasanya bergantung dengan model datanya. Pengelolaan, pemrosesan, dan analisis data spasial memanfaatkan pemodelan SIG yang berdasar pada kebutuhan dan analitiknya. Analitik yang berlaku pada pemrosesan data spasial seperti *overlay*, *clip*, *intersect*, *buffer*, *query*, *union*, dan *marge*.

Adapun salah satu dari analisis spasial yang dapat digunakan sebagai teknik dalam proses pembuatan peta bencana tanah longsor yaitu *intersect*. *Intersect* dapat digunakan untuk menggabungkan beberapa peta guna menghasilkan peta yang nantinya akan didapatkan informasi secara detail.

2.6 Penelitian Relevan

Terdapat beberapa penelitian relevan dengan penelitian yang akan dilakukan. Berikut merupakan beberapa penelitian yang relevan.

Tabel 9. Penelitian Relevan

No	Nama dan Tahun	Judul	Jenis Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Kurniawati, D., Meviana, I., & luky Setyowati, N. 2022	Identifikasi Karakteristik Dan Faktor Pengaruh Pada Bencana Longsor Lahan di Kecamatan Dau	Jurnal	1. Pemberian skor pada parameter 2. Menggunakan <i>scoring</i>	1. Lokasi penelitian 2. Metode penelitian 3. Parameter tanah longsor 4. Klasifikasi tingkat tanah longsor
2.	Yoga, R. D., Miswar, D., & Lusi, I. N. 2022.	Analisis Daerah Rawan Longsor Di Kecamatan Limau Kabupaten Tanggamus.	Jurnal	1. <i>Output</i> berupa peta longsor 2. Menggunakan analisis <i>Overlay</i> dan <i>Scoring</i> 3. Parameter tanah longsor 4. Klasifikasi tingkat peta rawan tanah longsor	1. Lokasi penelitian 2. Metode Penelitian
3.	Hanifa, H., & Suwardi, S. 2023	Identifikasi Daerah Rawan Tanah Longsor Di Ajibarang Banyumas Menggunakan Metode Skoring	Jurnal	1. <i>Output</i> berupa peta longsor 2. Menggunakan analisis <i>Overlay</i> dan <i>Scoring</i> 3. Parameter tanah longsor	1. Lokasi penelitian 2. Metode penelitian 3. Klasifikasi peta rawan tanah longsor

Tabel 9. Penelitian Relevan (lanjutan)

No	Nama dan Tahun	Judul	Jenis Penelitian	Persamaan	Perbedaan
4.	Haribulan, R., Gosal, P. H., & Karongkong, H. H. 2019	Kajian kerentanan fisik bencana longsor di kecamatan Tomohon Utara.	Jurnal	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Output</i> berupa peta 2. Metode penelitian 3. Menggunakan analisis <i>overlay</i> dan <i>scoring</i> 4. Parameter tanah longsor 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lokasi penelitian 2. Klasifikasi peta tanah longsor
5.	Agusman, R., Hayana, N. H., & Stiano, D. D. 2023	Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) Untuk Pemetaan Tingkat Rawan Longsor Menggunakan Metode Skoring Dan Overlay Di Kabupaten Serang, Banten	Jurnal	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Output</i> berupa peta 2. Parameter tanah longsor 3. Menggunakan analisis <i>overlay</i> dan <i>scoring</i> 4. Parameter tanah longsor 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lokasi penelitian 2. Metode Penelitian

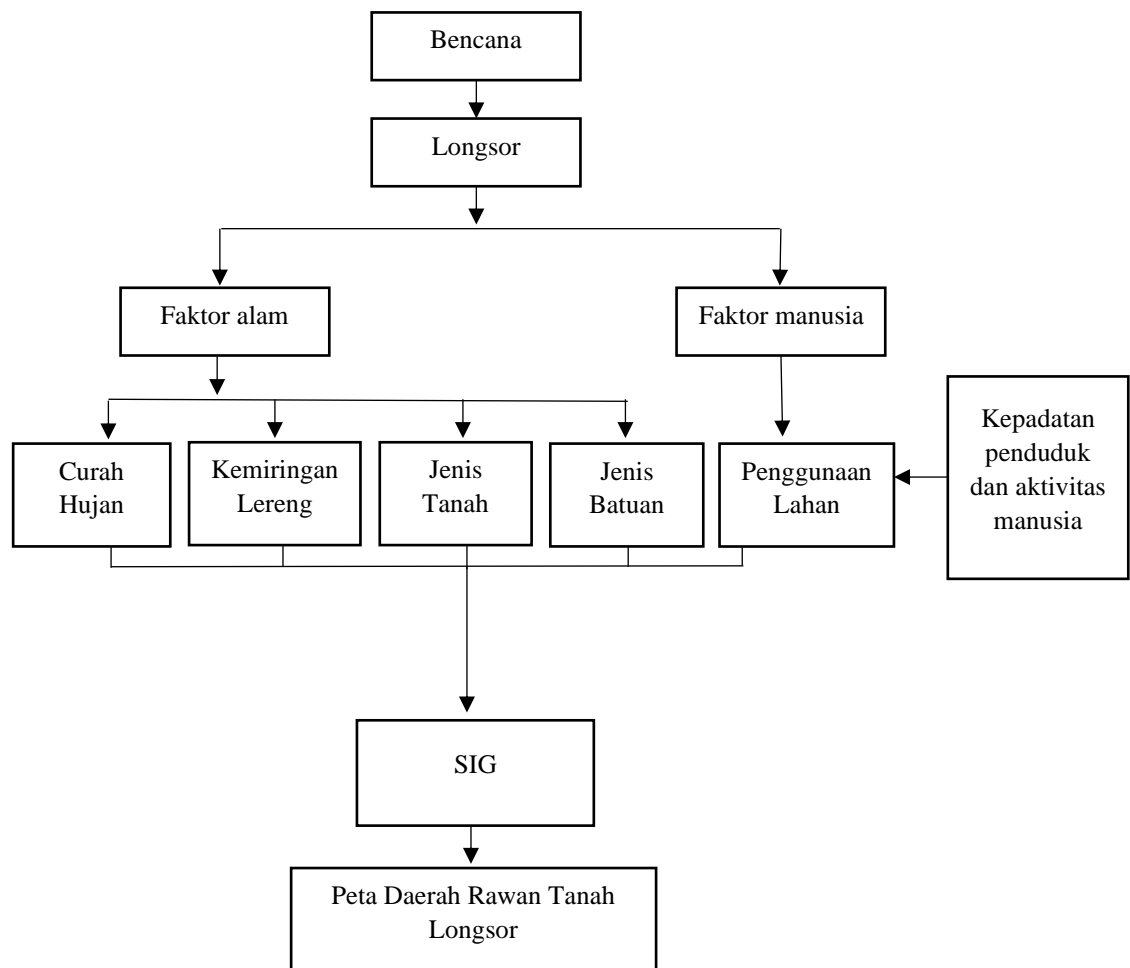
2.7 Kerangka Berpikir

Tanah longsor merupakan suatu bencana yang memberikan banyak kerugian bagi makhluk hidup di sekitarnya. Wilayah Kecamatan Panjang merupakan salah satu wilayah yang berdampak rawan tanah longsor. Faktor yang mempengaruhi tanah longsor ini berasal dari faktor alam dan juga faktor manusia. Faktor alam seperti curah hujan yang tidak menentu menyebabkan sulitnya untuk memprediksi terjadinya tanah longsor karena resapan air yang masuk ke dalam tanah. Didukung dengan penggunaan lahan yang merupakan faktor manusia seperti banyak masyarakat yang tinggal di lereng bukit, ini berkaitan dengan kemiringan lereng, dan jenis tanah. Kemiringan lereng curam yang digunakan oleh masyarakat sebagai tempat tinggal membuat tanah yang ada di lereng bukit tidak mampu menopang bangunan tempat tinggal.

Berdasarkan data yang diperoleh dari Data Informasi Bencana Indonesia dalam Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Bandar Lampung (2023), mendapatkan Kecamatan Panjang sebagai salah satu wilayah dengan kejadian bencana tanah longsor terbanyak. Titik kejadian tanah longsor merupakan wilayah permukiman di lereng bukit, sehingga ini menjadi permasalahan yang perlu diteliti karena perlunya mengetahui apa faktor pendukung terjadinya tanah longsor tersebut. Melihat penyebab terjadinya tanah longsor yang terjadi di Kecamatan Panjang terdapat salah satu sistem yang dapat mendukung penanggulangan bencana yaitu sistem informasi geografis dalam bentuk peta. Sistem informasi geografis merupakan alat yang berguna untuk mengetahui persebaran daerah rawan longsor. Pembuatan peta dapat dilakukan dengan pengumpulan data dengan mencari data yang mendukung untuk menghasilkan peta persebaran tanah longsor.

Pengumpulan data seperti curah hujan, penggunaan lahan, kemiringan lereng, jenis tanah dan jenis batuan. Pengumpulan data curah hujan dapat melalui BMKG, data penggunaan lahan dapat melalui *google maps* untuk mendapatkan citra dengan resolusi tinggi, data kemiringan lereng dapat melalui Ina-Geoportal untuk mendapatkan DEMNAS, data jenis tanah melalui Dinas Kehutanan dan data jenis batuan melalui Bappeda Provinsi Lampung. Selanjutnya pengolahan data dan

memberikan skor pada masing-masing parameter. Sehingga dapat memberikan tingkat rawan pada Kecamatan Panjang dengan menggunakan perhitungan yang telah disiapkan, kemudian dapat dilakukan tahap *overlay*, setelah dilakukan *overlay* dapat dilanjutkan dengan pemberian tingkat rawan longsor untuk menghasilkan Tingkat peta daerah rawan tanah longsor. Jika hasil Tingkat rawan longsor telah didapatkan, selanjutnya dapat dilakukan survei lapangan untuk melihat kebenaran dan perbandingan yang ada di peta dan di lapangan. Jika telah dilakukan pengecekan maka dilanjutkan dengan pengecekan peta daerah rawan longsor tersebut. Untuk lebih mengetahui kerangka pikir dari penelitian ini, berikut akan disajikan gambar kerangka pikir dari penelitian ini:



Gambar 7. Kerangka Pikir Penelitian

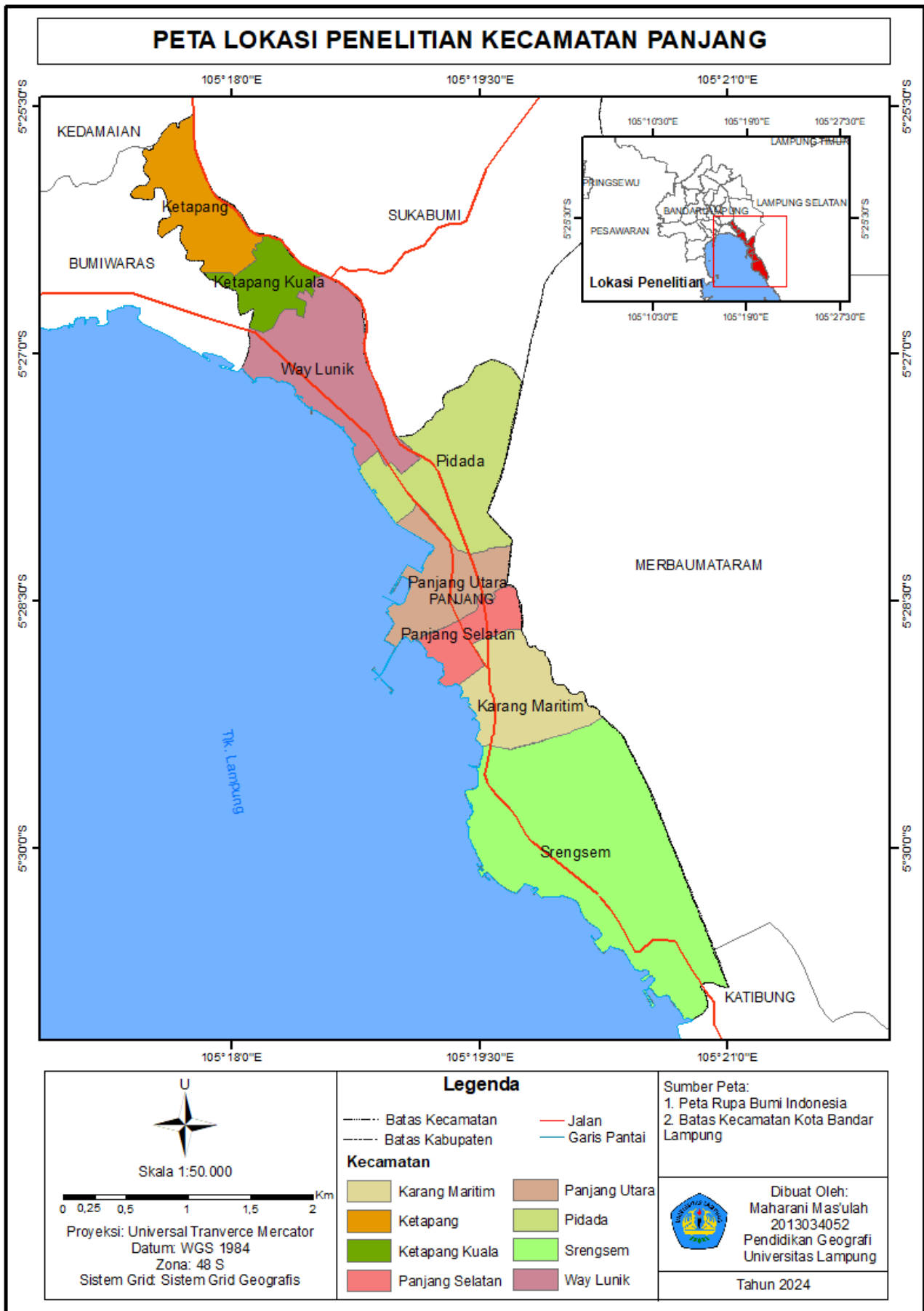
III. METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif. Deskriptif menurut Priadana & Sunarsi (2021) penelitian deskriptif adalah penelitian dengan metode untuk menggambarkan suatu hasil penelitian. Sesuai dengan namanya, jenis penelitian deskriptif memiliki tujuan untuk memberikan deskripsi, penjelasan, juga validasi mengenai fenomena yang tengah diteliti. Penelitian kuantitatif menurut Priadana & Sunarsi (2021) penelitian kuantitatif adalah penelitian ilmiah yang sistematis terhadap bagian-bagian dan fenomena serta hubungan-hubungannya. Metode penelitian ini dalam bentuk deskriptif untuk menggambarkan hasil perhitungan dari *scoring* pada masing-masing peta parameter. Sistem informasi geografis merupakan alat dalam pembuatan peta. Adapun teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis spasial (*overlay*). Hasil dari analisis *overlay* yang telah dilakukan akan diberikan skor untuk didapatkan hasil perhitungan tingkat rawan bencana tanah longsor.

3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan pada tahun 2023-2024. Penelitian ini berlokasi di Kecamatan Panjang, Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung, Indonesia. Untuk mengetahui lebih jelas bagaimana wilayah Kecamatan Panjang, berikut akan disajikan peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Peta lokasi penelitian

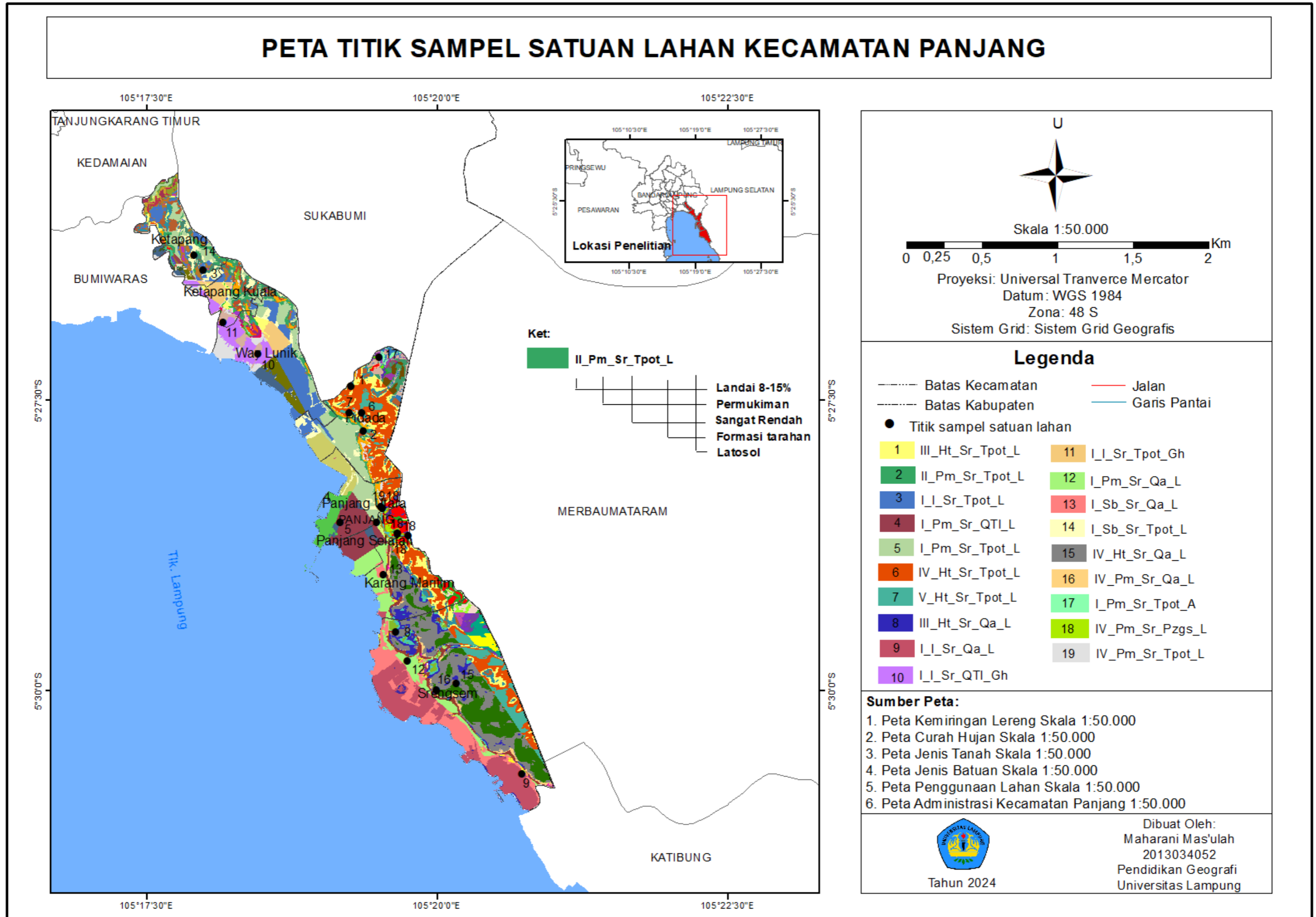
2.3 Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi merupakan keseluruhan dari subjek penelitian (Ramdhan, 2021). Penelitian ini memiliki populasi meliputi wilayah atau satuan lahan yang ada di Kecamatan Panjang, Kota bandar Lampung dengan jumlah total 117 satuan unit lahan sesuai dengan tumpang susun (*overlay*) lima peta parameter (peta kemiringan lereng, curah hujan, jenis tanah, jenis batuan dan penggunaan lahan). Satuan lahan ini tersebar di beberapa lokasi yang di setiap lokasi memiliki jenis satuan unit lahan yang berbeda.

2. Sampel

Sampel adalah sebagian dari populasi tersebut (Ramdhan, 2021). Sampel pada penelitian ini terdiri dari sebagian satuan unit lahan yang ada di Kecamatan Panjang, Kota Bandar Lampung. Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. Pada teknik *purposive sampling* ini yang dimana sampel akan diambil berdasarkan ciri dan karakteristik yang spesifik dengan jumlah total sampel adalah 22 sampel yang merupakan 19 satuan unit lahan. Pada satu satuan lahan terdapat beberapa titik lokasi kejadian tanah longsor yang diambil sehingga menjadi 22 sampel. Dalam pemilihan sampel pada penelitian ini, sampel setidaknya memiliki kemudahan dalam aspek aksesibilitas serta sampel yang dipilih merupakan sampel yang ditentukan dengan memilih satuan unit lahan paling luas di Kecamatan Panjang dan sampel mewakili kelurahan yang ada di Kecamatan Panjang.



Gambar 9. Peta Titik Sampel Satuan Lahan Kecamatan Panjang

3.4 Definisi operasional variabel

Menurut Priadana & Sunarsi (2021) definisi operasional ialah spesifikasi kegiatan peneliti dalam mengukur atau memanipulasi suatu variabel. Definisi operasional memberi batasan atau arti suatu variabel dengan merinci hal yang harus dikerjakan oleh peneliti untuk mengukur variabel tersebut. Berikut definisi operasional variabel dari penelitian ini, yaitu:

a. Pemetaan daerah rawan tanah longsor

Pemetaan daerah rawan tanah longsor adalah suatu kegiatan dalam pembuatan peta yang menggambarkan tingkat rawan longsor di wilayah tertentu. Tanah longsor itu sendiri merupakan bencana alam yang menyebabkan kerusakan dan kerugian bagi manusia. Pemetaan merupakan salah satu upaya dalam mengurangi dampak dari tanah longsor. Menurut Adiyoso (2018) dalam upaya mitigasi yaitu mengetahui lokasi-lokasi rawan bencana yang dapat dilakukan melalui pemetaan. Pengetahuan terhadap tingkatan rawan bencana di suatu wilayah beserta jenis bencananya dapat dijadikan sebagai dasar dalam menentukan tindakan rawan bencana. Peta risiko bencana adalah peta petunjuk zonasi tingkat risiko suatu jenis ancaman bencana di suatu daerah pada waktu tertentu. Pada pembuatan peta daerah rawan tanah longsor menggunakan teknik tumpang susun (*overlay*) dari lima parameter yaitu kemiringan lereng, curah hujan, jenis tanah, penggunaan lahan dan jenis batuan menggunakan sistem informasi geografi (SIG).

b. Parameter tanah longsor

Terdapat lima faktor yang menyebabkan tanah longsor yaitu curah hujan, kemiringan lereng, penggunaan lahan, jenis tanah dan jenis batuan. Berikut merupakan parameter terjadinya tanah longsor berupa kriteria sekaligus skor untuk mengukur parameter tanah longsor di Kecamatan Panjang.

1. Kemiringan lereng

Kemiringan lereng adalah permukaan tanah dengan keadaan miring, kemiringan lereng dapat terlihat jelas di wilayah perbukitan.

Tabel 10. Skor Kemiringan Lereng

No	Klasifikasi	Kriteria	Nilai Skor
1.	0-8%	Rendah	1
2.	8-15%	Cukup rendah	2
3.	15-25%	Sedang	3
4.	25-45%	Cukup tinggi	4
5.	>45%	Tinggi	5

Sumber: Kurniawati dkk. (2022) dengan modifikasi penulis

2. Jenis batuan

Jenis batuan merupakan sebuah formasi batuan yang memiliki berbagai macam jenis batuan yang berada di suatu wilayah.

Tabel 11. Skor Jenis Batuan

No	Geologi	Kriteria	Nilai Skor
1.	Aluvium	Rendah	1
2.	Kapur	Cukup rendah	2
3.	Granit	Sedang	3
4.	Sedimen	Cukup tinggi	4
5.	Basal-clay shale	Tinggi	5

Sumber: Kurniawati dkk. (2022) dengan modifikasi penulis

3. Curah hujan

Curah hujan adalah ketinggian air hujan dalam satuan milimeter yang terkumpul dalam tempat yang datar, tidak menguap, tidak meresap dan tidak mengalir (BMKG, 2023).

Tabel 12. Skor Curah Hujan

No	Klasifikasi	Kriteria	Nilai Skor
1.	<1000	Rendah	1
2.	1000-2000	Cukup rendah	2
3.	2000-2500	Sedang	3
4.	2500-3000	Cukup tinggi	4
5.	>3000	Tinggi	5

Sumber: Krisnandi dan Trianda (2021) dalam Hanifa & Suwardi (2023) dengan modifikasi penulis

4. Penggunaan lahan

Penggunaan lahan adalah suatu kenampakan di permukaan bumi. Penggunaan lahan dapat berupa semua jenis kegiatan dengan memanfaatkan lahan.

Tabel 13. Skor Penggunaan Lahan

No	Klasifikasi	Kriteria	Nilai Skor
1.	Hutan	Rendah	1
2.	Semak belukar	Cukup rendah	2
3.	Pelabuhan, kawasan industri	Sedang	3
4.	Permukiman/perkampungan	Cukup tinggi	4
5.	Tegalan	Tinggi	5

Sumber: Kurniawati dkk. (2022) dengan modifikasi penulis

5. Jenis tanah

Jenis tanah adalah material padat penyusun kerak bumi yang memiliki berbagai jenis tanah yang berada di suatu wilayah.

Tabel 14. Skor Jenis Tanah

No	Jenis Tanah	Kriteria	Nilai Skor
1.	Aluvial, glei humus	Rendah	1
2.	Entisol	Cukup rendah	2
3.	Latosol	Sedang	3
4.	Inceptisol	Cukup tinggi	4
5.	Andosol	Tinggi	5

Sumber: Krisnandi dan Trianda (2021) dalam Hanifa & Suwardi (2023) dengan modifikasi penulis

2.5 Alat Dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan dibutuhkan dalam penelitian agar dapat menunjang keberhasilan dan keberlangsungan penelitian. Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Alat

Alat yang dibutuhkan dalam penelitian yaitu sebagai berikut:

- a. Komputer/laptop
- b. Perangkat lunak *ArcMap 10.8*
- c. *GPS Essentials*
- d. Android sebagai alat dokumentasi
- e. Alat tulis
- f. Abney level

2. Bahan

Bahan yang dibutuhkan dalam penelitian sebagai berikut:

- a. Data digital, citra *SAS Planet* dari *GoogleMaps*
- b. Data curah hujan
- c. Peta penggunaan lahan
- d. Peta kemiringan lereng
- e. Peta jenis tanah
- f. Peta jenis batuan
- g. Peta administrasi Kecamatan Panjang

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan hasil sesuai dengan variabel yang ditentukan. Penelitian menggunakan data primer dan sekunder. Data primer menggunakan teknik survei lapangan, pihak pemerintah, Bappeda, BMKG, BNPB/BPBD serta data sekunder diambil dari DEMNAS dan Citra *Google maps*. Berikut teknik pengumpulan data menggunakan data primer dan data sekunder.

1. Survei lapangan

Penelitian survei menurut Priadana & Sunarsi (2021) penelitian survei adalah jenis penelitian yang dilakukan untuk mendapatkan sebuah fakta ataupun data yang ada di lapangan. Tujuan dari penelitian ialah bisa berguna mendapatkan informasi yang tepat dan nyata. Survei juga dilakukan untuk pengamatan langsung di lapangan guna menguji kebenaran lokasi daerah rawan tanah longsor dari hasil peta yang telah dibuat. Setelah itu, dilanjutkan pemotretan untuk

mendokumentasikan keadaan atau kondisi di Kecamatan Panjang Kota Bandar Lampung.

2. Dokumentasi

Teknik pengumpulan data dengan dokumentasi ialah pengambilan data yang diperoleh melalui dokumen-dokumen. Teknik dokumentasi yang dilakukan dalam penelitian ini diantaranya:

- a. Mengakses pada laman DEMNAS dan *Google Maps* citra SAS Planet untuk mendapatkan citra. Data dihasilkan nantinya berupa: peta penggunaan lahan, peta kemiringan lereng dan jenis tanah.
- b. SHP jenis batuan yang didapatkan melalui Bappeda Provinsi Lampung
- c. Data curah hujan bulanan/tahunan melalui BMKG
- d. Data jenis tanah melalui Dinas Kehutanan
- e. Profil Kecamatan Panjang melalui kantor camat Kecamatan Panjang

3.7 Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan metode dalam memproses data menjadi informasi (Ramdhan, 2021). Analisis data dalam penelitian ini menggunakan beberapa teknik analisis data yaitu analisis spasial (*overlay*), *scoring* dan analisis deskriptif.

1. Analisis spasial (*overlay*)

Analisis spasial yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik *overlay*. Teknik *overlay* adalah salah satu teknik analisis spasial yang digunakan untuk menggabungkan dua atau lebih layer peta untuk menghasilkan informasi baru (Erfani dkk., 2023). Pada analisis spasial dilakukan *scoring* sebelum melakukan *overlay*. *Scoring* ini dilakukan setelah membuat masing-masing peta. Setelah itu dilanjutkan dengan proses *overlay* dengan cara menggabungkan kelima peta yaitu peta curah hujan, peta penggunaan lahan, kemiringan lereng, jenis tanah dan jenis batuan untuk menghasilkan peta daerah rawan tanah longsor di Kecamatan Panjang Kota bandar Lampung. Untuk menentukan tingkat daerah rawan tanah longsor dapat diperoleh dari penjumlahan skor pada masing-masing parameter, dari jumlah skor parameter akan ditentukan kelas rawan longsor. Peta parameter yang digunakan menggunakan skala 1:50.000.

2. Pengharkatan (*scoring*)

Scoring merupakan pemberian skor terhadap kelas interval pada masing-masing parameter. *Scoring* merupakan pemberian skor terhadap kelas interval pada masing-masing parameter yang digunakan, pemberian skor berdasarkan tingkat pengaruhnya terhadap hasil pemetaan (Pryastuti dkk., 2021 dalam Miftachurroifah dkk., 2023). Perbedaan antara tingkat kelas ini dilihat dari jika semakin besar pengaruhnya terhadap kejadian, maka semakin tinggi pula nilai skor. Pemberian skor ini dilakukan dengan memasukkan skor yang telah ditentukan berdasarkan teori yang ada di definisi operasional variabel pada setiap parameter tanah longsor.

Dari masing-masing parameter akan dilakukan pengelompokan zona rawan bencana longsor, pengelompokan zona rawan bencana ini dilakukan setelah melakukan *overlay*. Menurut Habib Subagyo (2008:53) dalam Yoga dkk. (2022) daerah rawan longsor dikategorikan menjadi tiga kriteria, yaitu sangat rawan, rawan dan tidak rawan. Sebelum dilakukan pengklasifikasian daerah rawan longsor perlu diketahui perhitungan untuk kelas interval. Untuk menentukan interval kelas dapat melakukan perhitungan menurut Kurniawati dkk. (2022) analisis data dilakukan dengan cara pengharkatan berdasarkan tabel faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya longsor. harkat tiap parameter dimulai dari nilai 1 hingga 5 yang menunjukkan besarnya pengaruh terhadap proses terjadinya longsor. Dari masing-masing faktor tersebut menghasilkan skor yang kemudian skor tersebut diakumulasikan menghasilkan klasifikasi tingkat rawan bencana longsor yang terbagi dalam tiga kelas. Klasifikasi longsor akan ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Keterangan:

I = interval kelas

b = jumlah harkat terendah

c = jumlah harkat tertinggi

k = banyak kelas yang diinginkan

$$I = \frac{\text{nilai tertinggi} - \text{nilai terendah}}{\text{jumlah kelas klasifikasi}}$$

Dengan perhitungan sebagai berikut:

$$I = \frac{25 - 5}{3}$$

$$I = \frac{25 - 5}{3}$$

$$I = 6,66 = 7 \text{ (hasil pembulatan)}$$

Dengan demikian interval tingkat rawan longsor adalah:

Tabel 15. Nilai interval tingkat rawan longsor

Kelas	Tingkat rawan tanah longsor	Interval
1	Tidak rawan	5-11
2	Rawan	11-17
3	Sangat rawan	>17

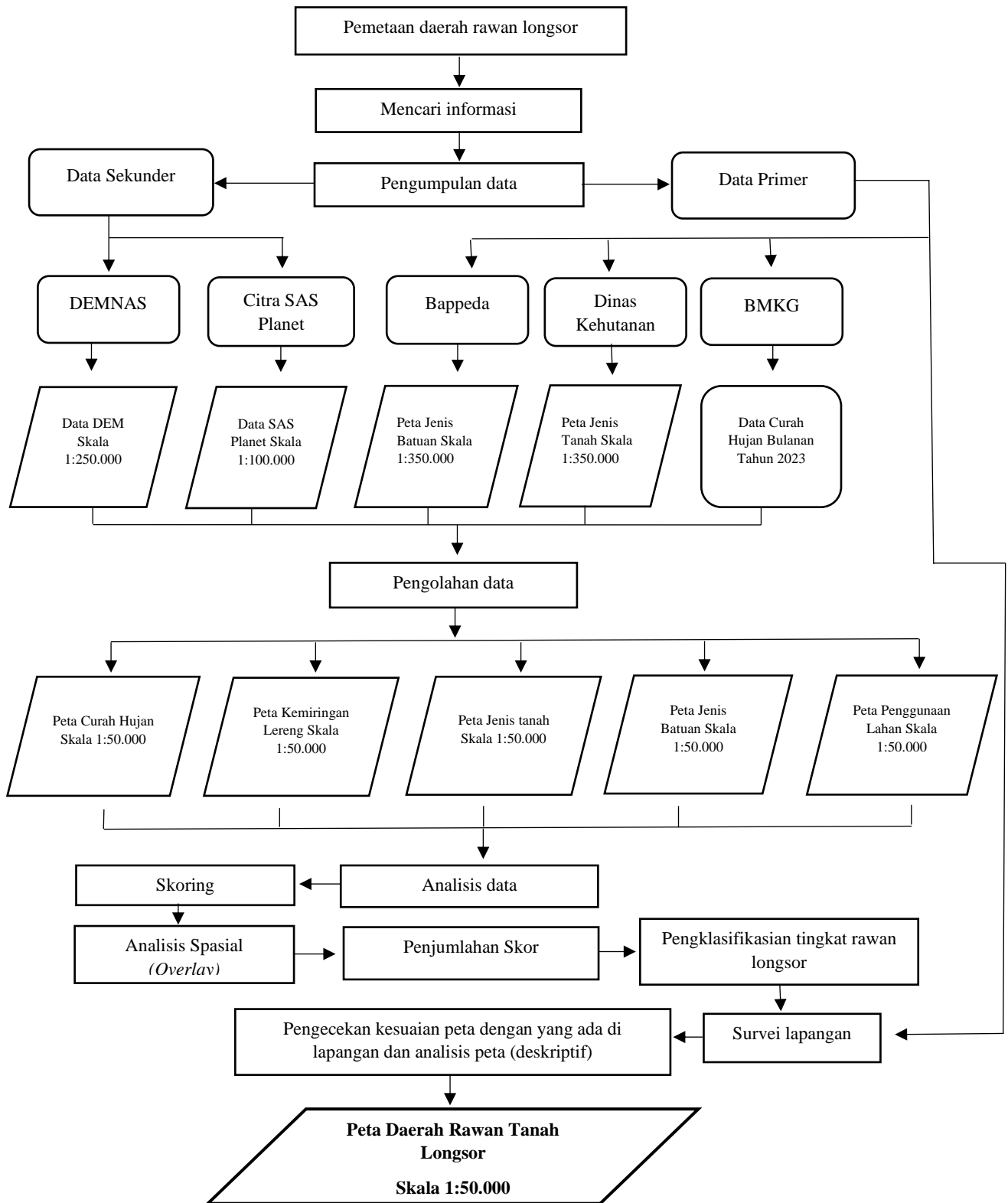
Sumber: Hasil perhitungan interval kelas

Jika hasil dari penjumlahan menggunakan rumus telah didapatkan dapat dilakukan pemberian tingkat rawan longsor sesuai dengan interval yang ada pada tabel 15.

3. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif merupakan analisis yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan hasil data. Pada penelitian ini, analisis deskriptif digunakan untuk menganalisis hasil peta daerah rawan tanah longsor di Kecamatan Panjang Kota Bandar Lampung.

3.8 Diagram Alir Penelitian



Gambar 10. Diagram Alir Penelitian

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan mengenai “Pemetaan Daerah Rawan Tanah Longsor Di Kecamatan Panjang Kota Bandar Lampung”. Peta daerah rawan longsor dihasilkan melalui *overlay* dari lima parameter yaitu kemiringan lereng, curah hujan, jenis tanah, jenis batuan dan penggunaan lahan. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu:

1. Terdapat dua tingkat daerah rawan tanah longsor yang teridentifikasi di Kecamatan Panjang yaitu a) tingkat tidak rawan dan tingkat rawan. Pada tingkat rawan terdapat kelurahan yang menjadi antisipasi paling utama yaitu Kelurahan Karang Maritim, Kelurahan Panjang Selatan, Kelurahan Panjang Utara dan Kelurahan Pidada.
2. Penyebab utama pemicu terjadinya tanah longsor di Kecamatan Panjang yaitu kemiringan lereng dan penggunaan lahan. Namun, terdapat faktor pemicu lain yang menyebabkan tanah longsor yaitu curah hujan, jenis tanah dan jenis batuan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai “Pemetaan Daerah Rawan Tanah Longsor di Kecamatan Panjang Kota Bandar Lampung”, terdapat beberapa saran yang akan diberikan sebagai berikut:

1. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat dijadikan masukan untuk pemerintah dalam mempertimbangkan perencanaan pembangunan yang tepat di Kecamatan Panjang. Terutama pada wilayah dengan tingkat rawan

yang berada di kemiringan lereng curam untuk tidak semakin menambah pembangunan infrastruktur yang tidak memperhatikan tata ruang wilayah yang baik.

2. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat menjadi bahan mitigasi bagi masyarakat dalam menghadapi ancaman longsor baik dimasa sekarang maupun masa mendatang.
3. Hasil yang diperoleh dari penulisan skripsi ini bertujuan agar dapat dimanfaatkan sebaik-baiknya di dalam dunia pendidikan dan instansi-instansi terkait yang membutuhkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adil, A. 2017. *Sistem Informasi Geografis*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Adiyoso, W. 2018. *Manajemen bencana: Pengantar dan isu-isu strategis*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Agusman, R., Hayana, N. H., & Stiano, D. D. 2023. Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) Untuk Pemetaan Tingkat Rawan Longsor Menggunakan Metode Skoring Dan Overlay Di Kabupaten Serang, Banten. *Jurnal Sains Geografi*, 1(2), 1-11.
- Alow, R. E., & Utomo, A. P. 2024. Pemetaan Tingkat Kerentanan Tanah Longsor Di Desa Pangu Satu Dan Sekitarnya Kecamatan Ratahan Timur Kabupaten Minahasa Tenggara Provinsi Sulawesi Utara. *Journal Geological Processes, Risks, and Integrated Spatial Modeling*, 2(1), 11-17.
- Ardana. M. P. E., Diara, M. I., & Narka, W. I. 2024. Aplikasi Sistem Informasi Geografis Dan Penginderaan Jauh Untuk Analisis Potensi Dan Kerentanan Longsor Di Kecamatan Kintamani, Bangli. *Journal on Agriculture Science*, 14 (1), 84-94.
- Asiah, S. N., Yarmaidi, Y., & Sugiyanta, I. G. 2019. Analisis Potensi Longsor Kecamatan Gisting Kabupaten Tanggamus Tahun 2018. *Jurnal Penelitian Geografi (JPG)*, 7(2).
- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. 2023. *Analisis Dan Prakiraan Hujan Bulanan Provinsi Lampung*. Pesawaran: Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana Daerah. 2023. *Data Informasi Bencana Indonesia*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.

- Badan Penanggulangan Bencana Daerah. 2020. *Kajian Risiko Bencana Kota Bandar Lampung 2016-2020*. Bandar Lampung: Badan Penanggulangan Bencana Daerah.
- Badan Pusat Statistik Kecamatan Panjang. 2023. *Kecamatan Panjang Dalam Angka 2022*. Bandar Lampung: Badan Pusat Statistik Kecamatan Panjang.
- Buchori, I., & Susilo, J. 2016. Model Keruangan Untuk Identifikasi Kawasan Rawan Longsor. *Tataloka*, 14(4), 282-294.
- Darwis, M., Sideng, U., & Yusuf, M. 2021. Pemetaan Zonasi Daerah Rawan Bencana Longsor Berbasis Sistem Informasi Geografi Di Das Jeneberang Kabupaten Gowa. *Jurnal Environmental Science*, 3(2).
- Edial, H. 2016. Analisa Spasial Daerah Rawan Longsor di Sepanjang Jalur Transportasi Darat Padang Aro Kabupaten Solok Selatan. Prosding Seminar Nasional Geografi.
- Effendi, R. 2020. *Geografi Dan Ilmu Sejarah: Deskripsi Geohistori Untuk Ilmu Bantu Sejarah*. Banjarmasin: Universitas Lambung Mangkurat.
- Erfani, S., Naimullah, M., & Winardi, D. 2023. GIS Scoring and Overlay Methods for Mapping Landslide Vulnerability in Lebak Regency, Banten. *Jurnal Fisika Flux: Jurnal Ilmiah Fisika FMIPA Universitas Lambung Mangkurat*, 20(1), 61-79.
- Fiantis, D. Tanpa Tahun. *Buku Ajar Morfologi dan Klasifikasi Tanah*. Padang : Universitas Andalas.
- Girsang, R. G., & Simanjuntak, B. H. 2024. Landslide Hazard Assessment And Agricultural Vulnerability Using A Geospatial Approach. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 21(1), 33-50.
- Hanifa, H., & Suwardi, S. 2023. Identifikasi Daerah Rawan Tanah Longsor Di Ajibarang Banyumas Menggunakan Metode Skoring. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 10(1), 97-103.
- Haribulan, R., Gosal, P. H., Karongkong, H. H. 2019. Kajian Kerentanan Fisik Bencana Longsor Di Kecamatan Tomohon Utara. *Jurnal Spasial*, 6 (3).
- Hermon, D. 2015. *Geografi bencana alam*. Depok: PT. RajaGrafindo Persada-Rajawali Pers.

- Iqbal, Y. M., Fajarwati, Y., Aditya, I. N., & Lambu, G. L. 2024. Identifikasi Kerentanan Gerakan Tanah Berdasarkan Kemiringan Lereng Dan Curah Hujan (Studi Kasus: Dusun Ponces, Ggirimulyo, Kulon Progo). *Proceeding Civil Engineering Research Forum*, 3(2).
- Iskandar, A., Kamur, S., Kharisma, G. N., Awal, S., & Hasan, R. 2024. A Analisis Spasial Daerah Rawan Longsor Di Kecamatan Latambaga Kabupaten Kolaka. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 5(2), 186-192.
- Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral. 2005. *Pengenalan Gerakan Tanah*. www.esdm.go.id. diakses pada tanggal 20 Februari 2024 pukul 12.40.
- Khosiah, K., & Ariani, A. 2017. Daerah rawan Tanah Longsor di Dusun Landungan Desa Guntur Macan Kecamatan Gunungsari Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 3(1), 195-200.
- Kurniawati, D., Meviana, I., & Iuky Setyowati, N. 2022. Identifikasi Karakteristik dan Faktor Pengaruh Pada Bencana Longsor Lahan di Kecamatan Dau. *Jurnal Swarnabhumi: Jurnal Geografi dan Pembelajaran Geografi*, 7(2), 142-149.
- Mahi, A. K. 2015. *Survei Tanah; Evaluasi dan Perencanaan Penggunaan Lahan Edisi 2*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung.
- Mala, B. K. S. Moniaga, I. L., & Karongkongs, H. H. 2017. Perubahan Tutupan Lahan Terhadap Potensi Bahaya Longsor Dengan Pendekatan Sistem Informasi Geografis Di Kolondale kabupaten Morowali Utara. *Spasial*, 4(3), 155-166.
- Meviana, I., & Sari, U. A. 2017. Pemetaan Daerah Rawan Longsor Lahan Di Kecamatan Dau, Kabupaten Malang Dengan Menggunakan Pendekatan Geomorfolog. *JPIG (Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Geografi)*, 2(2), 127-134.
- Miftachurroifah, M., Astutik, S., Kurnianto, F. A., Mujib, M. A., & Pangastuti, E. I. 2023. Pemetaan Daerah Rawan Bencana Tanah Longsor dengan Metode Weighted Overlay di Kecamatan Silo Kabupaten Jember. *Majalah Pembelajaran Geografi*, 6(1), 47-61.
- Nugraheni, I. L. 2020. Pemodelan Longsor Berbasis Spasial. *La Geografia*, 19(1), 16-27.

- Nur, A. A., Sandri, D., Ahmada, N. H., & Purbandini, R. A. 2024. Implementasi SIG dalam Menentukan Potensi Kerawanan Tanah Longsor sebagai Evaluasi Rencana Tata Ruang Wilayah. *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, 4(4), 2046-2057.
- Prawira, K. Y., Mataburu, I. B., & Hijrawadi, S. N. 2024. Kerawanan Longsor Di Kecamatan Purabaya, Kabupaten Sukabumi. *Jurnal Samudra Geografi*, 7(1), 21-29.
- Priadana, M. S., & Sunarsi, D. 2021. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Tangerang Selatan: Pascal Books.
- Rakuasa, H. 2024. Identification of Potential Landslide Areas in Nusaniwe Sub-district using Slope Morphology Method. *Journal of Applied Research In Computer Science and Information Systems*, 2(1), 114-120.
- Ramdhan, M. 2021. *Metode Penelitian*. Surabaya: Cipta Media Nusantara.
- Rustadi, R., & Eko Rananda, R. 2021. Formasi Batuan Dan Site Class Di Bandar Lampung. *Jurnal Geofisika Eksplorasi*, 7(1), 1-6.
- Rohania, N., Asyik, B., & Widodo, S. 2013. Pola Penguasaan Lahan Transmigran Asal Bali (Doctoral dissertation, Lampung University).
- Sartohadi, J., Suratman., Jamulya, & Dewi, N. I. S. 2016. *Pengantar Geografi Tanah*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Setiawan, A. R. 2024. Pendugaan Daerah Rawan Bencana Tanah Longsor Berbantuan Sistem Informasi Geografis di Kecamatan Pujon Kabupaten Malang. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu dan Pendidikan Geografi*, 8(1), 1-10.
- Simanjuntak, M. R., & Tjahjono, H. 2022. Analisis Ancaman Tanah Longsor Dan Upaya Konservasi Lahan Dengan Sistem Agroforestri Di Kecamatan Sukorejo Kabupaten Kendal. *Geo-Image*, 11(2), 99-111.
- Suarna, S., Miswar, D., & Utami, R. K. S. 2017. Monitoring Perubahan Hutan Menggunakan Citra Satelit di Register 45 Kecamatan Mesuji Timur Tahun 2016 (Doctoral dissertation, Lampung University).

Sulistiyowati, T., Agustawijaya, D. S., Muchtaranda, I. H., Muhajirah, M., & Sarjan, A. F. N. 2024. Pemetaan Daerah Rawan Longsor Di Pulau Lombok Berdasarkan Sistem Informasi Geografis: Mapping of Landslide-Prone Areas on Lombok Island Based on the Geographic Information System. *Spektrum Sipil*, 11(1), 49-59.

Wekke, I. S. 2021. *Mitigasi Bencana*. Jawa Barat: Penerbit Adab.

Yamco, Y., Leuwol, F. S., & Lasaiba, M. A. 2022. Analisis Daerah rawan Longsor Lahan Berbasis Sistem Informasi Geografi Di Kota Ambon. *Jurnal Pendidikan Geografi Unpatti*, 1(2), 177-187.

Yoga, R. D., Miswar, D., & Nugraheni, I. L. 2022. Analisis Daerah Rawan Longsor Di Kecamatan Limau Kabupaten Tanggamus. *Jurnal Penelitian Geografi*, 10(1).