



Analysis of National Road Slope Risk Level Based on Geographic Information System

La Menudi¹⁾, Irwan Lakawa^{2*)}, Sufrianto³⁾, Vickky Anggara Ilham⁴⁾

¹⁾Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Tenggara

²⁾Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Tenggara

³⁾Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Tenggara

⁴⁾Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Tenggara

*Corresponding Author: Ironelakawa@gmail.com

ARTICLE INFO

Keywords:

slope risk level, national road, geographic information system

How to cite:

La Menudi (2022). Analisis Tingkat Risiko Lereng Jalan Nasional Berbasis Sistem Informasi Geografis



ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate the failure and instability of slopes, control and evaluate treatments and create slope data in a geographic information system as a planning data base to determine the level of risk, hazard consequences and the distribution of slopes along the National road in Konawe Selatan district. In this study using the Bina Marga slope survey method, which is to provide a score or value for each parameter measured in the field and a database is made using a geographic information system (GIS) to state the level of slope risk using the Bina Marga standard value. The results showed that the slopes spread on the Awunio – Lapuko and Lainea – Awunio National roads were dominated by artificial slopes, namely 4 embankment points and 5 excavation points and 1 natural slope point. From the results of the investigation and data collection on the slopes, the data is processed using the formula $R = 0.9.H + C$ where R is the risk level value, H is the hazard value and C is the consequence value. The conclusion from the above research results is that the slopes at the study site are dominated by artificial slopes with slope characteristics of soil, sand and weathered rock so that the slopes are unstable and have a high level of risk.

1. Pendahuluan

Prasarana jalan Nasional memiliki peran sangat penting dalam transportasi Nasional, , sekitar 92% angkutan penumpang dan 90% angkutan barang di Indonesia menggunakan jalan. Data merupakan basis utama dalam menentukan suatu kebijakan, sehingga perlu adanya data Jalan digunakan sebagai acuan atau dasar dalam menyusun anggaran dan rencana penyelenggaraan Jalan Direktorat Jenderal Bina Marga, khususnya jalan nasional. Selain itu, data jalan juga dijadikan sebagai tolak ukur (bahan evaluasi) dalam kinerja Ditjen Bina Marga dalam menyelenggarakan jalan nasional. ketepatan informasi data survei dan hasil investigasi lapangan, data harus siap pada saat dibutuhkan untuk penyusunan program dan anggaran penanganan jalan. Dalam informasi data base perlu adanya lokasi yang berpotensi longsor yang akan mengganggu kelancaran mobilisasi barang dan jasa khususnya informasi daerah rawan longsor.

Kelongsoran lereng merupakan perpindahan massa tanah dari kedudukan semula akibat pengaruh gravitasi sehingga terpisah dari massa yang stabil. Survei inspeksi lereng jalan terdiri dari inspeksi awal/inspeksi berkala dan inspeksi khusus sesuai frekuensi tingkat risiko lereng jalan tersebut. Konawe Selatan sebagian daerahnya berada pada wilayah dataran tinggi dengan topografi yang relatif terjal sehingga tidak pernah lepas dari ancaman gerakan tanah longsor dimana frekuensi kejadian longsor pada daerah ini relatif tinggi. Tingginya tingkat kerugian yang dialami masyarakat karena terjadinya bencana alam disebabkan karena kurangnya informasi yang diperoleh akan kemungkinan terjadinya bencana. Salah satu langkah untuk mengurangi dampak longsor dengan mengenali karakteristik daerah rawan terjadinya tanah longsor, maka diperlukan sebuah pemetaan daerah rawan longsor. Pemetaan ini dapat dilakukan dengan pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG).

2. Tinjauan Pustaka

Jalan yang merupakan salah satu prasarana transportasi memegang peranan penting dalam mendukung pengembangan wilayah, pembangunan ekonomi, mobilitas manusia, barang dan jasa (Srianty, 2017). Oleh karena itu peningkatan kinerja jalan perlu dilakukan dengan cara meningkatkan kualitas dan kapasitas jalan yang belum mantap dan mempertahankan kondisi jalan yang sudah mantap agar waktu tempuh rata-rata kendaraan menjadi semakin singkat (Pedoman Survey Bina Marga 2021). Lereng adalah bidang miring yang menghubungkan bidang-bidang lain yang mempunyai elevasi yang berbeda. Lereng terbentuk secara alamiah maupun dengan bantuan manusia. Ditinjau dari jenisnya, secara umum lereng terbagi atas 3 bagian yaitu: Lereng alam yaitu lereng yang terjadi akibat proses-proses alamiah, misalnya lereng pada perbukitan. Lereng yang dibuat dalam pada tanah asli misalnya bilamana tanah dipotong untuk pembuatan jalan atau saluran air irigasi. Lereng yang dibuat dari tanah yang dipadatkan misalnya tanggul atau bendungan urugan tanah. Di setiap macam lereng, kemungkinan terjadi longsor selalu ada. Longsor terjadi akibat gaya dorong (driving force) melampaui gaya berlawanan yang berasal dari kekuatan geser tanah sepanjang bidang longsor. Secara teknik dapat dikatakan bahwa longsor terjadi apabila faktor keamanan tidak memenuhi (Fk),(Indra 2013).

Inventarisasi lereng jalan dilakukan terhadap lereng jalan dengan tinggi lebih dari 5m, kecuali jika lereng terkait berdasarkan pengamatan secara visual mengalami keruntuhan yang berdampak terhadap terganggunya fungsi jalan baik yang telah ditanggulangi maupun belum. Penilaian parameter risiko lereng jalan layanan utilitas, bahaya terhadap penghuni bangunan, volume lalu lintas, sudut (as jalan ke puncak lereng galian atau kaki timbunan), dimensi keruntuhan, masa konstruksi untuk jalan sementara untuk pengalihan lalu lintas dan panjang jalan alternatif

Analisis Konsekuensi dilakukan dengan pemeringkatan konsekuensi dilakukan dengan identifikasi lereng dan bangunan rekayasa lereng terhadap tingkat konsekuensi lereng. Terkait Penilaian Tingkat Risiko Lereng Jalan dapat diidentifikasi dengan cara :

$$R = 0.9H + C \quad (1)$$

dengan:

- R = Tingkat Risiko Lereng Jalan
- H = Analisis Bahaya yang meliputi H1+H2+H3+...dan seterusnya
- C = Analisis Konsekuensi yang meliputi C1+C2_C3+... dan seterusnya

Tabel 1. Nilai Risiko Lereng Jalan

Nilai Risiko Lereng Jalan	Nilai Risiko Total
$R \geq 75$	Sangat Tinggi
$65 \leq R < 75$	Tinggi
$50 \leq R < 65$	Sedang
$R < 50$	Rendah

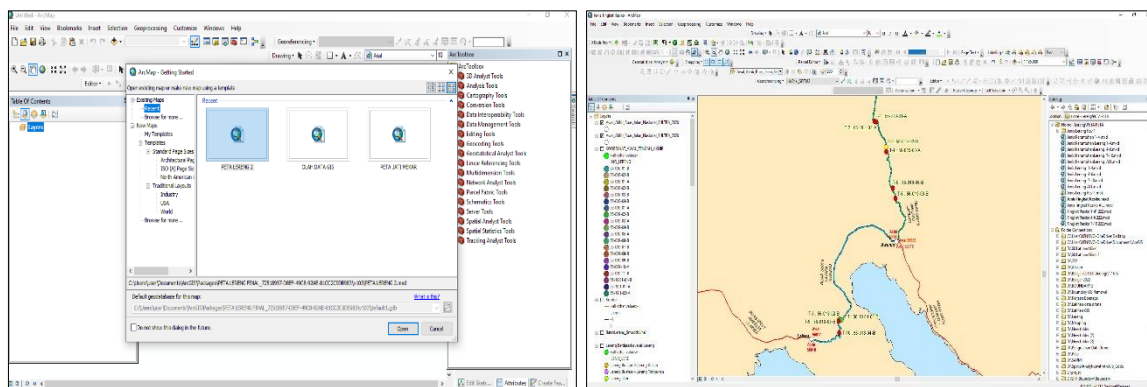
Sumber: direktorat jenderal bina marga pusjatan,2021

3. Metode Penelitian

Metode penelitian menggunakan metode bina marga tahun 2021 pada ruas jalan nasional dengan menggunakan data sekunder dan primer. Variabel penelitian yaitu karakteristik lereng (topografi, geometri, bangunan rekayasa dan material lereng) dan tingkat risiko lereng (nilai bahaya dan nilai konsekuensi lereng).

Teknik pengumpulan data dengan menggunakan format observasi yang berisi variabel yang telah distandarisasi bina marga serta menggunakan alat bantu GPS, meter roll, disto meter dan kompas geologi.

Teknik analisis data dengan menggunakan software excel untuk rekapitulasi data lapangan dan menggunakan software arGISMap 10.3 untuk membuat peta hasil analisis. arGIS adalah paket perangkat lunak yang terdiri dari produk perangkat lunak sistem informasi geografis yang diproduksi oleh Esri. Konsep operasional dalam penelitian yaitu seluruh lereng jalan nasional ruas Awunio – Lapuko dan ruas Laine – Awunio Kab. Konawe Selatan.



(a)

(b)

Gambar 1. Aplikasi arGIS 10.3

Pada gambar diatas dapat dilihat software arGIS 10.3 di tunjukan pada gambar (a) merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk membuat peta, ditunjukan pada gambar (b) yang digunakan sebagai sistem informasi geografis sebaran dan tingkat risiko lereng pada lokasi penelitian.

4. Hasil dan Pembahasan

A. Karakteristik Lereng

Untuk lereng yang menerus sejajar jalan dengan ketinggian yang relatif sama, dilakukan pembagian segmen lereng berdasarkan kondisi, geologi lereng dan jenis lereng serta karakteristik lereng. Adapun karakteristik lereng yang ada pada lokasi penelitian tersaji pada tabel 2

Tabel 2. Tipe dan Karakteristik Lereng pada Lokasi Penelitian

No. Lereng	Tipe Keruntuhan	Karakteristik
56-018-01B	Longsoran	Materialnya berupa tanah dan batuan lapuk, ditandai oleh fitur topografi halus dan terdeformasi. Gelincir rotasi pada tanah ditandai dengan adanya bidang gelincir lengkung dan gerakan rotasi, sebagian besar dipengaruhi oleh kenaikan tekanan air pori akibat infiltrasi.
56-018-02B	Longsoran	Materialnya berupa tanah dan batuan lapuk, ditandai oleh fitur topografi halus dan terdeformasi. Pada lereng ini sedikit berbatu dan lunak. Gelincir rotasi pada batuan ditandai adanya bentuk sendok, bagian lereng atas terbentuk gawir melengkung dan dibagian tengah longsoran terdapat bagian yang labil dan nampak gelombang yang tidak rata. Sebagian besar dipengaruhi oleh kenaikan air pori akibat infiltrasi.
56-018-03B	Keruntuhan dan jatuhnya batuan	Material lereng didominasi batuan lunak dan labil saat musim hujan, dan tanah berpasir. Jatuhnya bebas yang disertai gelinding akibat kehilangan kontak dengan permukaan batuan. Pergerakan massa bergerak dari ketinggian tertentu melalui udara. Timbul pada lereng curam dan jurang yang banyak kekar pada lereng jalan.
56-018-04B	Longsoran	Material lereng didominasi tanah berpasir dan sedikit batuan lunak serta ditumbuhi sedikit tumbuhan dan pada kaki lereng terdapat aliran air. Gelincir rotasi pada tanah ditandai dengan adanya bidang gelincir lengkung dan gerakan rotasi, sebagian besar dipengaruhi oleh kenaikan tekanan air pori akibat infiltrasi.
56-019-01A	Keruntuhan timbunan	Keruntuhan lereng timbunan, penurunan permukaan jalan serta penggerusan pada bagian kaki lereng. Adanya sedikit tumbuhan pada permukaan lereng sehingga mempercepat infiltrasi.
56-019.1-01A	Keruntuhan timbunan	Keruntuhan lereng timbunan dan penurunan badan jalan serta pengikisan pada permukaan dan kaki lereng. Terdapat retakan pada permukaan lereng serta bahu jalan.
56-019-02B	Keruntuhan timbunan	Keruntuhan timbunan, penurunan permukaan jalan penggerusan pada bagian permukaan akibat sedikitnya vegetasi serta adanya dinding penahan tanah pada

		lereng.
56-019-03A	Keruntuhan timbunan	Keruntuhan timbunan dan penurunan badan jalan serta material timbunan yang didominasi tanah dan terletak pada daerah curam. Terdapat retakan pada bahu jalan dan tanah labil.
56-019-06B	Keruntuhan	Material yang runtuh berupa tanah residual dan batuan lapuk kuat atau kekar lepas, sebagian besar dipengaruhi oleh infiltrasi hujan serupa dengan keruntuhan slump pada beberapa kondisi hujan.
56-019-08B	Keruntuhan	Material runtuh berupa tanah dari dinding lereng hasil galian dan sebagian besar dipengaruhi infiltrasi hujan dan tanaman pada permukaan lereng.

B. Hasil Penelitian Tingkat Risiko Dan Kosekuensi Lereng Jalan

Penilaian risiko lereng ruas jalan menggunakan formulir standar bina marga dalam pedoman Penilaian Risiko Lereng jalan meliputi analisis bahaya dan analisis konsekuensi. Analisis bahaya dilakukan dengan karakterisasi potensi bahaya keruntuhan dan pemeringkatan hasil identifikasi lereng dan bangunan rekayasa lereng terhadap tingkat bahaya lereng. Identifikasi lereng dan bangunan rekayasa lereng berdasarkan kondisi lereng dan bangunan rekayasa lereng eksisting menggunakan data hasil inventarisasi lereng jalan dan inspeksi yang disimpan dalam basis data lereng jalan.

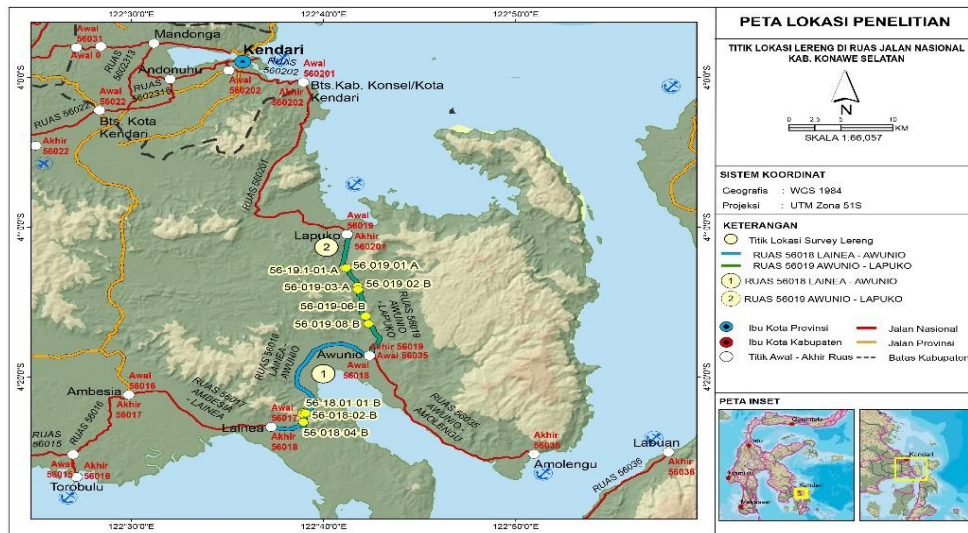
Analisis konsekuensi meliputi penilaian kerentanan berdasarkan parameter risiko lereng jalan yaitu layanan utilitas, bahaya terhadap penghuni bangunan, volume lalu lintas, sudut jalan ke puncak lereng galian atau kaki timbunan), dimensi keruntuhan, masa konstruksi untuk jalan sementara untuk pengalihan lalu lintas, dan panjang jalan alternatif. Analisis konsekuensi dilakukan dengan pemeringkatan konsekuensi dilakukan dengan dengan identifikasi lereng dan bangunan rekayasa lereng terhadap tingkat konsekuensi lereng.

Pada penelitian ini, data lereng diambil dengan melakukan investigasi dan inspeksi pada lereng jalan yang telah dipilih pada form yang sudah dipersiapkan dengan dibantu dengan berbagai alat lapangan yang memadai. Berikut nilai hasil investigasi dan inspeksi lereng jalan berdasarkan nomor lereng dan nama ruas jalan: adapun hasil penelrian dapat dilihat pada **tabel 3**

Tabel 3. Rekapitulasi Nilai dan Tingkat Risiko Lereng

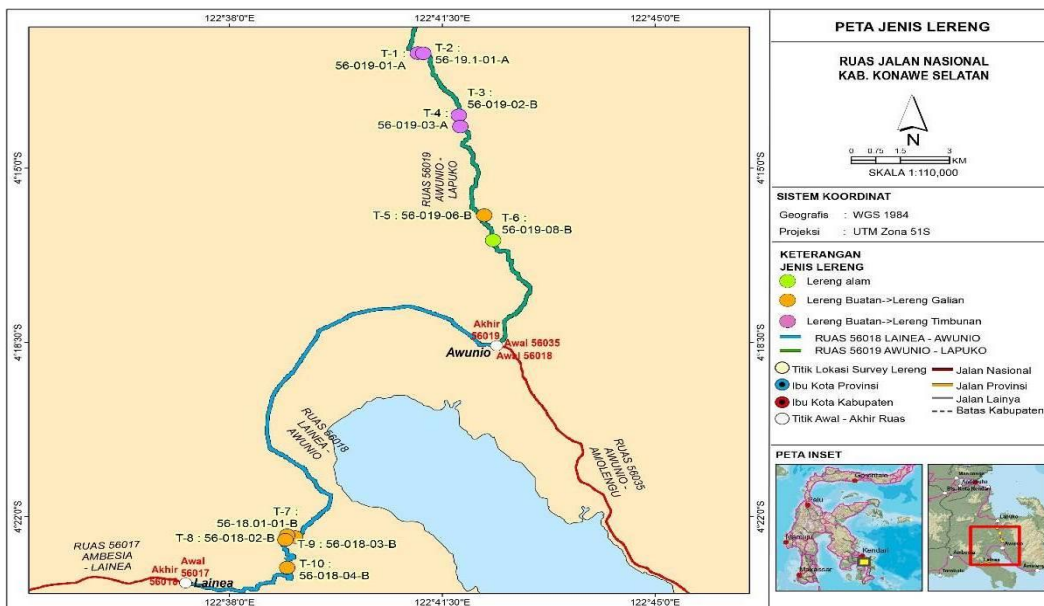
NO LERENG	SUFFIX	KM		PANJANG LERENG (M)	SUDUT LERENG (Derajat)	JENIS LERENG	JENIS KERUNTUHAN	PENILAIAN TINGKAT RESIKO			TINGKAT RESIKO	LOKASI (DESA)
		AWAL	AKHIR					BAHAYA / HAZARD (H)	KONSEKUEIN SI (C)	RESIKO (R)		
RUAS 018 LAINEA - AWUNIO												
56-018-01	B	95+053	95+174	121	32	Lereng galian	Longsoran	13	5	16.7	Rendah	TIRAOSU
56-018-02	B	95+677	95+761	83	35	Lereng galian	Longsoran	44	6	45.6	Rendah	TIRAOSU
56-018-03	B	95+868	95+990	122	32	Lereng galian	Keruntuhan & Jatuhan Batuan	76	6	74.4	Tinggi	TIRAOSU
56-018-04	B	97+291	97+374	81	34	Lereng galian	Longsoran	68	5	66.2	Tinggi	TIRAOSU
RUAS 019 AWUNIO- LAPUKO												
56-019-01	A	65+982	66+060	84	26	lereng timbunan	Keruntuhan Timbunan	74	6	72.6	Tinggi	ULUSENA JAYA
56-019-1-01	A	66+082	66+160	78	32	lereng timbunan	Keruntuhan Timbunan	69	7	69.1	Tinggi	ULUSENA JAYA
56-019-02	B	68+578	68+684.6	106.6	32	lereng timbunan	Keruntuhan Timbunan	55	8	57.5	Sedang	PUDARIA JAYA
56-019-03	A	69+315	69+398	83	26	lereng timbunan	Keruntuhan Timbunan	74	6	72.6	Tinggi	PUDARIA JAYA
56-019-06	B	73+346	73+514	168	34	Lereng galian	Keruntuhan	74	6	72.6	Tinggi	LAMBO
56-019-08	B	74+603	74+664	61	32	lereng alam	Keruntuhan	74	8	74.6	Tinggi	LAMBO

lokasi penelitian adalah ruas Jalan Nasional Kabupaten Konawe Selatan Provinsi Sulawesi Tenggara, yaitu Ruas Awunio – Lapuko – Lainya – Ambesesa – Torobulu – Tinanggea. Untuk menunjukkan lokasi penelitian dapat dilihat pada **gambar 2**.



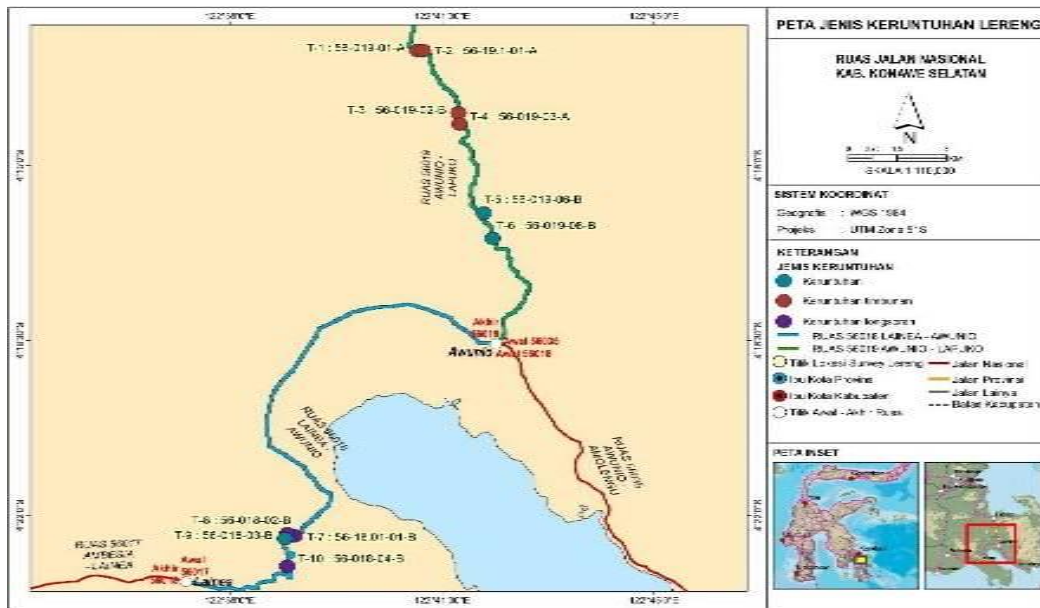
Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian

Pada peta diatas dapat dilihat titik warna kuning merupakan titik lereng penelitian. Titik warna putih merupakan batas akhir dan awal ruas jalan. Garis warna hijau merupakan ruas jalan Lainya – Awunio, sedangkan garis warna biru merupakan ruas jalan Awunio – Lapuko.



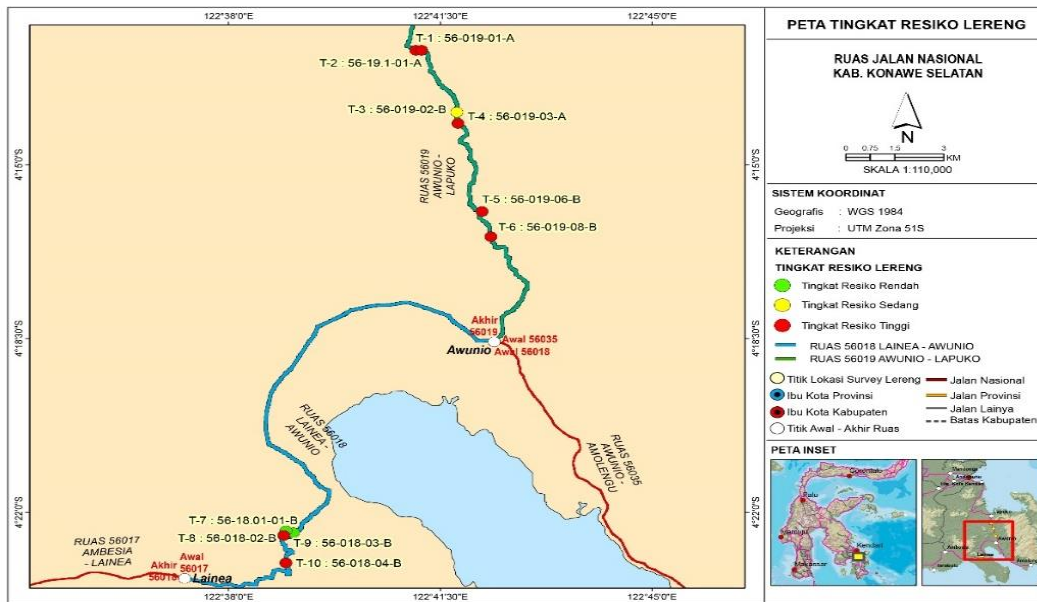
Gambar 3. Peta Jenis Lereng

Pada peta diatas menunjukan jenis lereng dimana titik warna ungu merupakan lereng buatan/timbunan 4 titik, titik warna jingga merupakan lereng buatan/galian 5 titik, sedangkan warna hijau muda merupakan lereng alam 1 titik.



Gambar 4. Peta Jenis Keruntuhan Lereng

Pada peta diatas menunjukan jenis keruntuhan lereng. Titik warna merah merupakan keruntuhan timbunan yaitu 4 titik, warna biru merupakan keruntuhan yaitu 3 titik dan warna hijau tua merupakan keruntuhan longsor yaitu 3 titik.



Gambar 5. Peta Tingkat Risiko Lereng

Pada peta diatas menunjukan tingkat risiko lereng. Titik warna merah merupakan tingkat risiko tinggi dengan jumlah 7 titik, warna kuning merupakan tingkat risiko sedang 1 titik, sedangkan warna hijau merupakan tingkat risiko rendah dengan jumlah 2 titik.

5. Kesimpulan

Jenis dan karakteristik lereng yang terdapat pada lokasi penelitian didominasi lereng buatan yaitu galian dan timbunan yaitu masing 5 titik lereng galian dan 4 titik lereng timbunan, serta 1 titik lereng alam. Sedangkan karakteristik lereng pada lokasi penelitian merupakan lereng tanah dan geometri lereng cenderung landai yaitu pada sudut 26° – 36° , dan material lereng yang terdapat pada lokasi penelitian didominasi lereng tanah berpasir dan batuan lunak serta kurangnya bangunan rekayasa pada lereng sehingga memicu terjadinya longsor. Dari 10 titik lereng yang diteliti 70% merupakan tingkat risiko tinggi, 20% tingkat risiko rendah dan 10% tingkat risiko sedang. sebaran tingkat risiko longsor lereng pada lokasi penelitian adalah sebagai berikut :

- a. Terdapat 7 titik tingkat risiko tinggi yaitu 5 titik pada ruas Awunio – Lapuko (T-1, T-2, T-4, T-5, T-6) dan 2 titik pada ruas Lainya – Awunio (titik T-9 dan T-10).
- b. Terdapat 2 titik tingkat risiko rendah yaitu terdapat pada ruas Lainya – Awunio pada T-7 dan T-8.
- c. Terdapat 1 titik tingkat risiko sedang terdapat pada ruas Awunio – Lapuko yaitu T-3

6. Referensi

- Buku pedoman. 2022. "buku pedoman penulisan skripsi" Prodi Teknik Sipil Universitas Sulawesi Tenggara.
- Ditjen Bina Marga, 2021. "Panduan survey jalan, jembatan dan lereng" dan laporan akhir survey kondisi jalan, lereng dan jembatan Prov. Sulawesi Tenggara"
- Indra prasetio G. 2013. "Geographic Information System (GIS) Untuk Deteksi Daerah Rawan Longsor Studi Kasus Di Kelurahan Karang Anyar Gunung Semarang. Jurnal GIS Deteksi Rawan Longsor [2013]
- Pedoman Survey Bina Marga, 2021. "survey jalan, jembatan dan lereng jalan nasional 2021".
- Srianty, 2017. "Analisis Kondisi Kemantapan Jalan Dengan Lalu Lintas Harian Rata-Rata Pada Jalan Arteri Sekunder." *Jurnal Teknik Sipil* 1.1 (2017): 99-110.14/02.2022 11.13 am