

PEMETAAN INDEKS BAHAYA LONGSOR MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) DENGAN METODE INDEKS STORIE

Muhammad Fadel Syahrizal¹⁾, Tommy Ekamitra Sutarto²⁾, Raudah Ahmad³⁾

^{[1)]*} Civil Engineering Department, Samarinda State Polytechnic, Jalan Ciptomangkusumo 75131, Samarinda, East Kalimantan, Indonesia

Email: syahrizalfadel@gmail.com

Received: 26 September 2025

Accepted: 02 Agustus 2026

ABSTRAK

Ancaman tanah longsor di Indonesia, khususnya di wilayah berbukit seperti Kelurahan Bantuas, Kecamatan Palaran, Kota Samarinda pada ruas Jalan Al-Hasnie, menjadi isu penting yang memerlukan perhatian serius mitigasi serta perencanaan tata ruang. Metode yang digunakan mencakup pengumpulan data spasial sekunder berupa peta kemiringan lereng, curah hujan, jenis tanah, dan tata guna lahan. Data kemudian diolah dengan perangkat lunak ArcGIS melalui tahapan klasifikasi parameter, pemberian skor tingkat kerentanan, reclassify ke bentuk raster dengan rentang skor 1–5, serta overlay menggunakan fungsi intersect untuk menggabungkan seluruh informasi. Perhitungan indeks bahaya dilakukan menggunakan rumus Indeks Storie ($L = A \times B/10 \times C/10 \times D/10$). Hasil penelitian berupa Peta Indeks Bahaya Longsor dengan lima kelas (Sangat Rendah hingga Sangat Tinggi) yang dapat menjadi acuan penting bagi pemerintah dan masyarakat dalam upaya identifikasi risiko serta strategi mitigasi.

Kata kunci: Indeks Bahaya Longsor, Informasi Geografis (SIG), Metode Indeks Storie.

ABSTRACT

Landslide hazards in Indonesia, particularly in hilly areas such as Bantuas Subdistrict, Palaran District, Samarinda City along Al-Hasnie Road, represent a critical issue requiring attention. This study aims to produce a landslide hazard index map as a tool for mitigation and spatial planning. The methodology involves collecting secondary spatial data, including slope gradient, rainfall, soil type, and land use maps. These datasets were processed using ArcGIS through several steps: parameter classification, assigning vulnerability scores, reclassifying vector data into raster format with a score range of 1–5, and applying overlay using the intersect function to integrate all information into a single layer. The landslide hazard index was calculated using the Storie Index formula ($L = A \times B/10 \times C/10 \times D/10$), where A, B, C, and D represent slope, land use, rainfall, and soil type scores. The results produced a Landslide Hazard Index Map categorized into five classes (Very Low to Very High), serving as an essential reference for government and communities in risk identification and mitigation planning.

Keywords: Geographic Information System (GIS), Landslide Hazard Index, Storie Index Method

PENDAHULUAN

Bencana tanah longsor di Indonesia rata-rata mencapai 349 kasus per tahun (2015–2020), dengan 78% wilayah berlereng curam sehingga rawan longsor, termasuk di Samarinda, Kalimantan Timur, khususnya Kelurahan Bantuas yang kerap terdampak seperti di Jalan Al-Hasnie. Minimnya peta risiko memperburuk dampak longsor, misalnya

terputusnya jalur transportasi. Untuk itu, diperlukan pemetaan indeks bahaya longsor dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG) dan metode Indeks Storie, yang menggabungkan faktor penggunaan lahan, karakteristik tanah, kemiringan lereng, dan curah hujan guna menghasilkan analisis komprehensif. Pendekatan ini mampu menyajikan data spasial akurat, menyederhanakan kompleksitas menjadi indeks yang mudah dipahami, serta menyediakan dasar ilmiah bagi perencanaan tata ruang, pembangunan infrastruktur, dan mitigasi bencana. Dengan tersedianya peta zonasi risiko, hasil penelitian dapat menjadi panduan penting bagi pemerintah, swasta, dan masyarakat dalam meningkatkan kesiapsiagaan, mengurangi kerugian, serta mendukung pembangunan berkelanjutan di kawasan rawan longsor. Peta bahaya longsor yang dihasilkan melalui penelitian ini berfungsi sebagai panduan teknis untuk perencanaan tata ruang.

LANDASAN TEORI

1. Tanah Longsor

Tanah longsor didefinisikan sebagai pergerakan massa material penyusun lereng yang dapat berupa batuan, tanah, atau campuran keduanya yang bergerak meninggalkan lereng utama (Astrian, 2021). Fenomena ini dipengaruhi oleh faktor alam dan antropogenik yang mengubah keseimbangan lereng (Darmatazia, 2022), longsor merupakan respon alami dari sistem geomorfologi untuk mencapai keseimbangan baru setelah terjadi gangguan pada stabilitas lereng, dimana material bergerak mengikuti gravitasi hingga tercapai kondisi stabil baru.

2. Penyebab Tanah Longsor

Tanah longsor terjadi akibat interaksi berbagai faktor alam dan aktivitas manusia yang mengganggu kestabilan lereng. Secara alami, kondisi geologis seperti kemiringan lereng yang curam ($>15^\circ$), jenis tanah/batuan yang mudah lapuk (misalnya tanah vulkanik atau lempung), serta curah hujan tinggi menjadi penyebab utama. Air hujan yang meresap ke dalam tanah tidak hanya menambah bobot material lereng, tetapi juga mengurangi kekuatan geser tanah dengan melarutkan material pengikat partikel tanah. Faktor alam lain seperti aktivitas gempa bumi dan erosi alami juga berkontribusi dalam melemahkan struktur lereng.

Aktivitas manusia turut memperparah kerentanan longsor melalui berbagai intervensi pada lereng. Pembangunan infrastruktur seperti jalan dan permukiman yang melibatkan pemotongan tebing secara tegak atau penambahan beban di atas lereng dapat mengganggu keseimbangan alamnya. Penggundulan hutan untuk alih fungsi lahan menghilangkan sistem perakaran vegetasi yang berfungsi sebagai pengikat tanah, sementara sistem drainase yang tidak memadai menyebabkan akumulasi air dalam tanah. Praktik-praktik ini sering kali dilakukan tanpa memperhatikan prinsip-prinsip konservasi tanah yang tepat.

3. Tingkat Bahaya Longsor

Analisis tingkat bahaya longsor dalam studi ini didasarkan pada empat parameter kunci: kemiringan lereng, pola penggunaan lahan, karakteristik tanah, dan intensitas curah hujan. Proses penilaian (skoring) untuk setiap parameter mengikuti pedoman klasifikasi resmi yang membagi tingkat risiko longsor menjadi beberapa kelas, seperti yang dapat dilihat pada Tabel 1. (Puslittanak, 2004)

Tabel 1. Klasifikasi Bahaya Longsor

No	Klasifikasi	Parameter	Skor
1	Curah Hujan (mm/tahun)	Sangat Basah (>3000)	5
		Basah (2501-2300)	4
		Sedang (2001-2500)	3
		Kering (1501-2000)	2
		Sangat Kering (<1500)	1
2	Kemiringan Lereng (%)	> 45	5
		30 - 45	4
		15 - 30	3
		8 - 15	2
		< 8	1
3	Tutupan Lahan	Tegalan, Sawah, Pertambangan	5
		Semak Belukar	4
		Hutan dan Perkebunan	3
		Kota/Permukiman	2
		Tambak, Waduk, Perairan	1
4	Jenis Tanah	Regosol	5
		Andosol, Pedsolik	4
		Latosol Coklat	3
		Asosiasi Latosol Coklat Kekuningan	2
		Aluvial	1

Sumber : Puslittanak, 2004

Sistem pembobotan (skoring) ini kemudian diintegrasikan dengan Sistem Informasi Geografis untuk menghasilkan klasifikasi tingkat bahaya longsor yang komprehensif.

4. Indeks Bahaya Longsor

Indeks bahaya longsor adalah parameter yang digunakan untuk menilai tingkat bahaya longsor di suatu wilayah. Parameter ini memiliki komponen penting yang saling mempengaruhi seperti tata guna lahan, kemiringan lereng, curah hujan dan jenis tanah. Dengan mempertimbangkan semua faktor ini, indeks bahaya tanah longsor mampu memberikan gambaran yang lebih mengenai tingkat risiko di suatu daerah. (Barus, 2016)

5. Metode Indeks Storie

Dalam penerapannya, metode Indeks Storie melibatkan pembobotan parameter, overlay peta tematik, dan perhitungan matematis berbasis perkalian skor (Arifin, 2006). Proses intersect pada SIG digunakan untuk menyatukan berbagai layer data terkait tanah longsor. Meskipun praktis, metode ini memerlukan interpretasi hati-hati mengingat

kelemahannya dalam menangani nilai ekstrem dan aspek non-fisik seperti ekonomi lahan. aritmatik perkalian menggunakan rumus. (Arifin, 2006).

Berikut rumus bahaya longsor :

$$L = A \times B / 10 \times C / 10 \times D / 10 \quad (1)$$

Dengan pengertian :

L = indeks Storie

A = Skor Kemiringan Lereng

B = Skor Penggunaan Lahan / Tataguna Lahan

C = Skor Curah Hujan

D = Skor Jenis Tanah

Penentuan tingkat bahaya gerakan tanah menggunakan sistem informasi geografis dengan metode indeks storie yaitu perkalian setiap parameter. Hasil perkalian aritmatik maka nilai kisaran indeks storie antara 0.001-0.625. Selanjutnya kisaran ini dikonversi pada beberapa tingkatan sesuai dengan kebutuhan, pada penelitian ini tingkat bahaya tanah dibagi menjadi 5 kelas atau tingkatan dapat dilihat pada Tabel 2.(Puslittanak, 2004)

Tabel 2. Matriks Indeks Storie Untuk Potensi Longsor

Kemiringan Lereng	Penggunaan Lahan	Jenis Tanah	Curah Hujan	Indeks Storie	Range Nilai Indeks	Tingkat Potensi
1	1	1	1	0,001	<0,001	Sangat Rendah
2	2	2	2	0,016	0,001 - 0,016	Rendah
3	3	3	3	0,081	0,016 - 0,081	Sedang
4	4	4	4	0,256	0,081 - 0,256	Tinggi
5	5	5	5	0,625	>0,256	Sangat Tinggi

6. Tingkat Bahaya Longsor

Tingkat bahaya tanah longsor dikelompokkan menjadi 5 kategori berdasarkan karakteristik wilayah. Kategori sangat rendah menunjukkan area dengan stabilitas lereng yang baik dan risiko longsor minimal, kecuali jika terdapat aktivitas manusia yang mengubah kondisi alaminya. Kategori sedang umumnya ditemukan di daerah dengan kemiringan lereng moderat atau sekitar tebing sungai, di mana longsor dapat terjadi pada kondisi khusus seperti hujan ekstrem. Sementara itu, kategori sangat tinggi mencakup wilayah dengan lereng curam dan intensitas curah hujan tinggi, menjadikannya sangat rentan terhadap pergerakan tanah. Klasifikasi ini disajikan secara rinci dalam Tabel 3 untuk memudahkan evaluasi risiko longsor secara sistematis.

Tabel 3. Klasifikasi Warna Indeks Bahaya Longsor

Kriteria	Nilai Indeks Bahaya	Warna
Sangat Rendah	<0,001	
Rendah	0,001 - 0,016	
Sedang	0,016 - 0,081	

Tinggi	0,081 - 0,256	
Sangat Tinggi	>0,256	

7. Pengolahan Hasil Drone Menjadi Data DEM

Tahap pengolahan merupakan tahapan untuk mengolah data mapping yang telah di ambil menggunakan drone. Pada langkah ini data diproses untuk mencari data DEM menggunakan aplikasi agisoft. Prosesnya dimulai dengan melakukan align photos untuk menyusun foto berdasarkan titik ikat (tie points), kemudian menghasilkan dense point cloud yang menggambarkan permukaan dalam bentuk titik-titik 3D. Selanjutnya, point cloud tersebut diproses menjadi mesh dan texture sebagai dasar pembuatan model permukaan. Dari hasil pemodelan ini, dapat dibedakan antara Digital Surface Model (DSM) yang mencakup semua objek di atas tanah, dan Digital Terrain Model (DTM) yang hanya merepresentasikan permukaan tanah sebenarnya. Kedua data ini kemudian menjadi dasar untuk menghasilkan DEM dengan resolusi tinggi yang dapat dimanfaatkan untuk analisis topografi, perencanaan wilayah, pemodelan hidrologi, hingga pendukung mitigasi bencana.

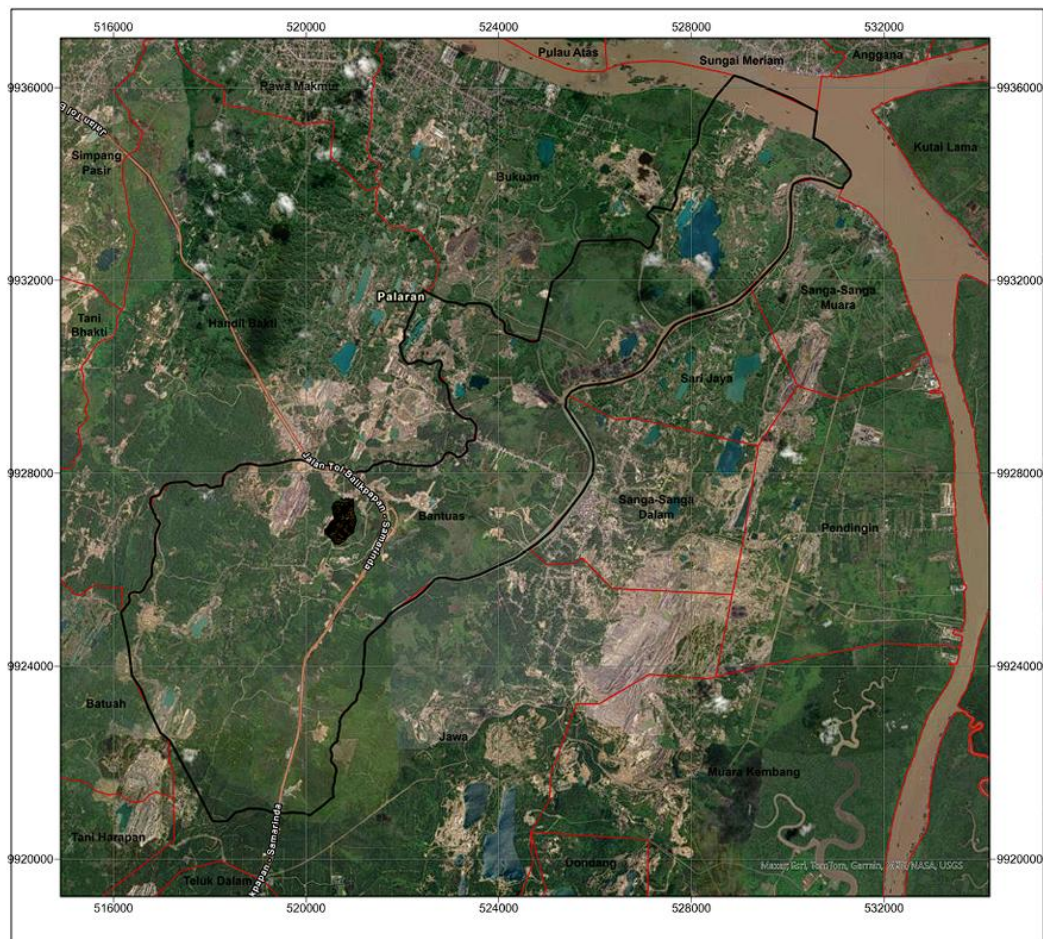
8. Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sebuah sistem yang mengintegrasikan empat komponen utama, yaitu perangkat keras, perangkat lunak, data geografis, dan sumber daya manusia yang saling berinteraksi untuk mendukung proses pengumpulan, penyimpanan, pengelolaan, analisis, hingga visualisasi data berbasis lokasi. Keunggulan SIG terletak pada kemampuannya mengintegrasikan berbagai jenis data melalui koordinat geografis, sehingga memungkinkan analisis spasial, pemetaan, dan pemodelan yang lebih komprehensif dibandingkan sistem informasi konvensional. Data yang digunakan dalam SIG memiliki referensi lokasi yang jelas, baik berupa titik, garis, maupun area, sehingga tidak hanya menampilkan data atribut tetapi juga informasi keruangan. Hal ini menjadikan SIG sangat efektif untuk berbagai aplikasi, seperti penentuan lokasi, evaluasi lingkungan, identifikasi pola, hingga pembangunan model spasial, sehingga dapat menjadi alat penting dalam mendukung pengambilan keputusan berbasis lokasi.

METODOLOGI

1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Bantuas, Kecamatan Palaran, Kota Samarinda dengan luas 74,94 Km² (Portal Resmi Kota Samarinda). Lokasi penelitian dilaksanakan di Jalan Al-Hasnie. Wilayah ini dipilih karena pernah terjadi longsor sebelum ini Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



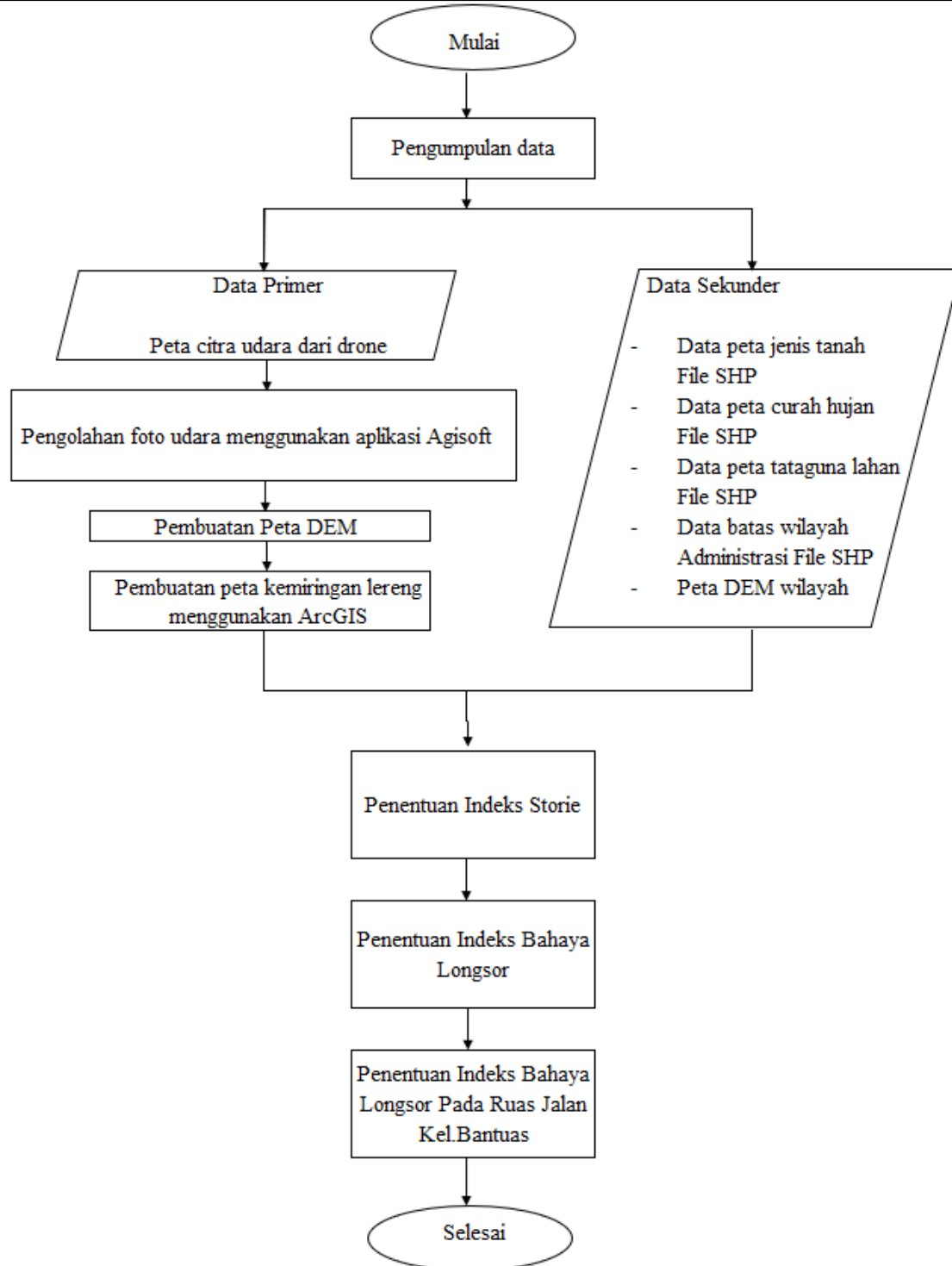
Gambar 1. Peta lokasi penelitian

2. Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yang terdiri dari

1. Peta curah hujan
2. Peta tutupan lahan
3. Peta jenis tanah
4. Peta DEM wilayah kelurahan bantuas
5. Data administrasi wilayah

Adapun rincian tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.



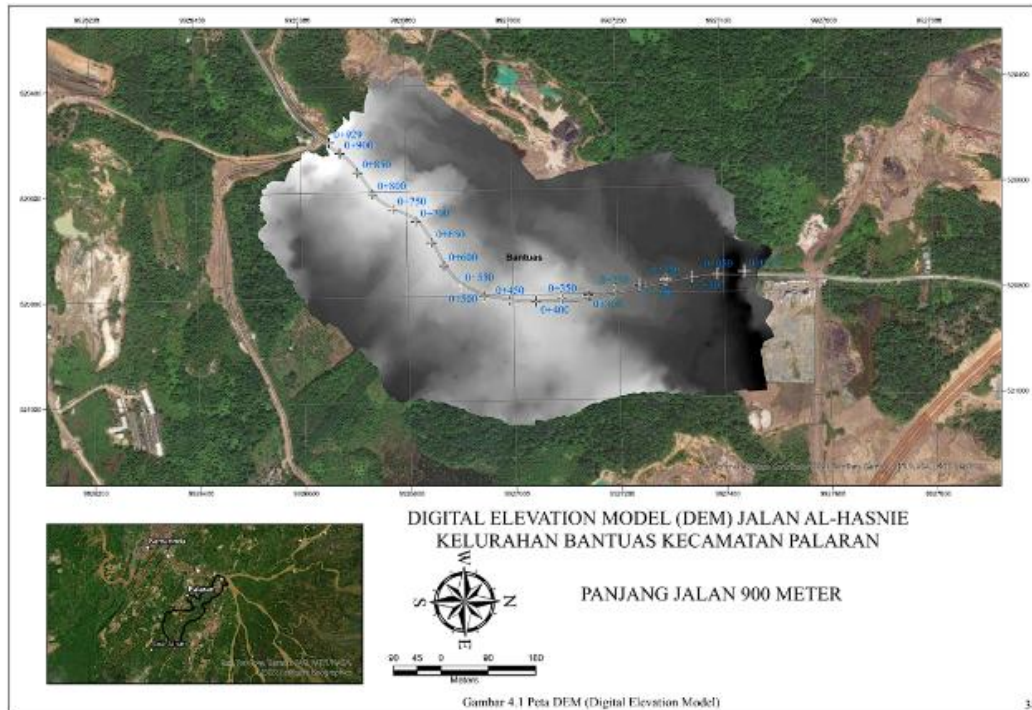
Gambar 2. Diagram Alir

HASIL DAN PEMBAHASAN

3. Pengolahan Foto Udara Menggunakan Agisoft Menjadi Data DEM

Tahap pengolahan merupakan tahapan untuk mengolah data mapping yang telah di ambil menggunakan drone dilakukan melalui beberapa tahapan, dimulai dengan mengimpor

foto hasil drone ke dalam aplikasi Agisoft, kemudian menyusunnya menggunakan proses align photos untuk membentuk titik ikat. Selanjutnya dibuat dense point cloud sebagai representasi 3D permukaan, yang kemudian diproses menjadi mesh dan texture. Dari hasil tersebut dihasilkan Digital Surface Model (DSM) dan Digital Terrain Model (DTM), yang akhirnya diekspor menjadi Digital Elevation Model (DEM) sebagai data ketinggian untuk analisis spasial lebih lanjut. Dapat dilihat pada Gambar 3.



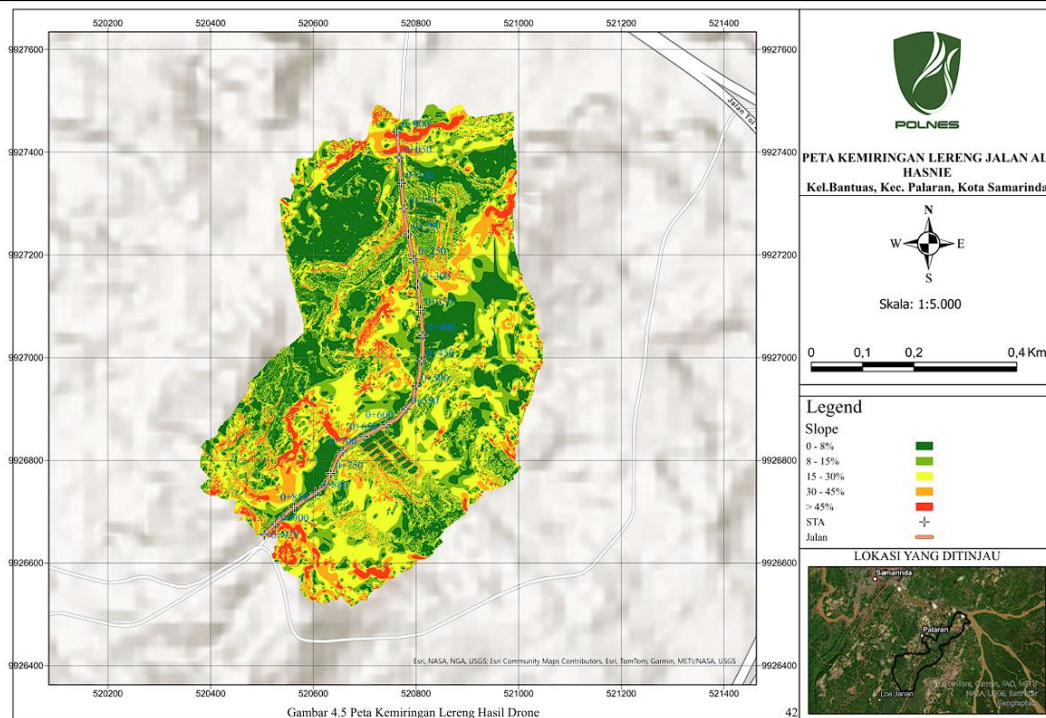
Gambar 3 Digital Elevation Model (DEM)

4. Pembuatan Peta Kemiringan Lereng Menggunakan ArcGIS

Peta ini menggambarkan perbedaan ketinggian antara dua titik di permukaan tanah, yang diukur secara vertikal dan horizontal, dan dinyatakan dalam derajat atau persen. Peta kemiringan lereng menggunakan klasifikasi warna untuk menunjukkan kategori kemiringan lereng, yaitu :

1. Hijau tua <8 % tanah datar hingga landai
2. Hijau terang 8-15% landai sampai agak curam
3. Kuning 15-30% cukup curam
4. Oranye 30-45% curam
5. Merah >45 sangat curam atau terjal

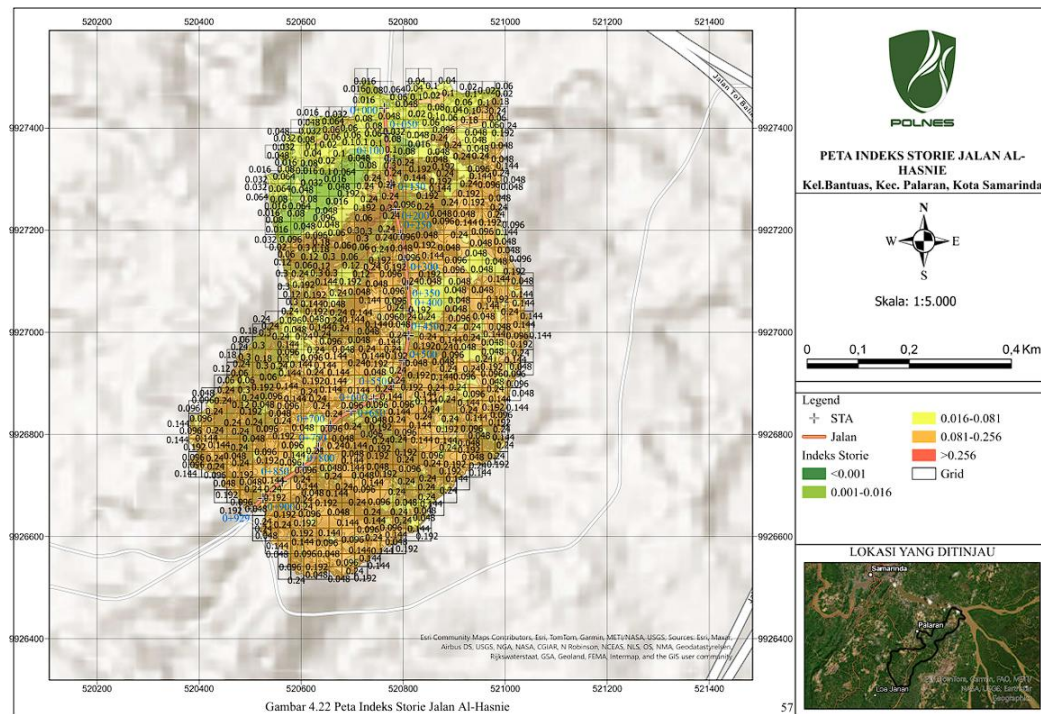
Dari hasil peta kemiringan lereng pada Gambar 4 sebagian besar area di Jalan Al-hasnie memiliki tingkat kemiringan yang bervariasi. Wilayah dengan warna kuning dan oranye (kemiringan cukup curam dan curam) tersebar di beberapa bagian sisi jalan peta kemiringan lereng. Area dengan kemiringan landai hingga sedang (hijau dan kuning) terlihat mendominasi sisi utara dan barat dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Peta kemiringan lereng

5. Penentuan Indeks Storie

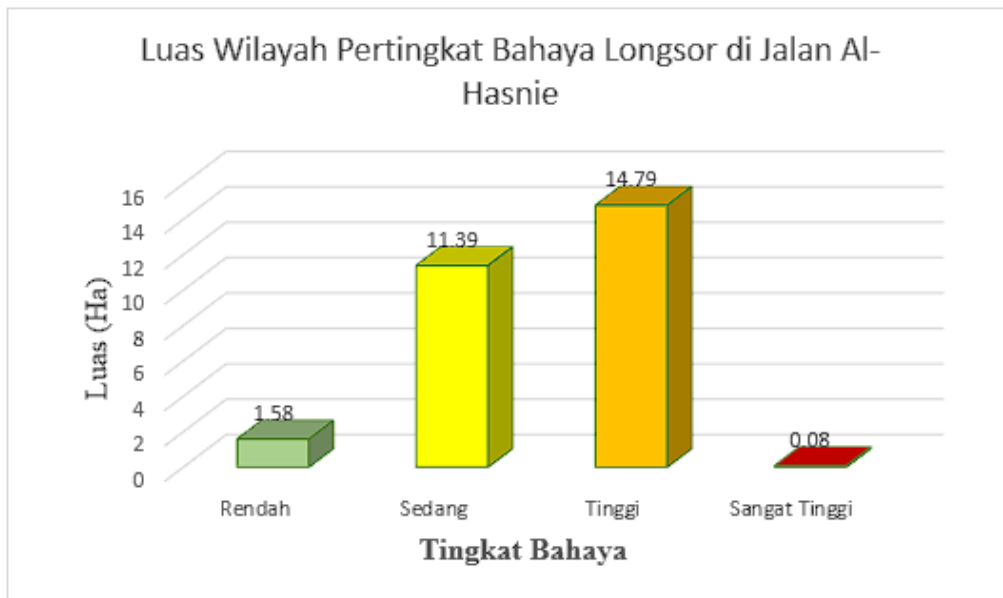
Penentuan Indeks Storie dilakukan melalui tiga tahap utama. Pertama, input data, yaitu menyiapkan peta kemiringan lereng, curah hujan, jenis tanah, dan tutupan lahan yang diproyeksikan ke sistem koordinat seragam (UTM 50S/WGS 1984) lalu diklasifikasikan sesuai tingkat bahaya longsor. Kedua, proses data, di mana tiap parameter diberi skor, kemudian distandardisasi menggunakan Field Calculator di ArcGIS agar memiliki skala nilai seragam (misalnya skor dibagi 10). Ketiga, overlay, yaitu menggabungkan semua layer menggunakan fungsi Intersect sehingga setiap grid memiliki kombinasi skor dari semua parameter. Dari hasil overlay, nilai Indeks Storie (IBL) dihitung dengan formula perkalian skor tiap parameter, misalnya $L=A \times (B/10) \times (C/10) \times (D/10)$. Hasil perhitungan menunjukkan variasi tingkat bahaya longsor pada setiap grid, dengan nilai rendah pada wilayah landai dan tertutup vegetasi, serta nilai tinggi pada wilayah curam, curah hujan besar, tanah rentan, dan tutupan lahan terbuka. Dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Peta indeks storie

6. Penentuan Indeks Bahaya Longsor

Hasil perhitungan indeks melalui Field Calculator menghasilkan nilai potensi bahaya longsor suatu wilayah berdasarkan parameter kemiringan lereng, jenis tanah, curah hujan, dan penutup lahan. Nilai indeks tersebut kemudian diklasifikasikan menggunakan fungsi Reclassify pada ArcGIS, yang berfungsi membagi rentang nilai ke dalam beberapa kategori untuk memudahkan interpretasi. Secara umum, klasifikasi Indeks Bahaya Longsor dibagi menjadi lima kelas, yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Pembagian kelas ini tidak hanya menyederhanakan hasil perhitungan indeks Storie, tetapi juga memberikan gambaran spasial yang lebih jelas mengenai sebaran tingkat bahaya longsor di wilayah kajian.

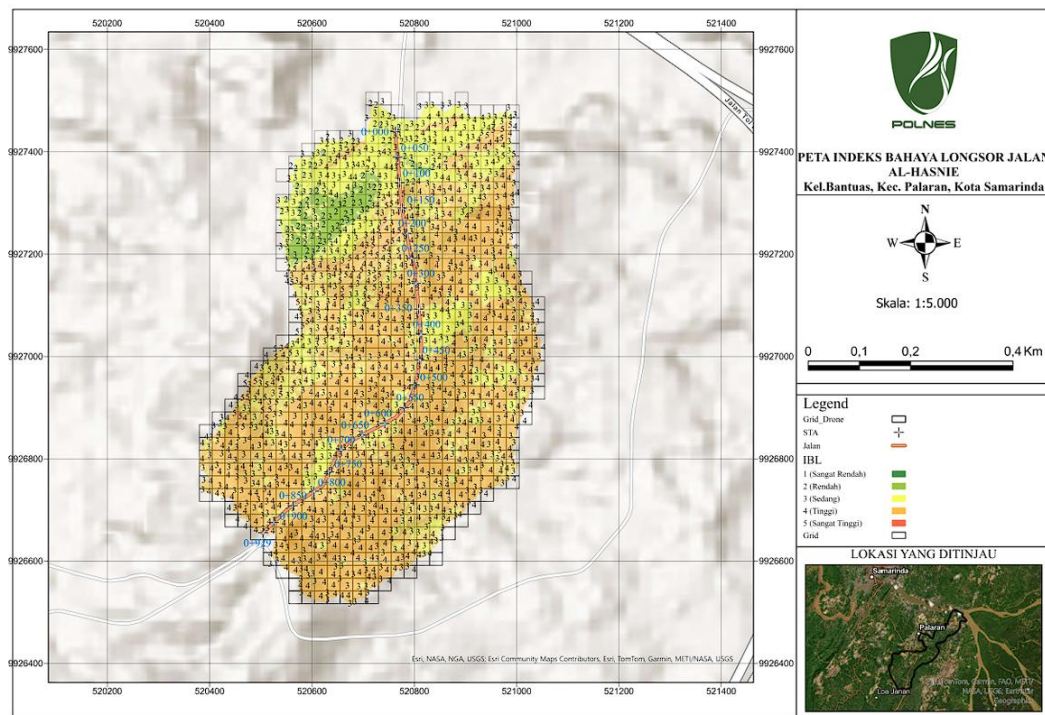


Gambar 6. Diagram tingkat bahaya jalan al-hasnie

Berdasarkan hasil pengolahan data peta indeks bahaya longsor disetiap area terbagi menjadi empat kategori berdasarkan hasil yang diperoleh yaitu :

1. Kategori bahaya longsor yang paling dominan adalah kategori tinggi dengan luas mencapai sekitar 14,79 hektar. Wilayah ini umumnya berada pada lereng curam dengan kemiringan lebih dari 30 persen dan ditutupi oleh tanah yang kurang stabil ketika jenuh air.
2. Kategori berikutnya adalah sedang dengan luas sekitar 11,39 hektar. Wilayah dengan kategori ini umumnya berada pada lereng bergelombang hingga agak curam dengan kondisi tanah yang memiliki kohesi sedang. Vegetasi penutup masih ditemukan, namun terdapat pula area terbuka akibat aktivitas pembangunan. Potensi longsor di kategori ini tidak sebesar kategori tinggi, tetapi tetap berisiko terutama saat curah hujan tinggi karena tanah mudah jenuh air dan terjadi penurunan kohesi.
3. Kategori rendah mencakup luas sekitar 1,58 hektar. Area ini biasanya berada pada lereng landai dengan kondisi tanah yang relatif stabil. Risiko longsor pada wilayah ini kecil, namun potensi erosi permukaan masih dapat terjadi terutama jika penutup lahan terganggu atau drainase tidak berfungsi dengan baik. Meskipun tidak terlalu mengancam, zona ini tetap perlu mendapat perhatian melalui pemeliharaan vegetasi dan sistem pengaliran air.
4. Kategori terakhir adalah sangat tinggi dengan luas sekitar 0,08 hektar. Walaupun luasnya sangat kecil, area ini merupakan zona yang paling berbahaya. Lokasi dengan kategori ini biasanya terdapat pada lereng sangat curam atau tebing hasil galian yang tidak diperkuat, dengan kondisi tanah yang sangat rentan kehilangan kestabilan saat

jenuh air. Minimnya vegetasi penutup membuat risiko longsor besar semakin meningkat, sehingga wilayah ini harus menjadi prioritas dalam perencanaan mitigasi.



Gambar 7. Peta indeks bahaya longsor

Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar ruas Jalan Al-Hasnie berada dalam zona bahaya longsor kategori tinggi, diikuti oleh kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa jalur tersebut memiliki tingkat kerawanan longsor yang cukup signifikan dan memerlukan upaya mitigasi serius. Rekomendasi yang dapat dilakukan antara lain pembangunan dinding penahan tanah, perbaikan sistem drainase, serta reboisasi pada lahan terbuka untuk memperkuat daya ikat tanah. Selain itu, pemasangan rambu peringatan dan monitoring berkala juga penting dilakukan, terutama pada musim hujan. Dengan langkah mitigasi tersebut, potensi dampak longsor pada Jalan Al-Hasnie dapat diminimalkan sehingga keamanan pengguna jalan tetap terjaga.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Pemetaan Indeks Bahaya Longsor Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan Metode Indeks Storie di Jalan Utama Al-Hasnie, Kelurahan Bantuas, Kecamatan Palaran, Kota Samarinda, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pembuatan Digital Elevation Model (DEM) pada ruas jalan al-hasnie dilakukan melalui beberapa tahapan, mulai dari pengambilan foto citra udara menggunakan alat drone (UAV) pengolahan data foto udara dengan teknik fotogrametri, teknik

fotogrametri sendiri ialah pengukuran dan pembuatan peta dari foto-foto dengan memanfaatkan tumpang tindih (overlap) dan berbagai sudut pandang dari beberapa foto hingga penyusunan model elevasi dalam bentuk DEM. Hasil pengolahan menunjukkan bahwa metode ini mampu merepresentasikan kondisi topografi wilayah, termasuk variasi ketinggian, kemiringan lereng, dan bentuk lahan .

2. Peta kemiringan lereng pada ruas jalann al-hasnie berhasil dibuat dengan menggunakan peta Digital Elevation Model (DEM). Selanjutnya, peta kemiringan lereng diklasifikasikan menggunakan perangkat lunak SIG (ArcGIS), dan diperoleh lima kelas lereng, yaitu: datar (<8%), landai (8- 15%), agak curam (15-30%), curam (30-45%), dan sangat curam (>45). Dimana pada wilayah ruas jalan al-hasnie diperoleh data kelas lereng datar meliputi sekitar 6,14 hektar, landai sekitar 5,30 hektar, agak curam sekitar 9,60 hektar, curam sekitar 4,67 hektar dan sangat curam sekitar 2,13 hektar. Dengan demikian ruas jalan al-hasnie peta kemiringan lereng didominasi kelas kemiringan lereng agak curam sekitar 13.60 hektar. Kemiringan lereng menjadi salah satu faktor dominan dalam menentukan tingkat bahaya terhadap longsor.
3. Penentuan Indeks Bahaya Longsor pada pada ruas Jalan Utama Al-Hasnie sepanjang 900 meter, hasil overlay dengan area buffer jalan (± 300 meter ke kanan dan kiri) menunjukkan dominasi zona bahaya tinggi seluas $\pm 14,79$ hektar. Zona ini berada terutama pada lereng curam dengan tanah yang mudah jenuh air dan minim vegetasi penutup. Zona sedang meliputi sekitar 11,39 hektar, umumnya di lereng agak curam dengan kondisi lahan bervariasi. Zona rendah relatif kecil, yakni 1,58 hektar, dengan risiko longsor yang tidak signifikan. Sementara itu, terdapat area sangat tinggi seluas 0,08 hektar yang meski sempit, menjadi titik paling rawan dan memerlukan perhatian khusus. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa koridor Jalan Utama Al-Hasnie mayoritas berada dalam tingkat kerentanan longsor tinggi, sehingga membutuhkan strategi mitigasi yang serius.

DAFTAR PUSTAKA

- Chairu Agisoft Metashape Version 1.5. (2019). Agisoft Metashape User Manual. Diambil kembali dari https://www.agisoft.com/pdf/metashape_pro_1_5_en.pdf
- Arifin, S. (2006). Implementasi Penginderaan Jauh dan SIG Untuk Inventarisasi Daerah Bencana Longsor Provinsi Lampung, 3.
- Astriyan. (2021). Analisis Daerah Rawan Bencana Longsor Menggunakan Metode SMCE Di Kabupaten Sinjai, Provinsi Sulawesi Selatan, 1.

-
- Badan Pusat Statistik Kota Samarinda. (2021). Badan Pusat Statistik Kota Samarinda. Diambil kembali dari Badan Pusat Statistik Kota Web site: <https://samarindakota.bps.go.id>
- Barus. (2016). Pemetaan Bahaya Longsoran Berdasarkan Klasifikasi Statistik Peubah Tunggal Menggunakan SIG Studi Kasus Daerah Ciawi, Puncak, Jawa Barat., 7.
- Darmatazia, S. M. (2022). Analisis Penyebab Tanah Longsor Di Gunung Manggah Jalan Otto Iskandardinata, Kelurahan Sungai Dama, Kecamatan Samarinda Ilir, Kota Samarinda, 1.
- Puslittanak. (2004). Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Laporan Akhir Pengkajian Potensi Bencana Kekeringan, Banjir dan Longsor di Kawasan Satuan Wilayah Sungai Citarum - Ciliwung, Jawa Barat Bagian Barat Berbasis Sistem Informasi Geografis.