

Analisis Kerawanan Longsor Berbasis Pemetaan *Geomorfologi* di Manggarai Timur

Aurelia Fermina Kambri¹, Mardhalia Saitakela^{2*}

^{1,2*} Program Studi Teknik informatika, STIKOM Uyelindo Kupang, Kota Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur, Indonesia.

Corresponding Email: aurelkambri@gmail.com¹

Histori Artikel:

Dikirim 10 Maret 2025; *Diterima dalam bentuk revisi* 30 April 2025; *Diterima* 10 Mei 2025; *Diterbitkan* 30 Mei 2025. Semua hak dilindungi oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) STMIK Indonesia Banda Aceh.

Abstrak

Analisis Tingkat Kerawanan Longsor Menggunakan Pendekatan Pemetaan Geomorfologi Pada Wilayah Manggarai Timur. Teknologi Informasi (TI), terutama Sistem Informasi Geografis (SIG), memiliki peran yang signifikan dalam mendukung pengelolaan bencana alam seperti tanah longsor. Manggarai Timur memiliki kondisi geografis yang sangat rentan terhadap bencana tanah longsor, dengan topografi didominasi perbukitan curam dan lereng tajam. Untuk mengatasi masalah ini perlu adanya analisis tingkat kerawanan longsor di wilayah Manggarai Timur menggunakan pendekatan pemetaan geomorfologi melalui Sistem Informasi Geografis (SIG). Pemetaan geomorfologi mencakup faktor-faktor yang menyebabkan longsor seperti kemiringan lereng, curah hujan, jenis tanah, jenis batuan dan tutupan lahan. Pemetaan daerah rawan longsor akan dibagi menjadi tiga jenis daerah yaitu tinggi longsor, daerah sedang dan daerah rendah longsor. Pemetaan memberikan kontribusi penting bagi pemerintah dalam perencanaan tata ruang, pencegahan bencana, dan mitigasi risiko longsor. Peta dan data kerawanan longsor akan dipublikasikan melalui website interaktif, memudahkan akses informasi bagi masyarakat dan pemangku kepentingan untuk mengetahui daerah yang rawan longsor. Sehingga diharapkan dapat membantu masyarakat dalam mengetahui daerah yang rawan mengalami longsor serta dapat mengetahui prediksi terjadinya longsor.

Kata Kunci: Sistem Informasi Geografis; Geomorfologi; Kerawanan Longsor; Manggarai Timur; Website.

Abstract

Landslide Susceptibility Analysis Using Geomorphological Mapping Approach in East Manggarai Region. Technology (IT), particularly Geographic Information Systems (GIS), plays a significant role in supporting the management of natural disasters such as landslides. East Manggarai has geographical conditions that are highly vulnerable to landslides, with topography dominated by steep hills and sharp slopes. To address this issue, it is necessary to analyze landslide susceptibility levels in the East Manggarai region using a geomorphological mapping approach through Geographic Information Systems (GIS). The mapping provides important contributions to the government in spatial planning, disaster prevention, and landslide risk mitigation. Landslide susceptibility maps and data will be published through an interactive website, facilitating information access for communities and stakeholders. This is expected to help communities identify areas prone to landslides and predict potential landslide occurrences.

Keyword: Geographic Information Systems; Geomorphology; Landslide Vulnerability; East Manggarai; Website.

1. Pendahuluan

Teknologi Informasi (TI), terutama Sistem Informasi Geografis (SIG), memiliki peran yang signifikan dalam mendukung pengelolaan bencana alam seperti tanah longsor. SIG adalah teknologi yang memungkinkan pengelolaan, penyimpanan, pemrosesan, analisis, dan visualisasi data geografis (Wahyudi dan Astuti, 2019). Penggunaan SIG dapat memberikan informasi awal mengenai potensi bencana tanah longsor, terutama pada kawasan dengan kontur tanah yang tidak stabil, sehingga dapat membantu masyarakat mempersiapkan diri dan mengurangi korban jiwa. Berbagai indikator digunakan untuk mendeteksi pergerakan tanah sebagai bagian dari informasi dini dalam menghadapi bencana tanah longsor (Hakim dan Winardi, 2022). Tanah longsor adalah bencana alam geologi yang diakibatkan oleh gejala alam geologi maupun tindakan manusia dalam mengelola lahan (Widagdo dan Khasanah, 2023). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, bencana alam yang tercatat dalam kurun waktu lima tahun terakhir yaitu dari tahun 2020 sampai dengan tahun 2024 adalah banjir, gempa bumi dan tanah longsor. Menurut laporan Pusat Krisis Kesehatan, pada tanggal 23 Maret 2023, tanah longsor terjadi di Desa Colol, Kecamatan Lamba Leda, Kabupaten Manggarai Timur. Peristiwa ini disebabkan oleh hujan dengan intensitas tinggi, kondisi tanah yang tidak stabil, dan tebing jalan yang curam, sehingga arus transportasi sempat terputus. Akibat yang ditimbulkan dari rawan longsor ini yaitu bertambahnya korban jiwa setiap tahun serta terjadi kerusakan fasilitas umum karena tertimpa tanah longsor. Dengan topografi Manggarai Timur yang didominasi perbukitan curam dan lereng tajam, risiko pergerakan tanah semakin meningkat saat musim hujan. Kondisi ini menjadi ancaman serius bagi keselamatan penduduk dan infrastruktur di Manggarai Timur, yang sering kali menyebabkan kerugian material dan korban jiwa.

Untuk mengatasi masalah tersebut, perlu adanya analisis tingkat kerawanan longsor di Manggarai Timur melalui pendekatan geomorfologi menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). Dengan memanfaatkan data seperti kemiringan lereng, jenis tanah, dan curah hujan pendekatan ini mampu mengidentifikasi wilayah-wilayah yang rentan terhadap longsor. Bagi pemerintah, peta kerawanan ini menjadi dasar penting untuk perencanaan tata ruang, penyusunan kebijakan pencegahan tanah longsor, dan pelaksanaan program-program pencegahan bencana di wilayah yang berisiko tinggi. Pemerintah dapat memprioritaskan alokasi anggaran pada proyek infrastruktur yang tahan longsor serta membangun sistem peringatan dini dan jalur evakuasi di wilayah rawan. Selain itu, peta ini bisa dimanfaatkan untuk penyuluhan kepada masyarakat di daerah berisiko, sehingga meningkatkan kesadaran dan kesiapan menghadapi ancaman longsor. Di sisi lain, masyarakat juga mendapatkan manfaat dari hasil analisis ini. Dengan adanya informasi yang lebih jelas tentang daerah rawan longsor, masyarakat dapat memahami risiko di wilayah tempat tinggal mereka dan mengambil langkah-langkah pencegahan, seperti menghindari pembangunan rumah di area yang berbahaya dan mengurangi aktivitas yang berpotensi memicu longsor.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian berupa metode pemetaan geomorfologi yang menggabungkan observasi lapangan dan interpretasi data citra Shuttle Radar Topography Mission dan Digital Elevation Model (Bintang, 2021). Geomorfologi merupakan ilmu pengetahuan tentang bentuk lahan pembentuk muka bumi baik di atas maupun di bawah permukaan air laut dan proses-proses yang mempengaruhi pembentukannya, menekankan pada asal mula dan perkembangan di masa mendatang, menyelidiki hubungan antara bentuk dan proses dalam tatanan keruangannya, serta konteksnya dengan lingkungan (Hasmunir, 2017). Data berupa kriteria curah hujan, kemiringan lereng, kriteria geologi, kriteria tutupan lahan dan kriteria jenis tanah yang dikumpulkan dari berbagai sumber. Selanjutnya, data tersebut dianalisis untuk menentukan daerah rawan bencana longsor (Hakim dan Winardi, 2023). Menurut Yassar, et.al (2020), Proses pemetaan yang dilakukan mengacu kepada parameter yang dikeluarkan oleh Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat (Puslittanak, 2004), dimana parameter

tersebut digunakan untuk melakukan klasifikasi dan pembobotan pada masing-masing peta. Model yang dipakai untuk menganalisis kerawanan longsor yaitu model yang dipakai pada penelitian tahun 2004 yang memiliki formula:

$$SKOR\ TOTAL = 0,3FCH + 0,2\ FBD + 0,2\ FKL + 0,2\ FPL + 0,1\ FJT.....(1)$$

Keterangan:

FCH= Faktor Curah Hujan

FBD= Faktor Jenis Batuan

FKL= Faktor Kemiringan Lereng

FPL= Faktor Penggunaan Lahan

FJT= Faktor Jenis Tanah

0,3 ; 0,2 ; 0,1= Bobot Nilai

Tahapan akhir yang digunakan dalam melakukan pemetaan wilayah rawan longsor dengan menggunakan metode pembobotan dan parameter ini yaitu dengan membuat empat zona klasifikasi terkait dengan potensi terjadinya tanah longsor yang terdiri dari zona rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Penentuan zona tersebut dilakukan dengan melakukan perhitungan menggunakan persamaan:

$$\frac{Skor\ tertinggi - Skor\ terendah}{Jumlah\ kelas\ klasifikasi}.....(2)$$

Sehingga dihasilkan suatu skor, dimana semakin tinggi skor maka semakin tinggi potensi bencana tanah longsor. Julacha, et.al (2022) melakukan penelitian berjudul "Analisis Tingkat Kerawanan Longsor di Sub Daerah Aliran Sungai Cisangkuy, Citarum Hulu Kabupaten Bandung Menggunakan Metode Skoring". Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik wilayah melalui parameter kerawanan longsor dan memetakan sebaran tingkat kerawanan longsor di Sub DAS Cisangkuy memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG). Penelitian ini menggunakan metode analisis spasial berupa tumpang susun atau overlay, skoring dan pembobotan. Model yang digunakan merujuk pada pendugaan Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat (Puslittanak 2004) dengan parameter berupa curah hujan, kemiringan lereng, jenis tanah, jenis batuan penyusun (geologi), dan penggunaan lahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Sub DAS Cisangkuy didominasi oleh macam tanah andosol eutrik, jenis batuan vulkanik, kemiringan lereng 16-25%, penggunaan lahan hutan, dan intensitas curah hujan rata-rata tahunan 2001-2500 mm/tahun. Terdapat 3 tingkat kerawanan longsor di Sub DAS Cisangkuy diantaranya tingkat kerawanan rendah seluas 1293,91 ha (4,54%), kerawanan sedang seluas 6698,59 ha (23,48%), dan kerawanan tinggi seluas 20537,5 ha (71,99%). Parameter yang digunakan dalam proses penelitian ini yaitu cuaca hujan, jenis tanah, ketinggian, kemiringan lereng, dan tutupan lahan (Yasien, et.al., 2021). Berikut beberapa parameter yang akan dipakai untuk analisis tingkat kerawanan longsor:

1) Data Kemiringan Lereng

Kondisi kemiringan lereng pada wilayah Kabupaten Manggarai Timur sebagian besar didominasi wilayah dengan kemiringan lereng >40 % dengan persentase 81,57 % dari luas total Kabupaten Manggarai Timur. Untuk luas wilayah dengan kondisi kemiringan terkecil adalah 2 –15 % dengan persentase 2,61 % dari total luas wilayah Kabupaten Manggarai Timur. Berikut tabel penentuan kemiringan lereng (Puslittanak, 2004):

Tabel 1. Klasifikasi Kemiringan Lereng

No	Besar Lereng (%)	Kemiringan Lereng	Bobot	Skor
1	> 40	Sangat Curam		5
2	25 – 40	Curam		4

3	15- 25	Agak Curam	30 %	3
4	8 -14	Landai		2
5	0 -8	Datar		1

2) Data Jenis Tanah

Jenis tanah yang ada di Kabupaten Manggarai Timur adalah tanah mediteran, tanah litosol, dan tanah latosol. Tanah mediteran di Kabupaten Manggarai Timur seluas 89.780 Ha (35,63%) dan tersebar di 6 kecamatan dimana kecamatan yang memiliki jenis tanah mediteran terluas berada di Kecamatan Kota Komba (39.534 Ha) diikuti Kecamatan Borong (28.586 Ha). Berikut tabel penentuan jenis tanah (Puslittanak, 2004):

Tabel 2. Klasifikasi Jenis Tanah

No	Parameter	Bobot	Skor
1	Mediteran		1
2	Latosol	10%	2
3	Litoso		3

3) Data Curah Hujan

Secara klimatik, kedudukan dan letak Kabupaten Manggarai Timur berdampak pada kondisi iklim, dalam hal ini jumlah curah hujan. Tercatat jumlah curah hujan tahunan sebesar 2.440,9 mm dengan sebaran bulan basah selama 7 bulan. Dengan curah hujan yang relatif besar menyebabkan iklim di kabupaten ini tergolong cukup baik, terutama ketersediaan air yang penting dalam menunjang pengembangan berbagai komoditi pertanian. Berikut tabel penentuan curah hujan (Puslittanak, 2004):

Tabel 3. Klasifikasi Curah Hujan

No	Parameter	Bobot	Skor
1	1000-1500		1
2	1500-2000	20%	2
3	2000-2500		3

4) Data Tutupan Lahan

Sebagian besar wilayah di Kabupaten Manggarai Timur merupakan kawasan padang rumput meliputi 95.556 ha. Berikutnya adalah wilayah hutan yang mencakup 67.072 ha, kemudian wilayah tegalan sebesar 21.828 ha, dan luasan wilayah perkebunan mencakup 20.211 ha. Berikut tabel penentuan tutupan lahan (Puslittanak, 2004):

Tabel 4. Klasifikasi Tutupan Lahan

No	Parameter	Bobot	Skor
1	Tegalan/Ladang		1
2	Padang Rumput	20%	2
3	Hutan/Perkebunan		3
4	Perkampungan		4
5	Danau		5

5) Data Jenis Batuan

Wilayah Manggarai Timur bagian Selatan sepanjang arah barat sampai timur banyak ditemukan jenis *intermediate basic* (basah menengah). Sedangkan pada bagian utara banyak ditemukan batuan kapur pada formasi neogen. Berikut table penentuan jenis batuan (Puslittanak, 2004):

Tabel 5. Klasifikasi Jenis Batuan

No	Parameter	Bobot	Skor
1	Intermediate basic		1
2	Neogen	20%	2
3	Alluvium terrace depositi dan coral reefs		3

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

Penelitian ini menghasilkan sebuah *output website* yang menampilkan peta kerawanan longsor di daerah Manggarai Timur. Implementasi sistem merupakan proses penerapan praktis dari suatu sistem atau perangkat lunak ke dalam lingkungan yang sesuai. *Website* analisis daerah rawan longsor pada wilayah Manggarai Timur dibuat menggunakan teknologi *website*. Pada *Output* menampilkan peta rawan longsor di Kabupaten Manggarai Timur. Pengunjung dapat melihat daerah kecamatan yang rawan terhadap longsor.

3.1.1 Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan proses penerapan praktis dari suatu sistem atau perangkat lunak ke dalam lingkungan yang sesuai. *Website* analisis daerah rawan longsor pada wilayah Manggarai Timur dibuat menggunakan teknologi *website*. Tampilan *website* dapat dilihat pada gambar berikut:

1) Halaman Data Rawan Longsor

Halaman ini berisi data rawan longsor. Admin dapat menyimpan data baru dengan menekan tombol tambah data lalu mengisi semua kolom dan menekan tombol simpan, maka otomatis sistem akan menyimpan data yang telah di tambahkan atau apa bila admin tidak ingin untuk data di simpan admin dapat menekan tombol batal, admin juga dapat mencetak data pada tombol cetak, dan juga bisa mengubah data longsor pada tombol *edit*. Selain itu, admin juga bisa menghapus data dengan tombol *delete*.

No.	Nama Kecamatan	Kemiringan Lereng	Curah Hujan	Jenis Tanah	Jenis Batuan	Penggunaan Lahan	Keterangan	Pilihan
1	Poco Ranaka	40 Derajat	1000 mm	Litosol	Alluvium	Pemukiman, Sawah dan Hutan	Daerah ini rendah terjadi longsor.	Edit Delete
2	Borong	45 Derajat	5000 mm	Latosol	Intermediate basic	Pertanian	Lahan banyak digunakan untuk pertanian.	Edit Delete
3	Kota Komba	40 Derajat	1090 mm	Alluvium terrace	Mediteran	Pertanian	Jumlah petani menggunakan lahan	Edit Delete

Gambar 1. Halaman Data Rawan Longsor Admin

2) Halaman Statistik Admin

Halaman ini berisi data statistik bencana longsor yang terjadi setiap tahun. Admin dapat menyimpan data baru dengan menekan tombol tambah data lalu mengisi semua kolom dan menekan tombol simpan, maka otomatis sistem akan menyimpan data yang telah di tambahkan atau apa bila admin tidak ingin untuk data di simpan admin dapat menekan tombol batal, admin juga dapat mencetak data pada tombol cetak, dan juga bisa mengubah data longsor pada tombol *edit*. Selain itu, admin juga bisa menghapus data dengan tombol *delete*.

Data Statistik

Cari data Cari

Tambah Data Cetak PDF

na	Meninggal	Hilang	Terluka	Rumah Rusak Berat	Rumah Rusak Sedang	Rumah Rusak Ringan	Fasilitas Pendidikan	Fasilitas Kesehatan	Fasilitas Peribadatan	Fasilitas Umum	Pilihan
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Edit Delete
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Edit Delete
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Edit Delete

Gambar 2. Halaman Statistik Admin

3) Halaman Beranda Pengunjung

Pada halaman beranda *website* ini menampilkan, *video* longsor yang terjadi di Manggarai Timur, serta *slide* foto longsor. Halaman beranda juga menampilkan beberapa berita longsor di daerah Manggarai Timur.



Gambar 3. Halaman Beranda

4) Halaman Peta Data Longsor (Peta Longsor)

Pada halaman ini menampilkan peta rawan longsor di Kabupaten Manggarai Timur. Pengunjung dapat melihat daerah kecamatan yang rawan terhadap longsor. Daerah rawan longsor dibagi menjadi 3 warna yaitu warna merah merupakan daerah rawan longsor tinggi, warna kuning daerah yang sedang terjadi longsor dan warna hijau daerah yang rendah terjadi longsor.



Gambar 4. Peta Longsor

5) Halaman Peta Kemiringan Lereng

Pada halaman menampilkan peta kemiringan lereng di Kabupaten Manggarai timur. Daerah kemiringan longsor di Manggarai Timur dibagi menjadi 5 kelas yaitu kemiringan lereng datar, landai, agak curam, curam dan sangat curam. Keterangan warna dari peta dapat dilihat pada legenda.



Gambar 5. Peta Kemiringan Lereng

6) Halaman Peta Curah Hujan

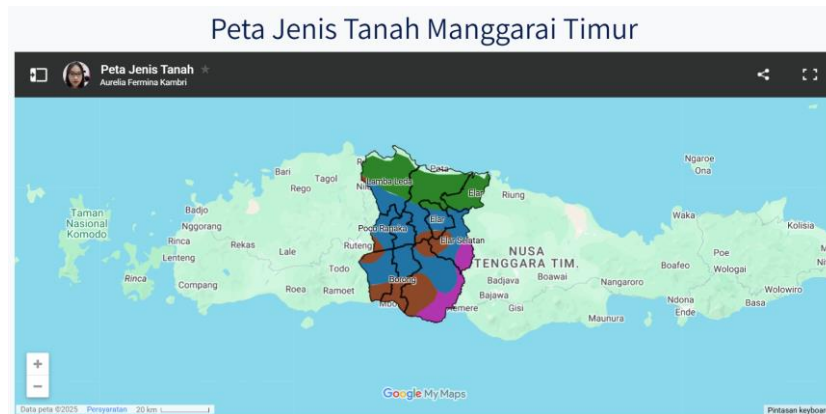
Pada halaman ini menampilkan peta curah hujan di Kabupaten Manggarai Timur. Pembagian daerah curah hujan di Manggarai dibagi atas 3 warna yaitu biru tua curah hujan tinggi, biru muda curah hujan sedang dan biru keputihan curah hujan rendah.



Gambar 6. Halaman Peta Curah Hujan

7) Halaman Peta Jenis Tanah

Pada halaman ini menampilkan peta jenis tanah di Kabupaten Manggarai Timur. Jenis tanah pada wilayah Manggarai Timur ditampilkan dalam 4 warna, yaitu hijau merupakan jenis tanah litosol, coklat dan biru jenis tanah latosol dan ungu merupakan jenis tanah mediteran.



Gambar 7. Halaman Peta Jenis Tanah

- 8) Halaman Data Rawan Longsor
Pada halaman ini menampilkan data rawan longsor di setiap kecamatan di Kabupaten Manggarai Timur. Pengunjung juga dapat mencetak data rawan longsor, dengan mengklik tombol cetak.

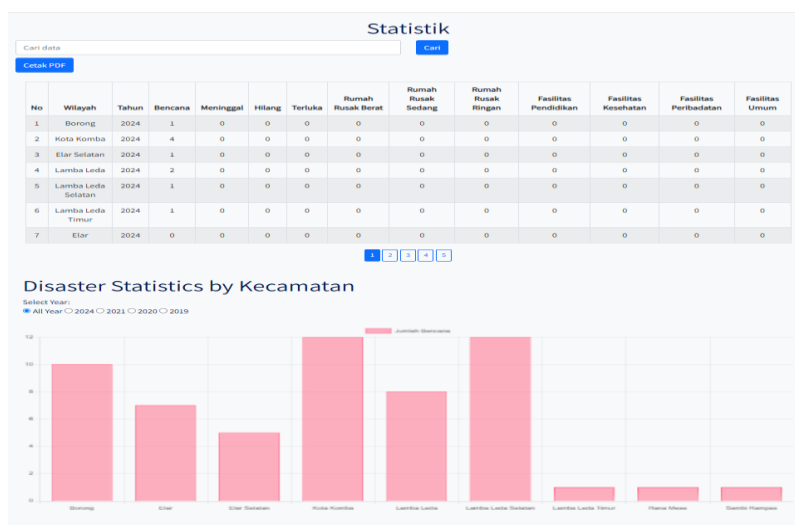
Data Rawan Longsor

Cari data

No	Kecamatan	Kemiringan Lereng	Curah Hujan	Jenis Tanah	Jenis Batuan	Penggunaan Lahan	Keterangan
1	Poco Ranaka	40 Derajat	1000 mm	Litosol	Alluvium	Pemukiman, Sawah dan Hutan	Daerah ini rendah terjadi longsor.
2	Borong	45 Derajat	5000 mm	Latosol	Intermediate basic	Pertanian	Lahan banyak digunakan untuk pertanian.
3	Kota Komba	40 Derajat	1090 mm	Alluvium terrace	Mediteran	Pertanian	Jumlah petani menggunakan lahan pertanian sebanyak 6168.
4	Lamba Leda	45 Derajat	2286 mm	Intermediate basic	Latosol	Pertanian, Pemukiman dan Sawah	Jumlah petani yang memanfaatkan pertanian sebanyak 3622. Selain itu petani gurem sebanyak 774.

Gambar 8. Halaman Data Rawan Longsor

- 9) Halaman Statistik
Pada halaman ini pengunjung dapat melihat informasi statistik mengenai jumlah bencana longsor di setiap kecamatan di Manggarai Timur. Pengunjung juga dapat mencetak data statistik dengan klik tombol cetak pdf.



Gambar 9. Halaman Statistik

3.1.2 Analisis Kelebihan dan Kekurangan Sistem

Sistem analisis daerah rawan longsor yang dikembangkan untuk wilayah Manggarai Timur memiliki keunggulan utama yaitu menyajikan informasi peta rawan longsor secara visual dan interaktif. Pengguna dapat dengan mudah melihat area-area yang berisiko tinggi terhadap kejadian longsor. Sistem ini juga dilengkapi dengan peta faktor-faktor penyebab longsor, seperti kemiringan lereng, curah hujan, jenis tanah, dan penggunaan lahan, yang memberikan pemahaman lebih mendalam mengenai penyebab potensi longsor. Sistem ini masih memiliki kekurangan yang perlu diperhatikan, yaitu ketergantungan terhadap koneksi internet. Seluruh fitur peta interaktif dan data berbasis *website* hanya dapat diakses jika pengguna terhubung dengan jaringan internet yang stabil. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan lebih lanjut agar sistem dapat menyediakan alternatif distribusi informasi bagi pengguna di daerah dengan keterbatasan jaringan.

3.2 Pembahasan

Penelitian ini mengungkapkan bahwa Manggarai Timur memiliki tingkat kerawanan longsor yang signifikan, yang dipengaruhi oleh berbagai faktor geomorfologi. Kemiringan lereng, curah hujan, jenis tanah, batuan, dan tutupan lahan adalah variabel-variabel utama yang berperan dalam menentukan kerentanannya terhadap longsor. Berdasarkan pemetaan geomorfologi yang dilakukan, sebagian besar wilayah Manggarai Timur, terutama yang memiliki kemiringan lereng lebih dari 40%, menunjukkan potensi longsor yang tinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Bintang *et al.* (2021) yang menunjukkan bahwa kemiringan lereng merupakan faktor penting dalam menentukan kerawanan longsor, dengan daerah yang memiliki lereng curam cenderung memiliki risiko longsor yang lebih besar. Di sisi lain, data curah hujan di Manggarai Timur menunjukkan bahwa wilayah ini memiliki curah hujan tahunan yang cukup tinggi, mencapai 2.440,9 mm, yang menambah potensi longsor, terutama saat musim hujan. Hidayat dan Zahro (2020) juga menemukan bahwa curah hujan yang tinggi menjadi faktor utama dalam memicu pergerakan tanah, yang sejalan dengan temuan dalam penelitian ini. Selain itu, jenis tanah juga berkontribusi terhadap kerawanan longsor di Manggarai Timur. Wilayah dengan jenis tanah mediteran, yang memiliki karakteristik rentan terhadap erosi dan pergerakan tanah, tercatat sebagai salah satu zona rawan longsor.

Hal ini mendukung penelitian oleh Yasien *et al.* (2021) yang mengungkapkan bahwa jenis tanah sangat berpengaruh terhadap potensi terjadinya longsor, di mana tanah yang lebih mudah tererosi seperti mediteran akan memperburuk risiko longsor. Lebih lanjut, penggunaan SIG dalam penelitian ini terbukti efektif dalam memetakan wilayah rawan longsor secara spasial. SIG memungkinkan analisis faktor-faktor penyebab longsor secara lebih terperinci, seperti yang juga dijelaskan oleh Darwis *et al.* (2021) dalam penelitiannya yang memanfaatkan SIG untuk zonasi daerah rawan bencana longsor. Sistem ini menghasilkan peta kerawanan longsor yang dapat diakses secara mudah oleh masyarakat dan pihak berwenang, sehingga memungkinkan implementasi kebijakan yang lebih tepat dalam perencanaan tata ruang dan mitigasi bencana. Di sisi lain, pemetaan yang menggabungkan data curah hujan, kemiringan lereng, jenis tanah, dan faktor lainnya memberikan dasar yang kuat bagi pemerintah daerah untuk melakukan perencanaan infrastruktur yang lebih tahan terhadap longsor. Pemetaan ini dapat digunakan untuk merencanakan pembangunan infrastruktur yang lebih aman di daerah yang rawan longsor, serta mendukung pembuatan kebijakan mitigasi yang lebih berbasis data, seperti yang disarankan oleh Fatiatun *et al.* (2019) dalam penelitian mereka mengenai mitigasi tanah longsor. Namun, meskipun sistem yang dibangun dalam penelitian ini memberikan manfaat besar, ada beberapa tantangan yang perlu diperhatikan, terutama terkait dengan ketergantungan pada koneksi internet yang stabil. Hal ini dapat menjadi hambatan di daerah-daerah dengan infrastruktur jaringan yang terbatas, seperti yang dicatat oleh Prasindya *et al.* (2020), yang juga mencatat masalah serupa dalam penggunaan teknologi SIG di daerah-daerah tertentu. Oleh karena itu, pengembangan lebih lanjut diperlukan agar sistem ini bisa diakses lebih luas, bahkan di daerah yang tidak memiliki jaringan internet yang baik, sehingga informasi terkait kerawanan longsor dapat tersebar lebih merata. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pengelolaan bencana tanah longsor di Manggarai Timur dengan memanfaatkan teknologi SIG. Pemetaan yang dihasilkan

tidak hanya memberikan informasi yang berguna bagi pemerintah, tetapi juga meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai risiko longsor di wilayah mereka. Dengan demikian, sistem ini dapat menjadi alat yang efektif dalam merencanakan upaya mitigasi dan pencegahan bencana tanah longsor di masa depan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang berjudul “Analisis Tingkat Kerawanan Longsor Menggunakan Pendekatan Pemetaan Geomorfologi pada Wilayah Manggarai Timur” dan hasil pengujian sistem yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini berhasil mengidentifikasi dan memetakan tingkat kerawanan longsor di wilayah Manggarai Timur dengan mempertimbangkan berbagai karakteristik geomorfologi. Penelitian ini juga mampu menganalisis faktor-faktor geomorfologi, seperti kemiringan lereng, jenis tanah, curah hujan, dan tutupan lahan, yang mempengaruhi potensi longsor di wilayah tersebut. Selain itu, sistem informasi geografis (SIG) yang dikembangkan dalam penelitian ini mampu menampilkan peta kerawanan longsor secara interaktif dan informatif, yang dapat diakses oleh masyarakat dan pemangku kepentingan. Peta ini memberikan wawasan yang jelas mengenai area-area yang berisiko tinggi terhadap bencana longsor. Dengan demikian, sistem ini juga memberikan rekomendasi wilayah-wilayah yang perlu mendapatkan prioritas dalam upaya pencegahan bencana longsor, berdasarkan hasil analisis geomorfologi yang telah dilakukan.

5. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih terutama ditujukan kepada pemberi dana penelitian atau donatur. Ucapan terima kasih dapat juga disampaikan kepada pihak-pihak yang membantu pelaksanaan penelitian. Dosen / peneliti yang tercantum dalam daftar penulis tidak perlu diberikan ucapan terima kasih di bagian ini.

6. Daftar Pustaka

- Apriliani, L., Baharuddin, B., & Nursalam, N. (2021). STATUS KEKRITISAN LAHAN DI PESISIR TANJUNG DEWA. *Marine Coastal and Small Islands Journal-Jurnal ilmiah Ilmu Kelautan*, 5(2), 1-11. <https://doi.org/10.20527/m.v5i2.11798>.
- Bintang, P., Muliddin, M., & Asfar, S. (2021). Pemetaan geomorfologi Teluk Kendari Kota Kendari, Provinsi Sulawesi Tenggara. *OPHIOLITE: Jurnal Geologi Terapan*, 3(2), 63. <https://doi.org/10.56099/ophiolite.v3i2.23258>.
- Darwis, M., Sideng, U., & Yusuf, M. (2021). Pemetaan zonasi daerah rawan bencana longsor berbasis sistem informasi geografis di Das Jeneberang Kabupaten Gowa. *Jurnal Environmental Science*, 3(2), 195-206. <https://doi.org/10.35580/jes.v3i2.20080>.
- Fatiatun, F., Firdaus, F., Jumini, S., & Adi, N. P. (2019). Analisis bencana tanah longsor serta mitigasinya. *SPEKTRA: Jurnal Kajian Pendidikan Sains*, 5(2), 134-139. <https://doi.org/10.32699/spektra.v5i2.113>.

- Fikriyah, V. N., & Furoida, K. (2021). Peningkatan keterampilan siswa sekolah menengah kejuruan melalui pelatihan software pemetaan. *Abdi Geomedisains*, 1(2), 50-58. <https://doi.org/10.23917/abdigeomedisains.v1i2.211>.
- Hakim, M. H., & Winardi, S. (2022). Sistem pendeteksi dini tanah longsor menggunakan sensor vibration berbasis Internet of Things. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi (JUKANTI)*, 5(1), 101-110. <https://doi.org/10.37792/jukanti.v5i1.450>.
- Hasmunir, H. (2017). Materi pembelajaran geomorfologi untuk program studi pendidikan geografi. *Jurnal Pendidikan Geosfer*, 2(2), 9-21. <https://jurnal.usk.ac.id/JPG/article/view/17459>.
- Hidayat, R., & Zahro, A. A. (2020). Penentuan ambang curah hujan untuk memprediksi kejadian longsor. *Jurnal Sumber Daya Air*, 16(1), 1-10. <https://doi.org/10.32679/jsda.v16i1.483>.
- Ichsan, A., Najib, M., & Ulum, F. (2020). Sistem informasi geografis toko distro berdasarkan rating Kota Bandar Lampung berbasis web. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 1(2), 71-79. <https://doi.org/10.33365/jtsi.v1i2.207>.
- Julaeha, S., Kendarto, D. R., & Solihin, M. A. (2022). Analisis tingkat kerawanan longsor di sub daerah aliran sungai Cisangkuy, Citarum Hulu Kabupaten Bandung menggunakan metode skoring. *Applied Information System and Management (AISM)*, 5(2), 97-104. <https://doi.org/10.15408/aism.v5i2.25022>.
- Juwantoro, H. S., Kristania, Y. M., & Suripah, S. (2023). Rancang bangun sistem informasi absensi pegawai Desa Pekaja berbasis website. *EVOLUSI: Jurnal Sains dan Manajemen*, 11(2), 62-69. <https://doi.org/10.31294/evolusi.v11i2.16117>.
- Naryanto, H. S., Prawiradisastra, F., Ardiyanto, R., & Hidayat, W. (2020). Analisis pasca bencana tanah longsor 1 Januari 2020 dan evaluasi penataan kawasan di Kecamatan Sukajaya, Kabupaten Bogor. *Jurnal Geografi Gea*, 20(2), 197-213. <https://doi.org/10.17509/gea.v20i2.24232.g13239>.
- Paisa, P., & Wahyuni, A. (2021). Pemetaan daerah rawan longsor menggunakan metode pencitraan satelit di Kabupaten Enrekang Sulawesi Selatan. *Jurnal Geoelebes*, 5(1), 80-90. <https://doi.org/10.20956/geoelebes.v5i1.12503>.
- Prasindya, P., Hariyanto, T., & Kurniawan, A. (2020). Analisis potensi tanah longsor menggunakan sistem informasi geografis dan analytical hierarchy process (AHP) (Studi kasus: Kecamatan Songgon, Kabupaten Banyuwangi). *Geoid*, 16(1), 19-27. <https://doi.org/10.20956/geoelebes.v5i1.12503>.
- Tolana, S. W., Koniyo, M. H., Ahaliki, B., & Olii, S. (2024). Sistem informasi program keluarga harapan (PKH) menggunakan metode K-Means Clustering di Kabupaten Bone Bolango. *Diffusion: Journal of Systems and Information Technology*, 4(2), 171-180. <https://doi.org/10.37031/diffusion.v4i2.26361>.
- Trianda, O. (2021). Identifikasi kawasan rawan bencana longsor metode skoring daerah Mojotengah dan sekitarnya, Kecamatan Reban, Kabupaten Batang, Provinsi Jawa Tengah. *ReTII*, 501-508.

- Yamco, Y., Leuwol, F. S., & Lasaiba, M. A. (2022). Landslide Susceptibility Analysis Based on Geographic Information System in Ambon City. *Jurnal Pendidikan Geografi Unpatti*, 1(2), 177-187.
- Yasien, N. F., Yustika, F., Permatasari, I., & Sari, M. (2021). Aplikasi geospasial untuk analisis potensi bahaya longsor menggunakan metode weighted overlay (Studi kasus Kabupaten Kudus, Jawa Tengah). *Jurnal Geosains Dan Remote Sensing*, 2(1), 33-40. <https://doi.org/10.23960/jgrs.2021.v2i1.47>.
- Yassar, M. F., Nurul, M., Nadhifah, N., Sekarsari, N. F., Dewi, R., Buana, R., ... & Rahmadhita, K. A. (2020). Penerapan weighted overlay pada pemetaan tingkat probabilitas zona rawan longsor di Kabupaten Sumedang, Jawa Barat. *Jurnal Geosains dan Remote Sensing*, 1(1), 1-10. <https://doi.org/10.23960/jgrs.2020.v1i1.13>.