

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Metode Penelitian**

Mardalis (2004) mendefinisikan “metode” sebagai suatu pendekatan yang sistematis dalam bekerja, yang dicirikan oleh suatu teknik atau cara pemahaman yang meliputi tahapan-tahapan yang terorganisasi. Dalam penggunaan ini, “metode” menunjukkan suatu teknik atau pendekatan yang digunakan selama proses pembelajaran. Zakiah Daradjat (2008) mendefinisikan “metode” sebagai analisis dan perumusan yang sistematis tentang proses-proses yang dapat diterapkan dalam penelitian. Sebaliknya, Margono (2010) mendefinisikan penelitian sebagai semua tindakan yang dilakukan secara sistematis di dalam suatu bidang tertentu untuk mengungkap pengetahuan atau konsep baru. Tujuan dari penelitian ialah untuk memperoleh wawasan baru dan meningkatkan keluasan pengetahuan dan teknologi. Sugiyono menegaskan bahwa teknik penelitian ialah metodologi ilmiah yang digunakan untuk mengumpulkan data dengan tujuan dan manfaat tertentu.

Jenis Penelitian berjudul “Pemetaan Kawasan Rawan Tanah Longsor Di Kabupaten Tanggamus, Lampung Dengan Pendekatan Sistem Informasi Geografi (SIG)” Memanfaatkan metodologi kuantitatif dalam penginderaan jauh dan sistem informasi geografis yang bergantung pada metode analisis spasial. Kusuma menegaskan bahwa analisis spasial ialah kemampuan untuk menyusun atau menganalisis data geografis ke dalam beberapa bentuk yang terpisah, sehingga memudahkan untuk menghasilkan makna baru atau tambahan (Kusuma & Sukendra., 2016 dalam Simamora, Y. S., 2022). Dalam penelitian ini, penginderaan jauh diterapkan melalui penggunaan citra satelit untuk mengumpulkan data spasial yang dibutuhkan. Citra satelit berperan dalam pemetaan wilayah dan identifikasi persebaran serta potensi pengembangan infrastruktur publik. Selain itu, Sistem Informasi Geografis (SIG) digunakan sebagai alat utama dalam analisis data spasial. Para peneliti dapat menggunakan SIG untuk memetakan dan memeriksa distribusi infrastruktur publik yang ada dan mengevaluasi potensi pengembangan wilayah dengan menggunakan citra satelit dan data

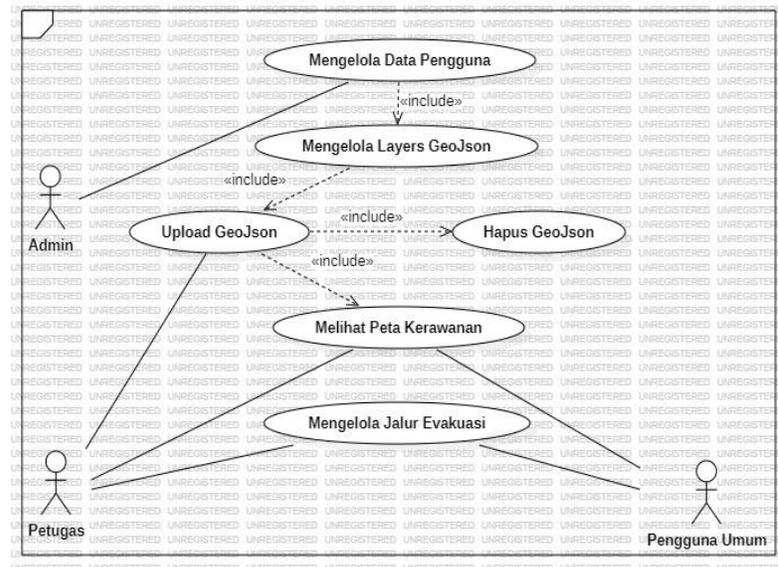
lainnya. Penelitian ini menggunakan Analisis Skalogram sebagai alat analisisnya. Analisis ini digunakan untuk mengidentifikasi pusat-pusat pengembangan wilayah berdasarkan fasilitas dan infrastruktur yang dimiliki, sehingga memungkinkan pembentukan hirarki pusat-pusat pertumbuhan dan kegiatan pelayanan dalam suatu wilayah (Rondinelli, 1985 dalam Atmadji, 2017).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah dan jenis fasilitas infrastruktur publik yang ada di Kabupaten Tanggamus. Analisis indeks sentralitas, yang merupakan perluasan dari analisis skalogram, Penelitian ini menganalisis jumlah fungsi, jenis fungsi, dan keberadaannya di dalam suatu unit area. Frekuensi keberadaan fungsi menunjukkan kuantitas dan distribusi fungsi-fungsi yang serupa dalam suatu wilayah tertentu (Muta'ali, 2015).

## **3.2 Rancangan Sistem**

### **3.2.1 Use Case Diagram Sistem Berjalan**

Berdasarkan penggambaran sistem berjalan, dapat dilihat bahwa terdapat tiga aktor utama yaitu Admin, Petugas, dan Pengguna Umum. Penggambaran sistem dilakukan menggunakan diagram use case dengan tujuan untuk mempermudah memahami fungsi-fungsi yang berjalan berdasarkan masing-masing peran. Admin memiliki peran dalam mengelola data pengguna, mengelola layers GeoJSON, mengunggah data GeoJSON baru, menghapus data GeoJSON lama, mengelola jalur evakuasi, serta melihat peta kerawanan. Sedangkan Petugas hanya dapat mengunggah data GeoJSON, mengelola jalur evakuasi, dan melihat peta kerawanan. Untuk Pengguna Umum, mereka hanya dapat melihat peta kerawanan tanpa dapat mengubah data.

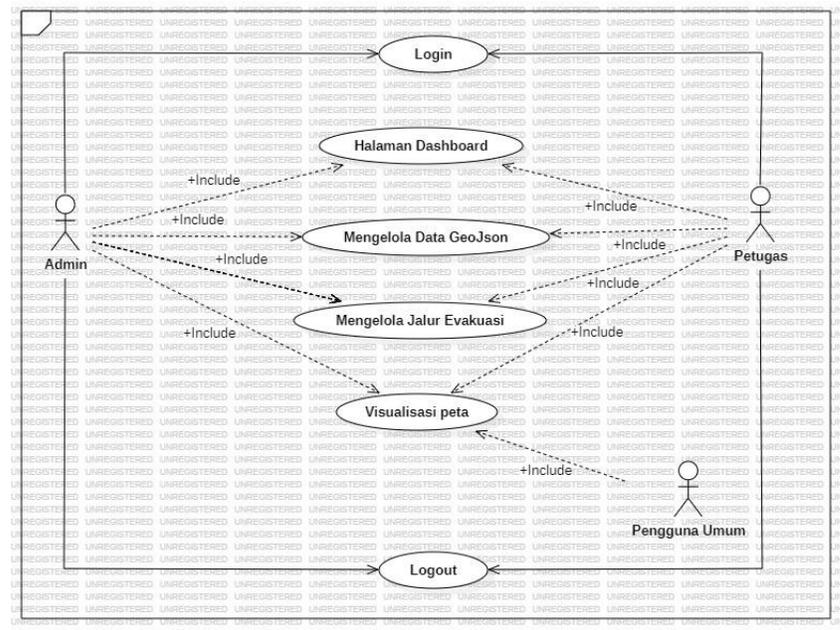


Gambar 3.1 Use Case Diagram Sistem Berjalan

### 3.2.2 Use Case Diagram Sistem Yang Dibangun

Use case diagram sistem yang dibangun menggambarkan hubungan antara aktor dan fungsionalitas sistem sebagai berikut

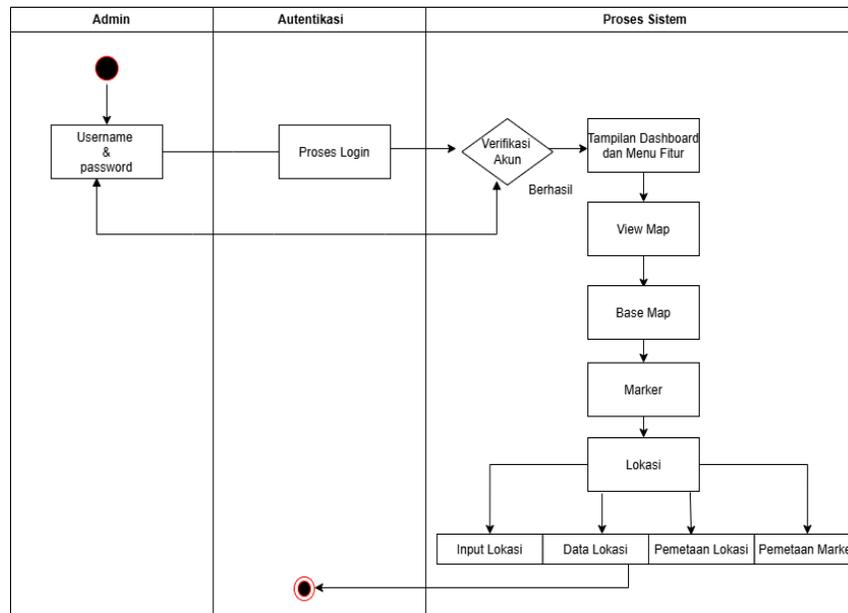
- a) Admin memiliki hak akses penuh terhadap sistem. Admin dapat melakukan proses login untuk masuk ke sistem, mengakses halaman dashboard, mengelola data GeoJSON yang meliputi upload, pengeditan, dan penghapusan data, mengelola jalur evakuasi, melakukan visualisasi peta kerawanan, serta keluar dari sistem melalui fitur logout setelah menyelesaikan tugas.
- b) Petugas memiliki akses terbatas dalam sistem. Petugas dapat melakukan login untuk mengakses dashboard, mengelola data GeoJSON sesuai dengan ruang lingkup tugas yang diberikan, mengelola jalur evakuasi, melakukan visualisasi peta untuk keperluan monitoring wilayah, serta melakukan logout untuk keluar dari sistem setelah menyelesaikan pekerjaannya.
- c) Pengguna Umum dapat langsung menggunakan fitur visualisasi peta untuk melihat informasi mengenai kerawanan wilayah dan jalur evakuasi yang tersedia.



Gambar 3.2 Use Case Diagram Sistem Yang Dibangun

### 3.3.3 Activity Diagram

Activity diagram ini menggambarkan alur proses autentikasi dan pengelolaan data lokasi pada sistem oleh admin. Proses diawali dengan admin memasukkan username dan password untuk mengakses sistem. Data yang dimasukkan kemudian diproses dalam tahap login dan diverifikasi oleh sistem. Apabila proses verifikasi berhasil, admin akan diarahkan menuju halaman dashboard yang menampilkan berbagai menu utama. Melalui dashboard, admin dapat mengakses fitur-fitur sistem, antara lain View Map untuk menampilkan peta, Base Map untuk memilih peta dasar, Marker untuk mengelola penanda lokasi, serta fitur Lokasi yang mencakup beberapa sub-fitur, yaitu Input Lokasi (penambahan data lokasi baru), Data Lokasi (pengelolaan data lokasi yang telah ada), Pemetaan Lokasi (pemetaan lokasi ke dalam tampilan peta), dan Pemetaan Marker (pengaturan marker di peta). Activity diagram ini disusun untuk memvisualisasikan secara sistematis dan terstruktur mengenai alur proses yang dilakukan admin, mulai dari autentikasi hingga pengelolaan data, sehingga dapat memberikan pemahaman yang lebih komprehensif terhadap tahapan operasional dalam sistem yang dibangun.

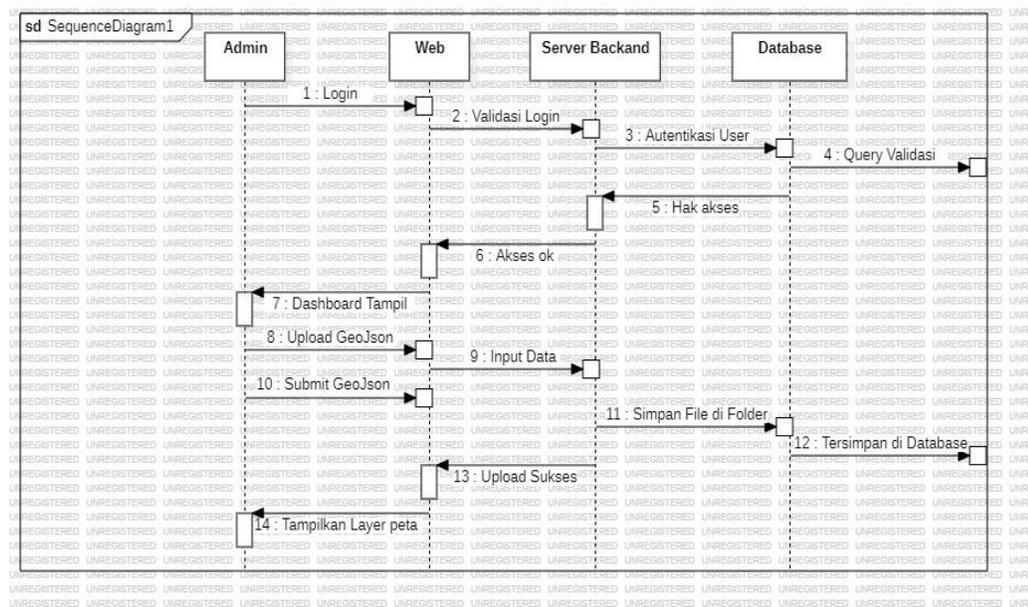


Gambar 3.3 Activity Diagram

### 3.3.4 Sequence Diagram

#### 3.3.4.1 Sequence Diagram Upload Data GeoJSON

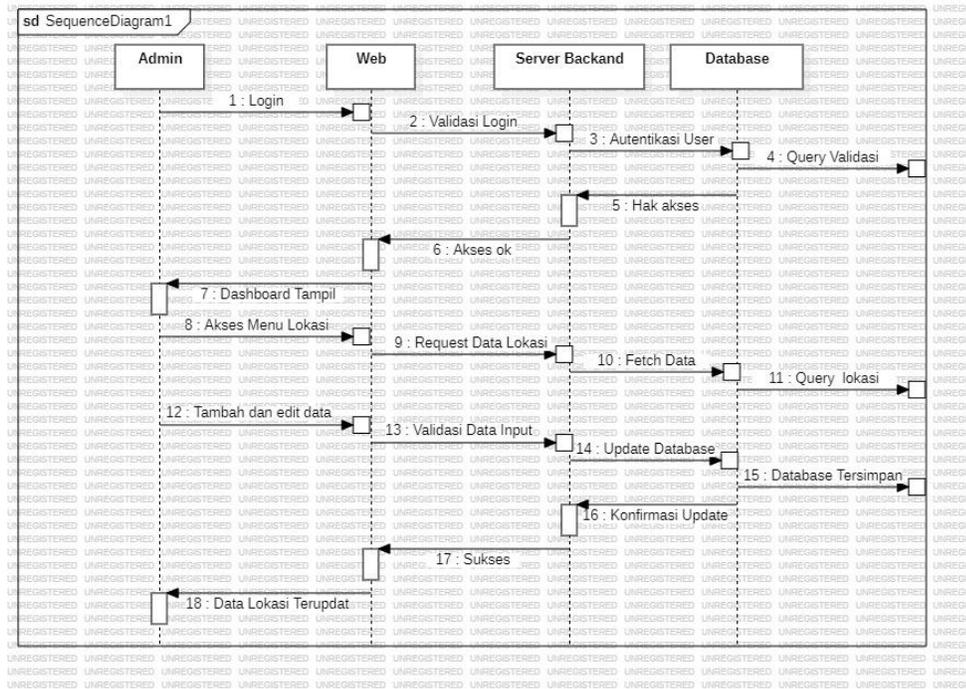
Sequence diagram ini menggambarkan alur login Admin, proses upload file GeoJSON, dan penampilan layer peta. Admin melakukan login melalui web, kemudian data login divalidasi oleh server backend dengan autentikasi ke database. Setelah login berhasil, Admin mengakses dashboard dan mengunggah file GeoJSON. File yang diunggah disimpan oleh server backend ke dalam folder penyimpanan dan dicatat di database. Setelah itu, sistem langsung menampilkan layer peta berdasarkan data GeoJSON yang telah diunggah. Diagram ini menunjukkan interaksi terstruktur antar komponen sistem untuk memastikan proses autentikasi, pengelolaan file, dan visualisasi peta berjalan sesuai prosedur.



Gambar 3.4 Sequence Diagram Upload Data GeoJson

### 3.3.4.2 Squence Diagram Data Lokasi

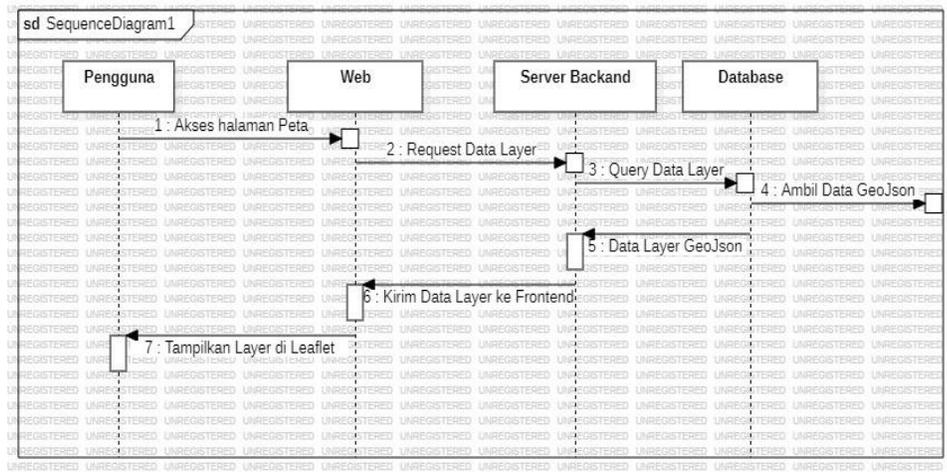
Sequence diagram ini menggambarkan alur proses login Admin, pengelolaan data lokasi, hingga pembaruan data di database. Proses dimulai dari Admin melakukan login melalui web, yang kemudian divalidasi oleh server backend dengan autentikasi ke database. Setelah hak akses diberikan, Admin mengakses dashboard dan menu lokasi. Selanjutnya, Admin dapat menambah atau mengedit data lokasi. Permintaan perubahan data divalidasi, lalu server backend melakukan pembaruan (update) ke database. Setelah berhasil diperbarui, sistem mengirimkan konfirmasi sukses dan data lokasi yang telah diperbarui ditampilkan. Diagram ini menunjukkan interaksi antar komponen sistem secara terstruktur untuk memastikan proses autentikasi, pengelolaan, dan pembaruan data berjalan dengan validasi dan penyimpanan yang tepat.



Gambar 3.5 Sequence Diagram Data Lokasi

### 3.3.4.3 Sequence Diagram Pengguna Mengakses Peta

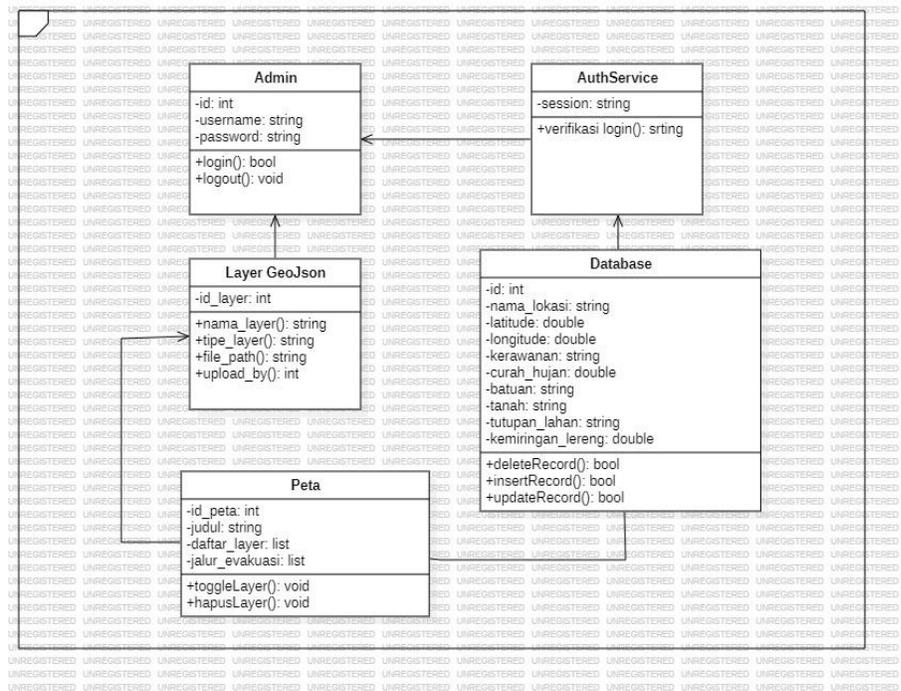
Sequence diagram ini menggambarkan alur interaksi dalam proses pengambilan dan penampilan data layer peta pada aplikasi web GIS. Proses diawali oleh pengguna yang mengakses halaman peta, kemudian web frontend mengirimkan permintaan data layer ke server backend. Server backend selanjutnya melakukan query ke database untuk mengambil data dalam format GeoJSON. Setelah data berhasil diambil, server backend mengirimkan data tersebut kembali ke web frontend. Web frontend kemudian memproses dan menampilkan layer peta menggunakan Leaflet. Diagram ini memperlihatkan hubungan antar komponen sistem secara terstruktur untuk memastikan pengelolaan dan penyajian data spasial berjalan dengan baik.



Gambar 3.6 Sequence Diagram Pengguna Akses Peta

### 3.3.4.4 Class Diagram

Class Diagram yang telah dikembangkan sebagai berikut



Gambar 3.7 Class Diagram

### 3.3.5 Kamus Data

#### 1. Kamus Data Kecamatan

Nama Database : webgis

Nama Table : Kecamatan

Primary Key : id\_kecamatan

Foreign Key :-

<b>Nama Field</b>	<b>type</b>	<b>Size</b>	<b>Deskripsi</b>
id_kecamatan	int	10	Sebagai id kecamatan
nama_kecamatan	char	50	Sebagai nama kecamatan
luas	float	10	Sebagai luas area kecamatan (ha)
geom	geometry	-	Sebagai data geometry kecamatan

#### 2. Kamus Data Kemiringan Lereng

Nama Database : webgis

Nama Table : kemiringan\_lereng

Primary Key : id\_lereng

Foreign Key :-

<b>Nama Field</b>	<b>type</b>	<b>Size</b>	<b>Deskripsi</b>
id_lereng	int	10	Sebagai id kemiringan lereng
kelas	int	5	Sebagai kelas kemiringan lereng
keterangan	char	50	Sebagai keterangan kemiringan
bobot	int	5	Sebagai bobot/skor lereng
geom	geometry	-	Sebagai data geometri lereng

#### 3. Kamus Data Curah Hujan

Nama Database : webgis

Nama Table : curah\_hujan

Primary Key : id\_hujan

Foreign Key :-

<b>Nama Field</b>	<b>type</b>	<b>Size</b>	<b>Deskripsi</b>
id_hujan	int	10	Sebagai id curah hujan
kelas	int	5	Sebagai kelas curah hujan
nilai_curah	float	10	Sebagai nilai curah hujan (mm/tahun)
keterangan	char	50	Sebagai keterangan curah hujan
bobot	int	5	Sebagai bobot/skor curah hujan
geom	geometry	-	Sebagai data geometri curah hujan

#### 4. Kamus Data Jenis Tanah

Nama Database : webgis

Nama Table : jenis\_tanah

Primary Key : id\_tanah

Foreign Key :-

<b>Nama Field</b>	<b>type</b>	<b>Size</b>	<b>Deskripsi</b>
id_tanah	int	10	Sebagai id jenis tanah
jenis_tanah	char	20	Sebagai nama jenis tanah
karakteristik	char	50	Sebagai karakteristik tanah
geom	geometry	-	Sebagai data geometri tanah

#### 5. Kamus Data Batuan

Nama Database : webgis

Nama Table : jenis\_batuan

Primary Key : id\_batuan

Foreign Key :-

<b>Nama Field</b>	<b>type</b>	<b>Size</b>	<b>Deskripsi</b>
id_batuan	int	10	Sebagai id jenis batuan
jenis_tanah	char	50	Sebagai nama jenis batuan
karakteristik	char	50	Sebagai karakteristik batuan
geom	geometry	-	Sebagai data geometri batuan

#### 6. Kamus Data Tutupan Lahan

Nama Database : webgis

Nama Table : tutupan\_lahan

Primary Key : id\_tutupan

Foreign Key :-

<b>Nama Field</b>	<b>type</b>	<b>Size</b>	<b>Deskripsi</b>
id_tutupan	int	10	Sebagai id tutupan lahan
jenis_tutupan	char	50	Sebagai nama tutupan lahan
keterangan	char	50	Sebagai keterangan tutupan lahan
geom	geometry	-	Sebagai data geometri tutupan lahan

## 7. Kamus Data Kerawanan Bencana

Nama Database : webgis

Nama Table : kerawanan

Primary Key : id\_kerawanan

Foreign Key :-

<b>Nama Field</b>	<b>type</b>	<b>Size</b>	<b>Deskripsi</b>
id_kerawanan	int	10	Sebagai id zona kerawanan
kelas_kerawanan	int	5	Sebagai kelas zona kerawanan
tingkat	char	50	Sebagai tingkat kerawanan (rendah, sedang, tinggi)
total_skor	int	5	Sebagai total skor parameter
luas	float	10	Sebagai area zona (ha)
geom	geometry	-	Sebagai data geometri zona kerawanan

## 3.3 Lokasi penelitian dan waktu penelitian

### 3.3.1 Lokasi penelitian

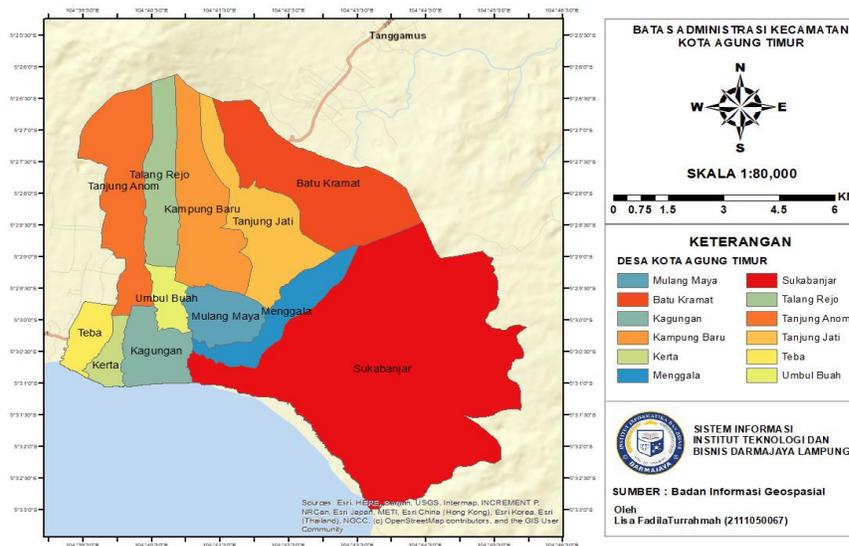
Penelitian ini dilakukan di Desa Batu Keramat, yang terletak di Kecamatan Kota Agung Timur, Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung, pada koordinat 5°27'–5°29' LS dan 104°42'–104°44' BT. Desa ini memiliki posisi strategis dan dikelilingi unsur alam yang memengaruhi kehidupan masyarakat. Batas-batas wilayahnya adalah sebagai berikut

1. Utara Berbatasan dengan Desa Gisting Atas
2. Selatan Berbatasan dengan Desa Kampung Baru
3. Barat Berbatasan dengan Desa Tanjung Anom
4. Timur Berbatasan dengan Desa Gisting Atas dan Desa Taman Sari

Desa Batu Keramat terletak di daerah bergunung dengan ketinggian sekitar 450 meter di atas permukaan laut. Iklim tropis yang dipengaruhi topografi menghasilkan suhu rata-rata 26,7°C, curah hujan 151,5 mm per bulan, dan kelembapan 78,25%. Kondisi ini mendukung pertanian, terutama karena keberadaan Sungai Way Gede sebagai sumber air utama. Namun, kemiringan lereng yang mencapai lebih dari 40% meningkatkan risiko longsor, terutama di musim hujan. Dengan jumlah penduduk sekitar 2.342 jiwa dan kepadatan 75 jiwa/km<sup>2</sup>, mayoritas masyarakat menggantungkan hidup pada sektor pertanian dan peternakan. Potensi sumber daya air yang melimpah juga membuka peluang pengembangan industri air minum kemasan. Pengelolaan potensi ini perlu disertai upaya mitigasi bencana sesuai karakteristik wilayah.

Adapun secara administrasi wilayah Kecamatan Kota Agung Timur terbagi 12 desa, yaitu

- 1) Batu Keramat
- 2) Kagungan
- 3) Kampung Baru
- 4) Karta
- 5) Menggala
- 6) Mulang Maya
- 7) Sukabanjar
- 8) Talang Rejo
- 9) Tanjung Anom
- 10) Tanjung Jati
- 11) Teba
- 12) Umbul Buah



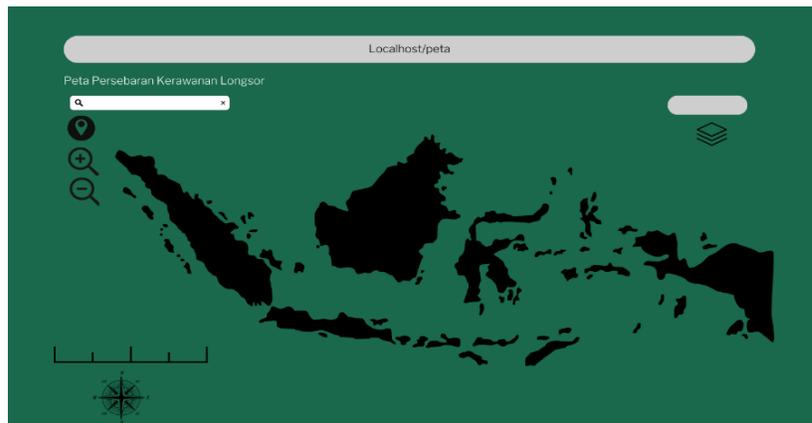
Gambar 3.8 Batas Kecamatan Kota Agung Timur

### 3.3.2 Rancangan Program

Berikut ini rancangan program pada website pemetaan tanah longsor di Kabupaten Tanggamus, Lampung

#### 3.3.2.1 Halaman Visualisasi Peta Kerawanan Longsor

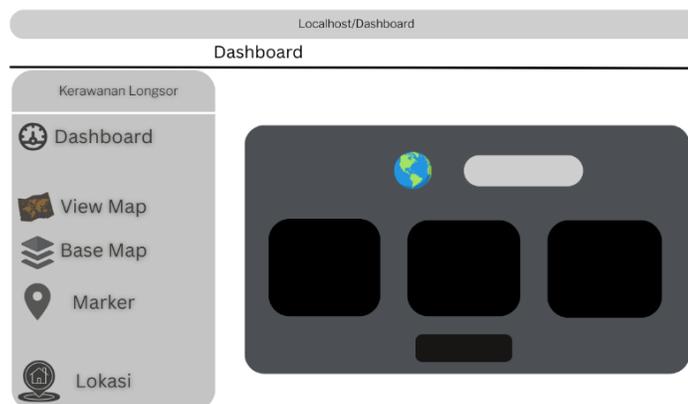
Halaman ini merupakan halaman yang diakses oleh pengguna umum untuk menampilkan peta interaktif persebaran kerawanan longsor di Kabupaten Tanggamus, Lampung. Halaman ini dilengkapi dengan fitur pencarian lokasi, navigasi peta, pemilihan layer, serta skala dan kompas untuk mendukung kemudahan penggunaan.



Gambar 3.9 Peta Kerawanan Longsor

### 3.3.2.2 Halaman Dashboard

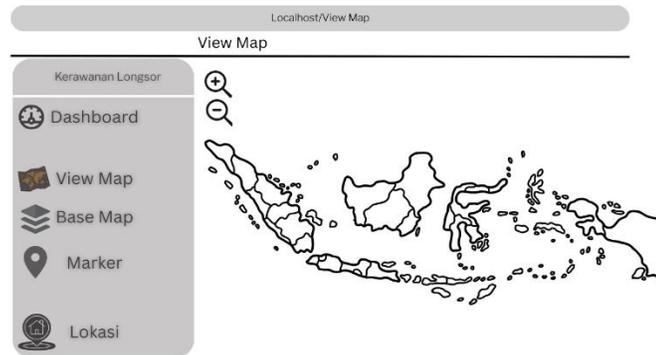
Halaman ini merupakan antarmuka yang hanya dapat diakses oleh pengguna dengan hak akses sebagai administrator atau petugas. Dashboard ini berfungsi sebagai pusat kendali untuk mengelola data dan fitur pada sistem informasi kerawanan longsor.



Gambar 3.10 Halaman Dashboard

### 3.3.2.3 Halaman View Map

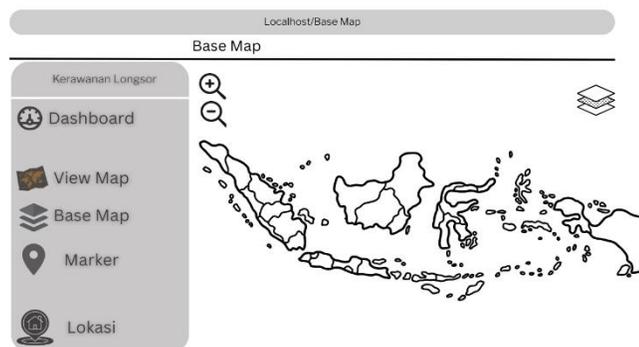
Menu ini digunakan untuk mengakses peta interaktif yang menampilkan data sebaran kerawanan longsor berdasarkan lapisan (layer) yang tersedia dalam sistem.



Gambar 3.11 Halaman View Map

### 3.3.2.4 Halaman Base Map

Menu ini memberikan fasilitas kepada pengguna untuk memilih dan mengatur jenis peta dasar (basemap) yang digunakan sebagai latar belakang peta interaktif. Berbagai pilihan peta dasar disediakan untuk mendukung kebutuhan analisis spasial yang lebih spesifik. Melalui pengaturan ini, pengguna dapat menyesuaikan tampilan peta sesuai dengan tujuan visualisasi data, sehingga meningkatkan ketepatan interpretasi informasi geospasial dalam sistem.

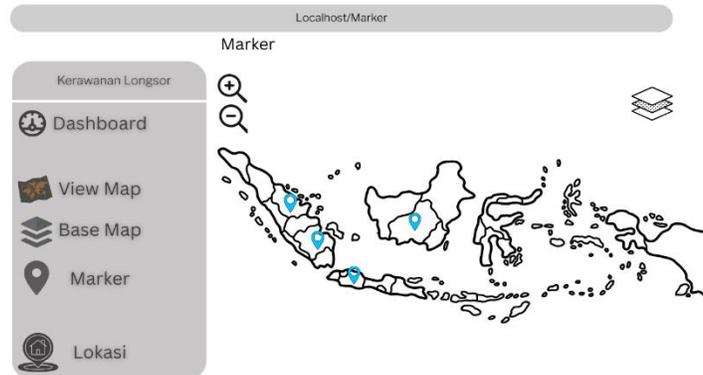


Gambar 3.12 Halaman Base Map

### 3.3.2.5 Halaman Marker

Menu ini menyediakan fitur untuk menambahkan, memodifikasi, dan menghapus penanda lokasi (marker) yang digunakan sebagai titik acuan pada peta. Marker ini

berfungsi sebagai titik acuan penting dalam sistem, yang dapat merepresentasikan lokasi rawan longsor, titik evakuasi, atau lokasi penting lainnya.



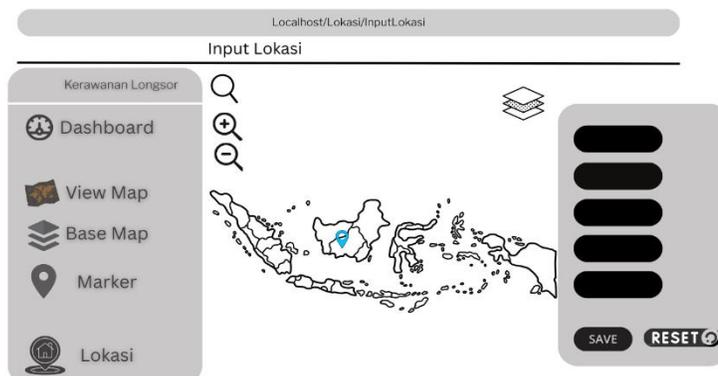
Gambar 3.13 Halaman Marker

### 3.3.2.6 Halaman Lokasi

Menu ini menyajikan daftar lokasi yang telah didaftarkan dalam sistem, termasuk informasi atribut yang relevan untuk keperluan analisis dan pelaporan.

#### 3.3.2.6.1 Input Lokasi

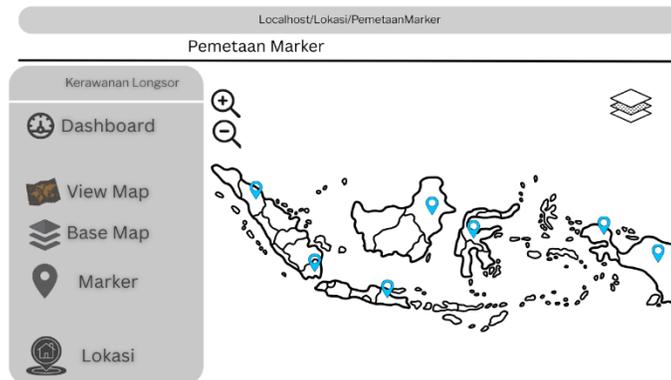
Menu ini digunakan untuk menambahkan data lokasi baru ke dalam sistem. Melalui fitur ini, pengguna dapat memasukkan informasi terkait titik koordinat, nama lokasi, serta atribut lain yang relevan.



Gambar 3.14 Halaman Input Lokasi

### 3.3.2.6.2 Pemetaan Marker

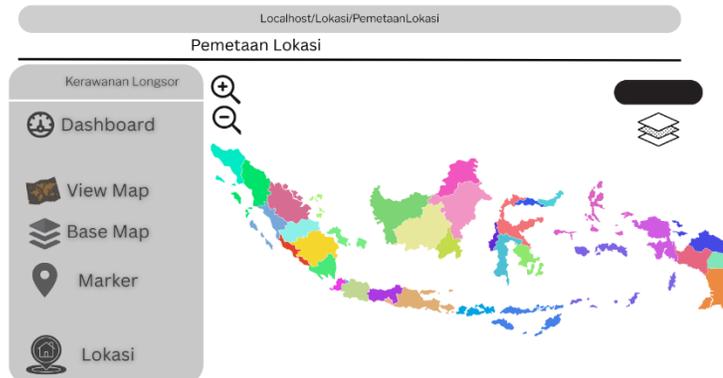
Menu ini berfungsi untuk menampilkan hasil input lokasi dalam bentuk marker pada peta interaktif yang dilakukan oleh admin.



Gambar 3.15 Halaman Pemetaan Marker

### 3.3.2.6.3 Pemetaan Lokasi

Menu ini digunakan untuk menampilkan hasil input data lokasi dalam bentuk polygon. Polygon yang digambarkan merepresentasikan area atau wilayah tertentu, yang telah ditentukan melalui koordinat-koordinat pembentuk batas lokasi.



Gambar 3.16 Halaman Pemetaan Lokasi





No	Alat penelitian	Fungsi
4	Visual studio	Digunakan untuk menjadikan data yang telah di olah sebelumnya ke dalam bentuk codingan
5	Instrument penelitian	Digunakan sebagai acuan untuk pengambilan data di wilayah penelitian
6	Handphone	Digunakan untuk mendokumentasikan selama penelitian di wilayah kajian dan progres pembuatan penelitian.

Table 3.2 Bahan Penelitian

No	Bahan	Sumber	Tahun	Jenis Data	Fungsi
1	Batas Administrasi Kecamatan Tanggamus, Lampung	BIG	2019	Vektor	Sebagai batas wilayah/daerah kajian penelitian.
2	Data DEMNAS	BIG	2023	Raster	Sebagai bahan untuk memproses parameter topografi di daerah penelitian.
3	Batas Administrasi Desa	DUKCAPIL	2019	Raster	Sebagai batas wilayah dari desa kajian penelitian

No	Bahan	Sumber	Tahun	Jenis Data	Fungsi
4	Jaringan Transportasi Publik	BIG	2023	Vektor	Sebagai bahan untuk melihat sebaran halte dan jaringan transportasi umum yang melewati daerah kajian.
5	Peta Tanah Jenis	Digital Soil Map Of The World	Tahun Terkini	Vektor	Untuk mengetahui jenis tanah yang mempengaruhi potensi longsor
6	Peta Geologi	Pusat Survei Geologi	Tahun Terkini	Vektor	Untuk mengetahui jenis batuan dan struktur geologi yang mempengaruhi potensi longsor
7	Data Curah Hujan	CHRS Portal	Data 2022-2024	Raster	Untuk menganalisis pola curah hujan dan hubungannya dengan kejadian longsor.
8	Peta Tutupan Lahan Historis	Indonesai Geoportal	2020	Raster	Untuk menganalisis perubahan penggunaan lahan dan dampaknya terhadap potensi longsor.

### 3.4 Tahapan Penelitian

#### 3.4.1 Pra Penelitian

Pada tahap ini, peneliti melakukan berbagai hal maupun tugas terkait persiapan penelitian yang akan dilakukan, sebagai berikut

a) Menentukan Permasalahan dan Judul Penelitian

Untuk menganalisis dan menyelesaikan masalah yang diangkat, proses dimulai dengan mengidentifikasi masalah yang menjadi fokus perhatian, yakni kerentanan wilayah Kabupaten Tanggamus terhadap bencana tanah longsor. Kemudian mengeksplorasi masalah tersebut dalam konteks wilayah kajian dengan pendekatan ilmiah yang sesuai dengan kompetensi Sains Informasi Geografis. Pemilihan judul penelitian didasarkan pada masalah yang dipilih dan digunakan untuk membatasi serta menjelaskan penelitian yang dilakukan, yakni “Pemetaan Daerah Rawan Tanah Longsor di Kabupaten Tanggamus Lampung dengan Pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG)”.

b) Mengumpulkan Studi Literatur

Tahap selanjutnya ialah pemeriksaan menyeluruh terhadap literatur yang ada yang berkaitan dengan studi ini, dengan penekanan khusus pada identifikasi daerah-daerah yang rentan terhadap tanah longsor, penerapan Sistem Informasi Geografis (SIG), dan berbagai faktor yang berkontribusi terhadap terjadinya tanah longsor. Hal ini dilakukan setelah penetapan judul penelitian. Penelitian ini menggunakan beberapa sumber, termasuk jurnal ilmiah, tesis, artikel, laporan penelitian, novel, dan dokumen resmi pemerintah yang membahas topik-topik yang serupa. Sumber-sumber tersebut dikumpulkan dari sumber lokal, nasional, dan global.

c) Membuat Proposal Penelitian

Setelah menyelesaikan pencarian literatur, tahap selanjutnya ialah menyusun proposal penelitian yang menggambarkan kebutuhan penelitian. Proposal penelitian memiliki elemen-elemen sebagai berikut: latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, definisi operasional, tinjauan pustaka, dan metodologi penelitian. Dokumen ini bertujuan untuk memberikan garis besar yang komprehensif tentang metodologi peneliti untuk mengatur dan melaksanakan studi untuk mengidentifikasi daerah rawan longsor di Kabupaten Tanggamus dengan teknologi SIG.

### 3.4.2 Penelitian

Peneliti melakukan banyak tugas pada tahap ini, termasuk pengumpulan, pengolahan, analisis, dan validasi data. Prosedur yang akan dilaksanakan dalam penelitian ini ialah sebagai berikut

#### a) Tahapan Pengumpulan Data

Pada tahap ini, peneliti mengumpulkan informasi yang diperlukan untuk penelitian. Informasi yang dikumpulkan meliputi peta topografi Kabupaten Tanggamus, catatan curah hujan, klasifikasi jenis tanah dan batuan, rincian mengenai tutupan lahan, data kemiringan lereng, catatan historis longsor, peta penggunaan lahan, peta jalan, dan peta pemukiman. Informasi tersebut diperoleh dari berbagai instansi, termasuk Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika, Badan Pusat Statistik, Dinas Pekerjaan Umum, serta data yang berasal dari survei lapangan. Pengumpulan data dilakukan dengan sangat teliti untuk memastikan ketepatan dan kesesuaian informasi untuk upaya geo-analisis yang akan datang.

#### b) Tahapan Pengolahan Data

Setelah pengumpulan data yang diperlukan, peneliti akan melanjutkan ke tahap berikutnya, yakni pengolahan. Perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG), termasuk ArcGIS dan QGIS, digunakan untuk pengolahan data. Langkah pengolahan data melalui beberapa proses yakni Pembuatan peta dasar, overlay terhadap data tematik, serta analisis spasial untuk mendapatkan sebaran wilayah risiko tinggi tanah longsor.

#### c) Tahapan Validasi Data

Pada tahap hasil validasi data, observasi ke lapangan dilakukan. Sebelum melakukan observasi, peneliti membuat peta berdasarkan wilayah kerawanan longsor yang telah disusun. Tahapan tersebut kemudian dilanjutkan dengan survei lapangan diantaranya Mengecek kondisi morfologi lereng. Mengidentifikasi tanda-tanda longsor lama.

#### d) Tahapan Analisis Data

Setelah proses validasi data dan peta jadi, peneliti melakukan analisis untuk mendapatkan tingkat kerawanan tanah longsor di tiap wilayah tersebut. Analisis yang dilakukan yakni membuat peta zona kerawanan tanah longsor, mengaitkan hasil analisis dengan data kejadian tanah longsor sebelumnya, dan analisis spasial untuk mendeteksi pola spasial keruangan kejadian.

#### **3.4.3 Pasca Penelitian**

Tahap selanjutnya setelah tahap penelitian dimulai setelah selesainya kegiatan pra-penelitian dan penelitian. Laporan penelitian sekarang telah disusun dengan cermat. Laporan ini menguraikan temuan, diskusi, kesimpulan, implikasi, dan rekomendasi. Penelitian ini mencakup representasi kartografi terkait, termasuk Peta Kemiringan Lereng, Peta Kerentanan Longsor, Peta Curah Hujan, dan Peta Rute Evakuasi. Peta-peta ini dirancang untuk mendukung perumusan kebijakan dan strategi untuk meningkatkan mitigasi bencana di Kabupaten Tanggamus. Tujuan dari penelitian ini ialah untuk memberikan referensi yang signifikan untuk penelitian-penelitian selanjutnya, sehingga dapat meningkatkan pemahaman dan pengelolaan risiko longsor di wilayah tersebut.

#### **3.4.4 Populasi dan Sampel**

##### 1. Populasi

Populasi terdiri dari seluruh kumpulan subjek yang diteliti, termasuk semua individu, kejadian, atau peristiwa yang memiliki ciri-ciri yang sama. Dalam bidang studi geografi, populasi mencakup semua kejadian dan fenomena yang diidentifikasi di dalam wilayah penelitian. Populasi geografis, atau populasi geografis, dapat didefinisikan sebagai sekelompok objek yang mempunyai ciri-ciri geografis yang serupa (Sumaatmadja, 1988; et al., 2022). Dalam penelitian ini populasi dibagi menjadi dua kategori, yakni populasi spasial dan populasi institusional. Populasi spasial merujuk pada wilayah geografis yang diteliti. Dalam hal ini, populasi spasial mencakup seluruh wilayah Kabupaten Tanggamus, Lampung yang meliputi seluruh desa, jaringan jalan, pusat prasarana umum, dan angkutan umum yang ada di wilayah tersebut. Sedangkan populasi kelembagaan

mencakup subjek atau organisasi yang berkaitan dengan manajemen dan ketersediaan infrastruktur umum di wilayah penelitian. Diantaranya data instansi pemerintah daerah, laporan statistik Badan Pusat Statistik (BPS), informasi dan pelayanan publik di Kabupaten Tanggamus.

## 2. Sample

Sampel ialah segmen populasi yang dipilih dengan cara tertentu untuk mewakili ukuran dan atribut populasi. Sampel mewakili populasi dan dapat memberikan wawasan yang signifikan tentang karakteristik seluruh populasi. Sumaatmadja (1988), Bintarto dan Hadisumarno (1991), dan Siyoto dan Sodik (2015) dalam Andiri (2021) menyatakan bahwa rata-rata ( $\bar{x}$ ) dan standar deviasi ( $s$ ) merupakan metode yang paling efektif untuk menyampaikan informasi mengenai suatu sampel secara jelas. Para peneliti menggunakan dua teknik pengambilan sampel yang berbeda: metode sampling dan stratifikasi. Purposive sampling ialah teknik untuk memilih sampel berdasarkan ciri-ciri tertentu yang dianggap relevan dengan tujuan penelitian. Sedangkan metode stratifikasi, metode ini diambil dari setiap kelompok atau strata populasi. Setiap lapisan memiliki karakteristik unik dan sampel diambil setiap lapisan mewakili populasi secara keseluruhan. Metode stratifikasi berfokus pada analisis tingkat kerawanan tanah longsor di wilayah Kabupaten Tanggamus dan sekitarnya, serta membedakan wilayah berdasarkan faktor-faktor seperti kemiringan lereng dan pemanfaatan tanah. Tujuan penggunaan kedua metode pengambilan sampel ini ialah untuk membantu peneliti memilih sampel dengan atribut yang relevan dengan penelitiannya dan untuk memastikan bahwa sampel tersebut secara akurat mewakili populasi secara keseluruhan, terutama dalam konteks di mana populasi menunjukkan variasi yang signifikan dalam atributnya.

### 3.4.5 Variable penelitian

Dalam penelitian ini, variabel merupakan atribut yang dapat diamati dan diukur, yang menjadi dasar dalam pengujian hipotesis dan memperoleh hasil yang valid (Sugiyono, 2012). Peneliti telah mengidentifikasi variabel-variabel penelitian, yang menjadi acuan

dalam penyusunan instrumen, pengumpulan, analisis, dan pengolahan data. Untuk meminimalkan kesalahan, variabel harus dijelaskan, diklasifikasikan, dan didefinisikan secara operasional. Variabel-variabel ini digunakan untuk menilai komponen penting yang dianalisis lebih lanjut dalam penyusunan peta (Siyoto & Sodik, 2015; Somantri, 2022). Terdapat dua jenis variabel: independen (bebas) dan dependen (terikat), di mana variabel dependen bergantung pada variabel independen. Dalam konteks ini, analisis spasial digunakan untuk memetakan distribusi dan ketersediaan infrastruktur publik di Kabupaten Tanggamus, Lampung, khususnya di kawasan rawan longsor. Parameter yang digunakan harus relevan terhadap potensi bahaya dan dapat diukur secara spasial. Adapun variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

Table 3.3 Variabel Penelitian

Objek Penelitian	Indikator
Potensi Bahaya Longsor	Tutupan Lahan
	Kemiringan Lereng
	Curah Hujan
	Aktivitas Manusia
Tingkat Kerawanan Longsor	Zona Rawan
	Tingkat Kerawanan
Ketersediaan Infrastruktur Publik	Batas Administrasi
	Jaringan Jalan
	Lokasi Infrastruktur Publik
Aksesibilitas Wilayah Rawan	Waktu Tempuh
	Jalur Alternatif

### 3.4.6 Teknik Pengumpulan Data

#### 1. Studi Literatur

Referensi teoritis yang relevan dengan kasus atau masalah diidentifikasi melalui studi literatur. Studi literatur menginformasikan beberapa tahapan, termasuk pengumpulan data dan pengembangan metode implementasi. (Janiasih and Sutedi 2023) Studi ini bertujuan untuk memberikan landasan yang kuat untuk pemahaman yang lebih dalam tentang masalah yang diteliti. Ini akan melibatkan pencarian literatur terkait yang bersumber dari sumber akademis, jurnal ilmiah, artikel penelitian, dan publikasi resmi dari media pemerintah maupun swasta dengan tema yang berkaitan dengan penelitian, serta melakukan analisis komparatif literatur yang relevan. dalam konteks ini yakni Kecamatan Tanggamus, Lampung.

#### 2. Studi Dokumentasi

Dokumentasi penting dalam pengembangan sistem karena memungkinkan pengumpulan data mendalam dan akurat dari berbagai sumber (Zulkarnaini et al., 2019). Data ini mendukung analisis dan interpretasi hasil, serta memerlukan pengetahuan ilmiah dan keterampilan kognitif tingkat lanjut. Studi dokumentasi mencakup pencarian sumber seperti gambar, peta, data statistik, RTRW, data demografi, aksesibilitas infrastruktur, dan data spasial. Penilaian potensi kerentanan longsor dilakukan melalui teknik pembobotan dan penskalaan menggunakan parameter PUSLITANAK, dengan bantuan perangkat lunak ArcGIS (Nur et al., 2024).

#### 3. Observasi Tidak Langsung

Teknik observasi tidak langsung memerlukan pengumpulan data tanpa kehadiran peneliti di lokasi yang ditentukan. Sebaliknya, teknik ini memanfaatkan beragam sumber, termasuk foto, video, dan dokumen yang diperoleh dari internet dan lembaga terkait, untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan untuk penelitian. Observasi dilakukan untuk mengumpulkan informasi yang komprehensif dan akurat. (Bachry 2019) Penelitian yang berkaitan dengan tanah longsor mencakup berbagai metodologi yang efektif untuk

pengumpulan data yang bertujuan untuk memahami dan menganalisis secara komprehensif faktor-faktor yang berkontribusi terhadap kerentanan tanah longsor.

#### 4. Observasi Langsung

Observasi ialah pendekatan pengumpulan data yang memerlukan kunjungan ke lokasi dan menganalisis sistem saat kejadian berlangsung secara real time. (Febriani et al. 2022) Tujuannya ialah untuk mengumpulkan data penelitian pendahuluan dengan melakukan pengamatan langsung terhadap kondisi fisik dan sosial di tempat yang diteliti. Observasi dapat dikategorikan menjadi empat jenis berdasarkan pendekatan pelaksanaannya: terbuka, terpimpin, terstruktur, dan sistematis. Observasi terbuka sering dikenal sebagai observasi yang dilakukan secara langsung dengan subjek yang diteliti. (Purnomo, 2020)

### 3.4.7 Teknik Analisis Data

Dalam penelitian, analisis data ialah tindakan meneliti dan menilai data untuk mendapatkan makna, interpretasi, dan kesimpulan spesifik dari semua data penelitian. Hal ini bertujuan untuk fokus pada fungsionalitas sistem tanpa menyoroti aliran proses. (Saleh, Indera, and Zakaria 2021) Pada penelitian ini, metode yang digunakan ialah analisis skalogram. Metode ini diterapkan untuk mengukur dan membandingkan tingkat kerawanan tanah longsor di Kecamatan Tanggamus, Lampung.

#### A. Analisis Skalogram

Analisis skalogram adalah metode yang digunakan untuk menghitung kemiringan lereng dengan memanfaatkan data topografi dan informasi geospasial, Berikut Langkah-langka dalam analisis scalogram

##### 1. Pengumpulan Data

Data yang diperlukan mencakup sumber primer dan sekunder. Data primer dapat ditampilkan sebagai lokasi gerakan tanah, sedangkan data sekunder sering diilustrasikan sebagai Digital Elevation Model (DEM), yang memberikan gambaran tentang topografi daerah yang diteliti.

##### 2. Pengolahan Data

Setelah mengumpulkan data, langkah selanjutnya ialah mengolah data tersebut menggunakan perangkat lunak SIG seperti ArcGIS. Dalam proses ini, fitur slope digunakan untuk menghasilkan peta kemiringan lereng berdasarkan klasifikasi yang telah ditetapkan, seperti yang diacu dari PVMBG (2015) yang membagi kemiringan menjadi beberapa kelas, antara lain

- Sangat rendah: 0 – 15%
- Rendah: 15 – 30%
- Sedang: 30 – 50%
- Tinggi: 50 – 70%
- Sangat tinggi: >70%

### 3. Analisis Kelas Kemiringan

Analisis dilakukan dengan menumpangkan peta lereng ke peta titik kejadian gerakan tanah setelah pembuatan peta lereng. Hal ini bertujuan untuk mengidentifikasi kelas lereng mana yang paling sering dipengaruhi oleh gerakan tanah.

### 4. Interpretasi Hasil

Dari analisis tersebut, dapat ditentukan bahwa kelas kemiringan tertentu memiliki potensi lebih tinggi untuk terjadi gerakan tanah. Misalnya, jika hasil menunjukkan bahwa kebanyakan titik kejadian gerakan tanah berada pada kelas kemiringan 15-30%, maka dapat disimpulkan bahwa kelas tersebut memiliki risiko tinggi terhadap longsor

### 5. Kesimpulan

Analisis skalogram memberikan gambaran yang jelas tentang hubungan antara kemiringan lereng dan kejadian longsor. Dengan menggunakan metode ini, peneliti dapat memprediksi daerah-daerah yang berisiko tinggi dan merencanakan tindakan mitigasi yang sesuai.