

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis Istilah ini merupakan gabungan dari konsep “sistem”, “informasi”, dan “geografis”. Istilah “sistem informasi geografis” menunjukkan sebuah sistem yang secara khusus dikembangkan untuk penyimpanan informasi yang berkaitan dengan kondisi bumi dari sudut pandang geografis. Sistem Informasi Geografis (SIG) dan penginderaan jauh merupakan dua konsep yang berkaitan erat. Sistem pengolahan basis data Sistem Informasi Geografis (SIG) memiliki kemampuan untuk mengelola data bereferensi geografis dan informasi spasial secara efektif. Data ini diproses oleh komputer, yang kemudian dapat diintegrasikan untuk memberikan informasi yang dibutuhkan. Secara singkat, Sistem Informasi Geografis (SIG) ialah kerangka kerja yang mengumpulkan, mengatur, menyimpan, dan menampilkan data tentang atribut geografis suatu wilayah. SIG merupakan sistem informasi yang memfasilitasi analisis, penyimpanan, dan tampilan data spasial berdasarkan lokasi geografis. (Nico Nathanael 2019)

2.1.1 Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis

Geographic Information System atau biasa disebut juga dikenal sebagai "Sistem Informasi Geografis", pertama kali dibuat pada tahun 1960 sebagai tanggapan atas masalah nasional tentang fakta bahwa geografi tidak selalu diselesaikan secara geografis. Pada 40 tahun ke depan, GIS tidak lagi berfokus pada menyelesaikan masalah geografi karena telah mencakup banyak masalah seperti kesehatan, epidemi (demam berdarah), kepariwisataan, dan despahan (kerusuhan). Sistem SIG memiliki kemampuan dasar untuk mengintegrasikan operasi dasar basis data, seperti pertanyaan profesi, analisis, dan pemetaan hasil, serta menunjukkan hasilnya dalam pemetaan ruang menurut letak geografis referensi (Prahasta, 2014: 466)

2.1.2 Overlay

Secara sederhana, overlay ialah teknik sistem informasi geografis (SIG) yang didefinisikan sebagai tumpang tindih berbagai lapisan data pada peta yang sama. Setiap lapisan

mengandung data yang berbeda, seperti peta topografi, peta penggunaan lahan, dan jenis peta lainnya.

2.2 Sistem Informasi

Sistem informasi adalah sebuah sistem yang terintegrasi untuk menggabungkan aktivitas penggunaan teknologi dalam mengumpulkan, menyimpan, mengelola dan memproses informasi relevan bagi individu maupun organisasi.

2.3 Xampp

Xampp adalah perangkat lunak yang menyediakan server web untuk pengembangan dan pengujian aplikasi web secara local. Xampp sendiri memiliki beberapa komponen yaitu Apache HTTP Server sebagai web server, MariaDB sebagai sistem basis data, serta interpreter untuk bahasa pemrograman PHP dan Perl.

2.4 Php

Php atau Hypertext Preprocessor adalah bahasa pemrograman scripting yang bersifat server-side dan banyak digunakan untuk pengembangan web. PHP memungkinkan pembuatan halaman web dinamis dengan cara menanamkan kode PHP ke dalam HTML, yang kemudian diproses di server untuk menghasilkan konten HTML yang dikirim ke browser pengguna.

2.5 Composer

Composer adalah alat manajemen dependensi khusus dalam Bahasa pemrograman php yang memudahkan dalam mengelola library, atau Pustaka yang dibutuhkan dalam sebuah proyek. Dengan composer pengembang cukup mendefinisikan dependensi yang diperlukan dalam file konfigurasi bernama *composer.json*

2.6 CodeIgniter 4

CodeIgniter 4 adalah framework PHP CodeIgniter yang dirancang untuk membangun aplikasi web dengan lebih cepat, efisien, dan modern. Framework ini mengadopsi pola arsitektur Model-View-Controller (MVC) yang memisahkan logika aplikasi, tampilan, dan pengelolaan data agar kode lebih terstruktur dan mudah dikelola.

2.7 SB-Admin

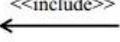
SB-Admin adalah template dashboard admin berbasis Bootstrap yang bersifat gratis dan open source, digunakan untuk membuat tampilan antarmuka panel admin, aplikasi web, atau dashboard backend secara profesional dan responsive.

2.8 Unified Modelling Language (UML)

2.8.1 Use Case Diagram

Use Case Diagram adalah sebuah use case untuk menggambarkan interaksi antara pengguna (aktor) dengan sistem serta fungsi atau layanan (use case) yang disediakan oleh sistem tersebut.

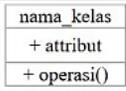
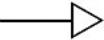
Table 2.1 Use Case Diagram

Simbol	Keterangan
	Aktor : Mewakili peran orang, sistem yang lain, atau alat ketika berkomunikasi dengan <i>use case</i>
	<i>Use case</i> : Abstraksi dan interaksi antara sistem dan aktor
	<i>Association</i> : Abstraksi dari penghubung antara aktor dengan use case
	<i>Generalisasi</i> : Menunjukkan spesialisasi aktor untuk dapat berpartisipasi dengan use case
	Menunjukkan bahwa suatu use case seluruhnya merupakan fungsionalitas dari use case lainnya

2.8.2 Class Diagram

Class diagram adalah diagram yang menggambarkan struktur sistem dengan menunjukkan kelas-kelas yang ada di sistem, atribut (data) yang dimiliki oleh setiap kelas, metode (fungsi) yang bisa dilakukan oleh kelas, serta hubungan antar kelas tersebut.

Table 2.2 Class Diagram

Simbol	Nama	Keterangan
	Kelas	Kelas pada struktur sistem.
	Interface	Sama dengan konsep interface dalam pemrograman berorientasi objek.
	Association	Relasi antarclass dengan arti umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan Multiplicity.
	Directed Association	Relasi antarkelas dengan makna kelas yang atau digunakan oleh kelas yang lain, asosiasi biasanya juga disertai dengan multiplicity.
	Generalisasi	Relasi antarkelas dengan makna generalisasi-spesialisasi (umum khusus).
	Dependency	Relasi antarkelas dengan makna kebergantungan antarkelas.
	Aggregation	Relasi antarkelas dengan makna semua-bagian (whole-part).

2.8.3 Activity Diagram

Activity diagram adalah diagram yang digunakan untuk memodelkan alur kerja atau proses bisnis dalam sebuah sistem secara dinamis. Diagram ini menggambarkan urutan aktivitas dari satu aktivitas ke aktivitas lainnya.

Table 2.3 Activity Diagram

Simbol	Nama	Keterangan
	Status awal	Sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.
	Aktivitas	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.
	Percabangan / Decision	Percabangan dimana ada pilihan aktivitas yang lebih dari satu.
	Penggabungan / Join	Penggabungan dimana yang mana lebih dari satu aktivitas lalu digabungkan jadi satu.
	Status Akhir	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir
	Swimlane	Swimlane memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi

2.8.4 Sequence Diagram

Sequence Diagram adalah diagram interaksi dalam Unified Modeling Language (UML) yang menggambarkan urutan pesan dan interaksi antar objek dalam suatu skenario atau use case tertentu.

Table 2.4 Sequence Diagram

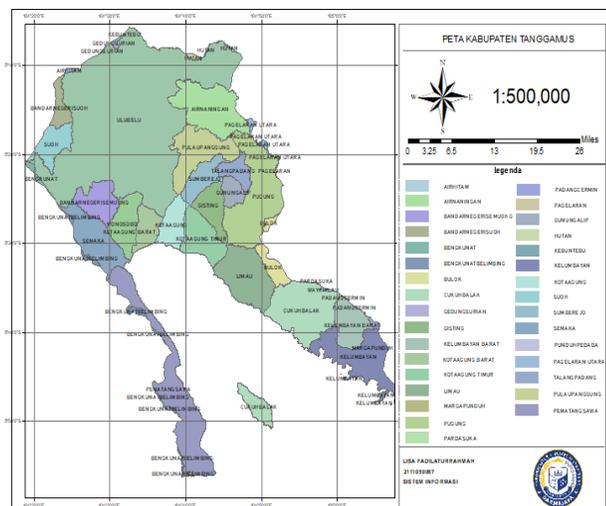
Simbol	Deskripsi
<p><i>Object lifeline</i></p> 	Menggambarkan panjang kehidupan suatu objek selama skenario sedang dibuat contohnya
<p><i>Activation</i></p> 	Dimanaproses sedang dilakukan oleh <i>object</i> atau <i>class</i> untuk memenuhi pesan atau perintah
<p><i>Message</i></p> 	Sebuah anak panah yang mengindikasikan pesan diantara objek. Dan objek dapat mengirimkan pesan ke dirinya sendiri

2.9 Wilayah Administrasi Daerah penelitian

Kabupaten Tanggamus terletak antara $104^{\circ}18'$ dan $105^{\circ}12'$ Bujur Timur, dan antara $5^{\circ}05'$ dan $5^{\circ}56'$ Lintang Selatan. Wilayah barat Tanggamus memiliki kemiringan yang landai ke arah utara, sesuai dengan kemiringan Bukit Barisan. Teluk Semangka terletak di wilayah selatan, di mana topografinya menjadi lebih padat, berfungsi sebagai titik pusat untuk transportasi antar pulau serta bongkar muat ikan. Kabupaten Tanggamus terdiri dari wilayah daratan seluas 2.855,46 kilometer persegi dan wilayah laut seluas 1.799,50 kilometer persegi

- A. Sebelah Utara berbatasan dengan Kabupaten Lampung Barat dan Kabupaten Lampung Tengah.
- B. Sebelah Selatan berbatasan dengan Samudera Indonesia.
- C. Sebelah Barat berbatasan dengan Kabupaten Lampung Barat.
- D. Sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Pringsewu

Kabupaten Tanggamus memiliki luas wilayah 4.654,98 km², yang terdiri dari 2.855,46 km² daratan dan 1.799,50 km² lautan. Wilayah ini dicirikan oleh beragam bentang alam, yang meliputi dataran yang luas dan perbukitan yang bergelombang. Sekitar 40% dari wilayah ini ditandai dengan daerah bergelombang hingga bergunung-gunung, dengan ketinggian yang bervariasi dari permukaan laut hingga 2.115 meter.



Gambar 2.1 Peta Lokasi Adminstrasi Kabupaten Tanggamus

Gambar 2.1 menunjukkan batas-batas dari 50 kecamatan yang ada di Kabupaten Tanggamus. Lokasi-lokasi tersebut meliputi Air Hitam, Air Nanningan, Bandar Negeri Semuong, Bandar Negeri Suoh, Bengkunt, Bengkunt Belimbing, Bulok, Cukuh Balak, Gedung Surian, Gisting, Gunung Alip, Hutan, Kebun Tebu, Kelumbayan, Kelumbayan Barat, Kota Agung, Kota Agung Barat, Kota Agung Timur, Limau, Marga Punduh, Padang Cermin, Pagelaran, Pagelaran Utara, Pardasuka, Pematang Sawa, Pugung, Pulau Panggung, Punduh Pedada, Semaka, Sumberejo, Suoh, Talang Padang, Ulubelu, Way Kanan, dan Wonosobo.

2.10 Prosedur Penelitian

Proses penelitian ini akan melalui tiga tahap yakni penelitian, pengumpulan data, dan visualisasi data. Peta risiko tanah longsor dibangun berdasarkan evaluasi atau pembobotan terhadap peta tematik pendukung bencana tanah longsor. Pemeringkatan atau pembobotan dilakukan dengan menentukan jumlah node dan bobotnya, serta lokasinya, menggunakan model yang dikembangkan oleh Pusat Penelitian Agroklimat dan Tanah. Teknik overlay ialah alat pengumpulan data untuk evaluasi geografis yang menggunakan metode kuantitatif. Teknik ini termasuk dalam analisis GIS. Perangkat lunak ArcGIS digunakan untuk menggabungkan beberapa peta yang berisi informasi fitur untuk tujuan ini. Metode ini sendiri mengambil raster lengkap untuk aplikasi, seperti raster lapangan atau lanskap. ArcMap berfungsi sebagai aplikasi utama dari ArcGIS, yang digunakan untuk pemetaan dan fungsi pengeditan.

2.10 Penelitian Terdahulu

Table 2.5 Penelitian Terdahulu

Judul	Nama peneliti	Tahun	Hasil
“Kesesuaian Lahan Permukiman Terhadap Kawasan Rawan Bencana Longsor”	Muhammad Iqbal Firdaus1, Eppy Yuliani1	2021	Tanah longsor dipicu oleh beberapa faktor, termasuk tutupan vegetasi, kemiringan lereng, komposisi tanah, substrat geologi,

Judul	Nama peneliti	Tahun	Hasil
			<p>dan tingkat curah hujan. Pada daerah yang memiliki karakteristik lereng yang datar, curah hujan yang sedang, kekuatan batuan yang cukup untuk menopang tanah di atasnya, dan jenis tanah yang tahan terhadap erosi</p>
<p>“PENERAPAN METODE ALGORITMA KMEANS UNTUK CLUSTERING DAERAH RAWAN TANAH LONGSOR DI PROVINSI JAWA TENGAH”</p>	<p>Nurul Fadilah</p>	<p>2022</p>	<p>Penulis menggunakan pendekatan K-Means untuk mengidentifikasi daerah yang rentan terhadap tanah longsor berdasarkan frekuensi kejadian. Penulis dapat mengidentifikasi daerah yang diklasifikasikan sebagai sangat rawan, rawan, dan tidak rawan dengan menggunakan DBI. Jumlah cluster yang ideal ialah k-3, yang dapat memberikan wawasan berharga bagi BPBD dalam merumuskan strategi di masa depan. Mereka membutuhkan perhatian khusus, terutama di daerah-daerah yang dianggap sangat rawan</p>

Judul	Nama peneliti	Tahun	Hasil
“Aplikasi Citra Landsat untuk Pemetaan Daerah Rawan Longsor di Kabupaten Bandung”	Regina Febryzha Sawitri, Dzulfiqar Baco Azha, Risa Ulfiyana	2021	Mengidentifikasi daerah yang rentan terhadap longsor dapat dilakukan dengan menilai integrasi spasial dari elemen-elemen yang mempengaruhi dan memicu terjadinya longsor. Penelitian ini menggunakan citra Landsat untuk mengekstrak data penting dengan menggunakan metodologi penginderaan jauh yang didasarkan pada pengolahan citra.
“Tingkat kecemasan lansia di wilayah rawan tanah longsor desa kemuning kecamatan ngargosoyo”	Toto, Karsius KarKaro Kurnia Suci Artal, Eska Dwi Prajayanti	2023	Lansia di Desa Kemuning, Kecamatan Ngargoyoso menunjukkan tingkat kekhawatiran yang lebih rendah. Hal ini disebabkan oleh kemampuan mereka untuk melakukan tugas sehari-hari tanpa rasa khawatir.
“Hybrid Hierarchical Clustering dalam Pengelompokan Daerah Rawan Bencana Tanah Longsor di Sulawesi Selatan”	Fithriyah Azzahrah, Suwardi Annas, Zulkifli Rais	2022	Hasil rasio untuk setiap teknik ialah sebagai berikut: 0.84 untuk strategi pengelompokan bottom-up, 1.07 untuk pendekatan pengelompokan top-down, dan 0.84 untuk metode pengelompokan timbal balik.

Judul	Nama peneliti	Tahun	Hasil
			Metodologi pengelompokan bottom-up dan mutual cluster merupakan strategi yang paling efektif dalam penelitian ini, seperti yang ditunjukkan oleh hasil rasio.

2.11 Parameter Potensi Bencana Longsor

Metode skoring ialah Metode yang memberikan bobot pada masing-masing faktor yang berhubungan dengan kejadian longsor. Hasil skoring kemudian dijumlahkan untuk menghasilkan skor yang kemudian diklasifikasikan sebagai kategori kerentanan. Secara umum ada tiga klasifikasi: rendah, sedang, dan tinggi. Atribut kemiringan lereng, jenis batuan, struktur geologi, dan penggunaan lahan masing-masing diberi bobot 20%, sedangkan faktor curah hujan diberi bobot 30%, dan jenis tanah diberi bobot 10%. Persamaan yang disajikan di bawah ini dapat digunakan untuk mendapatkan rumus untuk menilai kerentanan suatu lokasi terhadap tanah longsor

$$Skor\ total = 0,3 FCH + 0,2 FBD + 0,2 FKL + 0,2 FPL + 0,1 FJT$$

FCH mewakili Faktor Curah Hujan, sedangkan FBD menunjukkan Faktor Jenis Batuan. Faktor Kemiringan Lereng ialah FKL, Faktor Tutupan Lahan ialah FPL, Faktor Jenis Tanah ialah FJT, dan nilai bobotnya ialah 0,3, 0,2, dan 0,1. Tabel 1 menyajikan interval penilaian dan pembobotan. Lima kriteria pendukung longsor dihitung untuk mendapatkan nilai rata-rata, yang kemudian dikalikan dengan bobot referensi Puslittanak. Elemen-elemen tersebut meliputi peta tematik curah hujan, geologi, topografi, penggunaan lahan, dan klasifikasi tanah. Nilai akhir ditentukan dengan menjumlahkan hasil penjumlahan dari nilai dan bobot kriteria. Hasil akhir diklasifikasikan dengan analisis skor ke dalam empat kategori kerentanan tanah longsor: tingkat kerentanan rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi.

Table 2.6 Parameter Longsor

Interval Skor (%)	Kelas Kerawanan	Skor
2.17 - 2.45	Rendah	1
2.46 - 2.74	Sedang	2
2.75 - 3.03	Tinggi	3
3.04 - 3.33	Sangat Tinggi	4

Table 2.7 curah hujan

Parameter	Besaran (mm/tahun)	Skor	Bobot
Curah Hujan	< 1.500	1	30%
	1.501 - 2.000	2	
	2.001 - 2.500	3	
	2.501 - 3.000	4	
	> 3.000	5	

Sumber : Pუსlittanak 2004

Curah hujan dikategorikan ke dalam lima klasifikasi menurut pengukuran milimeter tahunan. Setiap kategori memiliki bobot 30%, dan nilai maksimum melebihi 3.000. Curah hujan yang berlebihan secara signifikan meningkatkan kemungkinan terjadinya tanah longsor.

Table 2.8 Batuan

Parameter	Skor	Bobot
Batu Allvial	1	30%
Batu Sedimen	2	
Batu Vulkanik	3	

Sumber : Pუსlittanak 2004

Jenis granit vulkanik mendapatkan nilai tertinggi. Material ini menunjukkan kerentanan yang lebih besar terhadap longsor. Sebaliknya, formasi batuan aluvial secara umum menunjukkan kecenderungan yang lebih kecil untuk longsor.

Table 2.9 Kemiringan Lereng

Kemiringan Lereng	Skor	Bobot
< 8	1	20%
8 - 15	2	
15 - 30	3	
30 - 45	4	
> 45	5	

Sumber : Pუსlittanak 2004

Kemiringan lereng lebih dari 45% diberi nilai maksimum, lereng tersebut dianggap curam dan menimbulkan bahaya longsor yang cukup besar.

Table 2.10 Tutupan Lahan

Parameter	Besaran	Skor	Bobot
Tutupan Lahan	Tambak, Waduk, Perairan	1	20%
	Kota/Pemukiman/Bandara	2	
	Hutan dan Perkebunan	3	
	Semak Belukar	4	
	Tegalan, Sawah	5	

Sumber : Puslittanak 2004

Table 2.11 Jenis Tanah

Jenis Tanah	Skor	Bobot
Aluvian, Planosol, Hidromorf, Gleisol	1	10%
Asosiasi Latosol Coklat Kekuningan	2	
Brown Forest Soll, Mediteran	3	
Latosol Coklat	4	
Andosol, Laterit, Grumosol, Podsolik	5	
Regosol, Litosol, Organosol	6	

Sumber : Puslittanak 2004

Jenis tanah Regosol, Litosol, Organosol merupakan jenis tanah yang memiliki struktur yang lemah dan mudah erosi sehingga diberikan skor nilai tertinggi karna berpotensi tinggi tanah longsor.

2.12 Zona Rawan Longsor

Klasifikasi penilaian bahaya dilakukan untuk mendapatkan kesimpulan dari hasil analisis indeks bahaya (H). Hal ini dilakukan dengan mengacu pada Peraturan Kepala BNPB No. 2 tahun 2012. Metodologi ini melibatkan penilaian pembobotan dan nilai skor atribut kerentanan longsor, yang sebelumnya telah dinilai dengan metode overlay. Materi ini merinci kategori indeks bahaya longsor yang digunakan dalam penelitian.

Table 2.12 Indexs Bahaya Longsor

No	Indexs	Bobot
1	2.5	Rendah
2	2.6 – 3.6	Sedang
3	3.7	Tinggi

Sumber : (DVMBG) 2004