



Penentuan Bahaya Longsor Berdasarkan Pedoman Penilaian Tingkat Risiko Lereng Jalan (Ruas Waipia-Saleman)

Pebrinar Riani Sangle¹, Irwan Lie Keng Wong², Lisa Febriani³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar

¹pebrinar_sangle@ukipaulus.ac.id, ²irwanliekengwong@gmail.com, ³lisa@ukipaulus.ac.id*

Abstract

Landslides are one of the most frequent geological disasters in Indonesia, leading to significant losses to infrastructure and the economy, especially in areas with particularly steep topography, such as Seram Island, Central Maluku. The island is susceptible to landslides due to a combination of natural factors such as high, heavy rainfall, mountainous topography, and seismic activity, as well as anthropogenic factors such as deforestation and agricultural activities on slopes. The objective of this study is to evaluate the landslide hazard in Seram Island (Waipia-Saleman Section) by identifying high-risk areas using the 2018 road slope assessment guidelines. From the analysis result along the Waipia-Saleman section, it was found that there were 6 points with very high potential for landslide, 1 point with a high potential for landslide, 4 points with medium potential for landslide, and 2 points with low potential for landslide. Mitigation recommendations at 6 spots with very high potential slopes were made to reconstruct the slopes. Instrument installation and rehabilitation were conducted at 1 spot with a high potential slope. At the 4 spots with medium potential slopes, rehabilitation was recommended as the mitigation, while the 2 spots with low potential slopes were assigned periodic maintenance.

Keywords: Landslide, Landslide Risk Level, Mitigation, Slope.

Abstrak

Tanah longsor merupakan salah satu bencana geologi yang sering terjadi di Indonesia, menyebabkan kerugian yang signifikan terhadap infrastruktur dan perekonomian, terutama di wilayah yang memiliki topografi curam seperti Pulau Seram, Maluku Tengah. Pulau ini rentan terhadap longsor akibat kombinasi faktor alam seperti curah hujan tinggi, topografi pegunungan, dan aktivitas seismik, serta faktor antropogenik seperti penggundulan hutan dan aktivitas pertanian di lereng. Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi bahaya tanah longsor di Pulau Seram dengan mengidentifikasi area berisiko tinggi dengan menggunakan pedoman penilaian lereng jalan 2018. Dari hasil analisis di sepanjang ruas Waipia-saleman didapatkan 6 titik lereng yang berpotensi sangat tinggi, 1 titik yang berpotensi tinggi, 4 titik lereng yang berpotensi sedang dan 2 titik lereng yang berpotensi rendah. Rekomendasi mitigasi pada 6 titik lereng yang berpotensi sangat tinggi adalah merekonstruksi lereng. Untuk pemasangan instrumen dan rehabilitasi dilakukan pada 1 titik lereng yang berpotensi tinggi. Sedangkan pada 4 titik lereng yang berpotensi sedang mitigasinya adalah rehabilitasi dan 2 titik lereng yang berpotensi rendah membutuhkan pemeliharaan rutin dan berkala.

Kata kunci: Lereng, Longsor, Mitigasi, Tingkat Risiko Lereng.

Diterima Redaksi : 2024-10-29 | Selesai Revisi : 2024-12-09 | Diterbitkan Online : 2025-08-04

1. Pendahuluan

Tanah longsor merupakan salah satu bencana geologi yang paling merusak di seluruh dunia yang menyebabkan hilangnya nyawa dan kerusakan baik struktur buatan manusia maupun struktur alami [1] [2]. Tanah longsor juga berdampak besar pada infrastruktur jalan di Indonesia. Bencana tanah longsor adalah bencana alam ketiga paling sering terjadi setelah banjir dan cuaca ekstrem dan mencakup 8% dari total bencana alam yang terjadi di Indonesia [3]. Tanah longsor dapat mengakibatkan terputusnya jaringan jalan, yang

berdampak besar pada perekonomian di daerah tersebut. Oleh karena itu, bahaya tanah longsor perlu dievaluasi dengan tepat terkait frekuensi terjadinya serta tingkat risikonya. Pulau Seram di Maluku Tengah sering mengalami bencana longsor, termasuk yang terjadi di berbagai titik di jalan nasional. Pada tahun 2018, Kementerian PUPR menangani 23 titik longsor di Pulau Seram yang mengganggu jalur utama di kawasan tersebut [4].



Lisensi
Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional

Pulau Seram memiliki topografi pegunungan, lereng curam, dan curah hujan yang tinggi, rentan terhadap bencana longsor. Longsor di Pulau Seram umumnya disebabkan oleh kombinasi faktor alam dan kegiatan manusia, seperti penggundulan hutan dan aktivitas pertanian di daerah perbukitan. Pulau Seram memiliki banyak daerah dengan lereng curam, daerah dengan kemiringan lereng yang tinggi ini sangat rentan terhadap pergerakan tanah, terutama setelah hujan lebat. Tanah di lereng curam sering kali tidak stabil dan mudah tergelincir, menyebabkan longsor. Seram berada di daerah dengan curah hujan yang tinggi, terutama selama musim hujan. Hujan lebat dapat mempercepat pelunakan tanah dan meningkatkan risiko longsor. Aliran air yang intensif dapat menyebabkan erosi pada lapisan tanah atas, yang pada akhirnya memicu longsor. Pulau Seram terletak di zona gempa aktif karena berada di wilayah pertemuan lempeng tektonik. Aktivitas gempa bumi di sekitar pulau sering kali memicu longsor, terutama di daerah pegunungan yang terjal. Guncangan gempa dapat merusak struktur tanah, sehingga memperbesar risiko longsor. Beberapa pendekatan zonasi tanah longsor telah banyak dikembangkan, seperti inventarisasi berdasarkan zonasi, pendekatan heuristik, penilaian probabilistik, pendekatan deterministik, analisis statistik, dan pendekatan analisis keputusan multi-kriteria [5]. Beberapa penelitian telah dilaksanakan dalam menentukan dan memetakan kondisi longsor dan lereng pada daerah tertentu, seperti yang dipaparkan oleh Arsyad dkk 2019 [6]. Pada penentuan kondisi lereng tersebut mereka menggunakan metode pendekatan AHP dengan hasil beberapa lereng memiliki tingkat risiko yang sangat tinggi sehingga diperlukan penanganan khusus untuk kondisi lereng tersebut. Dengan mempertimbangkan uraian diatas bahaya tanah longsor di pulau seram perlu dievaluasi. Pedoman penilaian tingkat risiko lereng jalan tahun 2018 dapat menjadi salah satu metode dalam menentukan kondisi lereng terhadap longsor. Tujuannya termasuk mengidentifikasi area berisiko tinggi, memahami faktor-faktor yang berkontribusi, dan memberikan rekomendasi yang dapat ditindaklanjuti untuk memitigasi bahaya. Dengan teridentifikasinya tingkat risiko longsor yang akurat maka dapat digunakan oleh pemerintah, sektor swasta dan masyarakat, dan komunitas ilmiah.

Khususnya untuk infrastruktur jalan, sangat penting bagi perencana jalan dan pengambil keputusan transportasi.

2. Metode Penelitian

2.1. Penilaian Tingkat Risiko Lereng

Penelitian ini mengacu pada pedoman penilaian tingkat risiko lereng jalan tahun 2018 yang dikeluarkan oleh kementerian PUPR, yang terdiri dari inventarisasi lereng jalan [7], inspeksi lereng jalan [8] dan penilaian tingkat risiko lereng jalan [9] Dengan menggunakan penilaian indeks risiko yaitu penilaian dengan mengindikasikan skala ukuran atau peringkat tertentu pada risiko bencana. Setiap indikator diberikan deskripsi tertentu yang sudah ditentukan dan digambarkan dengan nilai indeks. Setiap nilai indeks indikator akan memberikan kontribusi terhadap nilai indeks risiko bencana longsor.

Data diberikan dalam bentuk nilai indeks. Nilai indeks indikator adalah pengkondisian dari setiap indikator dalam bentuk nilai tertentu yang bukan nilai sebenarnya, tetapi merupakan perbandingan karakteristik dari setiap indikator yang memiliki nilai indeks yang berbeda. Sehingga, setiap indikator yang digunakan dapat ditampilkan dalam 4 klasifikasi, yaitu: rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi.

Proses pengumpulan data menggunakan form yang telah disediakan oleh pedoman penilaian tingkat risiko lereng jalan 2018 [7] [8]. Faktor-faktor risiko pada penelitian ini terdiri dari: analisis bahaya dan analisis konsekuensi. Masing-masing faktor risiko dinilai dengan nilai indeks indikator yang terdapat pada masing-masing faktor dan sub faktor. Penilaian tingkat risiko lereng jalan berbanding lurus terhadap nilai indeks risiko [9]. Semakin tinggi hasil analisis tingkat risiko maka semakin tinggi tingkat kerentanan terhadap longsor. Daftar parameter bahaya dan parameter kondisi lereng dan nilai indeks dapat dilihat pada Tabel 1, dimana untuk menganalisis bahaya keruntuhan longsor dapat dihitung dengan menjumlahkan nilai indeks yang diperoleh berdasarkan parameter bahayanya. Kemudian pada Tabel 2 digunakan untuk menganalisis konsekuensi dari keruntuhan longsor,

Tabel 1. Analisis Bahaya Keruntuhan Longsor

Parameter Bahaya		Data Inventarisasi dan Inspeksi	Nilai Indeks
4.3.100 Topografi	Sejarah Longsor	Ya	2.2.940
		Tidak	0
	Keberadaan Anomali Topografi		
	Garis Kontur yang terganggu	Jelas	2.2.760
	Fitur geografi	Sebagian	30
	Curam di puncak lereng	Tidak Jelas	10
4.3.101 Geologi Struktur	Patahan, Zona Pengerasan		1.303.1
	Zona Alterasi		1.303.2
	Struktur Planar dan Baji (Struktur Daylight)		1.303.3
	Struktur Selain Planar dan Baji (Struktur non daylight)		1.303.4
	Struktur Terobosan, Struktur Cap Rock		1.303.5
	Lainnya		0
	Serpil atau Sekis		2.2.610
			3

Parameter Bahaya		Data Inventarisasi dan Inspeksi	Nilai Indeks
4.3.102 Kondisi Geologi	Lainnya		2
4.3.103 Deformasi	Pengelembungan Pada Kaki Lereng	Ada	2.2.770
		Tidak Ada	8
	Depresi atau penurunan	Ada	2.2.610
		Tidak Ada	8
	Retakan Permukaan (retak diagonal, retak geser)	Ada	2.2.610
		Tidak Ada	8
Deformasi bangunan rekayasa lereng	Ada	2.2.790, 2.2.800, 2.2.810, 2.2.820, 2.2.830	
	Tidak Ada	8	
4.3.104 Kondisi Permukaan	Mata air atau jalur air alami	Ya	2.2.670
		Tidak	8
	Drainase Permukaan	Baik	2.2.310
		Perlu perbaikan	2.2.320
		Tidak Ada	2
4.3.105 Bangunan Rekayasa Lereng	Efektif	2.2.330	
	Sebagian Efektif	2.2.790	
	Tidak Efektif atau tidak ada penanganan	2.2.800, 2.2.810, 2.2.820	
		2.2.830	
		-10	
		0	

Tabel 2. Analisis Konsekuensi Keruntuhan Longsoran

Kondisi Lereng		Data Inventarisasi dan Inspeksi	Nilai Indeks
4.5.107 Layanan Utilitas	Ya	1.118	2
	Tidak ada		0
4.5.108 Bahaya terhadap penghuni bangunan	Ya	1.119, 1.120,	1
	Tidak ada	1.121	0
4.5.109. Volume lalu lintas (LHR)	LHR : > 1000	1.123	2
	LHR : 200-1000		1
	LHR : < 200		0
			0
4.5.110. Sudut β (as jalan ke puncak lereng galian atau kaki timbunan)	> 30°	1.124	1
	≤ 30°		0
4.5.111 Dimensi Keruntuhan	(A) Lereng Galian (m ³)	(a) >3000 atau (b) >1000	1.2.850
	(B) Timbunan (m ³)	(a) ≤ 3000 atau (b) ≤ 1000	0
4.5.112 Masa konstruksi untuk jalan sementara untuk pengalihan lalulintas	> 1 hari	1.125	1
	≤ 1 hari		0
4.5.113 Panjang Jalan Alternatif	> 50 km	1.126	1
	≤ 50 km		0

Untuk menentukan tingkat risiko lereng berdasarkan hasil dari penilaian analisis bahaya dan analisis risiko dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 1. Berdasarkan hasil perhitungan nilai total risiko maka dapat dikalsifikasikan untuk mendapatkan tingkat risiko lereng tersebut.

$$R = 0.9H + C \tag{1}$$

Dengan R adalah nilai total risiko, H adalah nilai total analisis bahaya dan C adalah nilai total analisis konsekuensi. Tabel 3 memaparkan rekomendasi mitigasi yang dapat dilakukan berdasarkan hasil dari analisis tingkat risiko.

Tabel 3. Analisis Tingkat Risiko

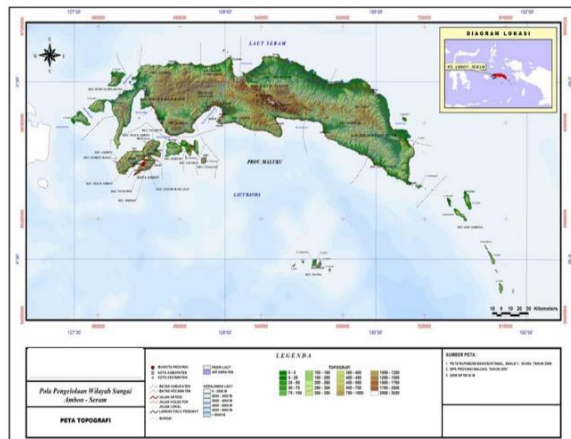
Nilai Total Risiko	Tingkat Risiko Lereng Jalan	Mitigasi Risiko Lereng Jalan
$R \geq 75$	Sangat Tinggi	Rekonstruksi
$65 \leq R < 75$	Tinggi	Pemasangan instrumen dan rehabilitasi
$50 \leq R < 65$	Sedang	Rehabilitasi

Nilai Total Risiko	Tingkat Risiko Lereng Jalan	Mitigasi Risiko Lereng Jalan
$R < 50$	Rendah	Pemeliharaan rutin dan berkala

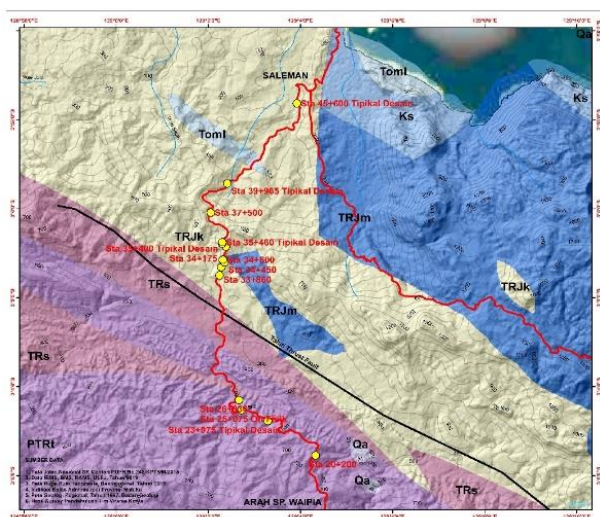
2.2 Karakteristik daerah penelitian

Penelitian dibatasi pada jalan nasional di Pulau seram ruas Waipia-Saleman dengan panjang ruas 47,17 Km seperti yang ditampilkan pada Gambar 1. Berdasarkan peta geologi lembar Masohi, lokasi penanganan lereng di pulau Seram melalui formasi geologi yaitu formasi Komplek Tehoru, formasi Kanikeh dan formasi Manusela. Stratigrafi Pulau Seram terdiri atas batuan metamorf, batuan sedimen, serta batuan terobosan dan tektonik [10] [11]. Gambaran sebaran formasi geologi untuk pulau seram dapat dilihat pada Gambar 2. Beberapa kondisi lereng yang telah mengalami kelongsoran seperti pada Km 33+860, Km 34+175, Km 34+450 dan Km 34+600 seperti yang terlihat pada Gambar 3.

Dalam melaksanakan penelitian ini dengan menggunakan tabel inventarisasi lereng berdasarkan analisis bahaya dan analisis konsekuensi urutan pengerjaan atau tahap pengerjaan dapat dilihat pada gambar bagan alir penelitian yang ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 1. Peta Lokasi Pulau Seram

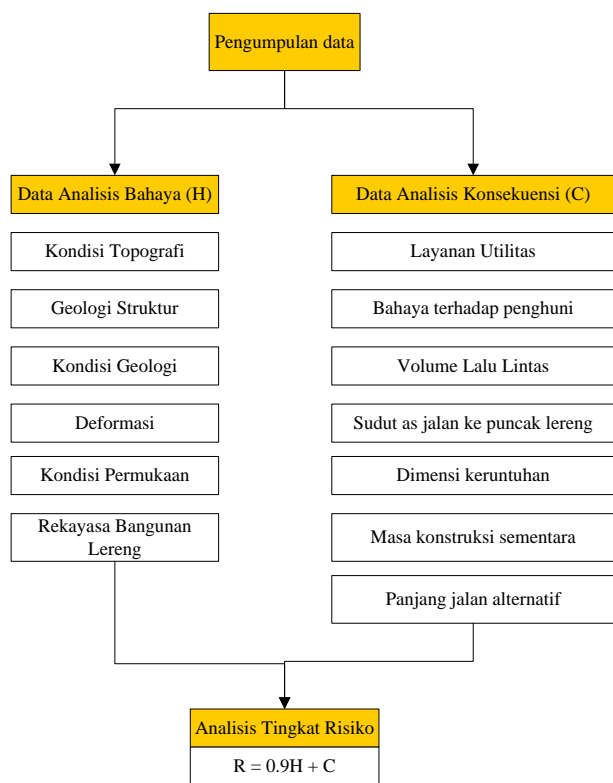


TRu	KOMPLEK TEHORU	: Batuan malihan berfacies sekis hijau, terdiri dari filit, batusabak, sekis, pasir dan batugamping terpaluamkan
TRK	FORMASI KANIKEH	: Batuan sedimen tipe filit, terdiri dari greswaks, arkosa, batulanau, serpih, rijang dan konglomerat
TRm	FORMASI MANUSELA	: Batugamping berlapis sampai masip, napal, rijang, batugamping oolitan
TRs	KOMPLEK SAKU	: Batusabak, greswemalihan, arkosamalah, batugamping, dan konglomera
Toml	FORMASI LISA BATA	: Batugamping, batupasir, napal, serpih

Gambar 2. Peta Geologi Ruas Waipia-Saleman



Gambar 3. Beberapa Titik Longsor di ruas Waipia – Saleman



Gambar 4. Bagan Alir Analisis Tingkat Risiko

3. Hasil dan pembahasan

Survey lereng dilaksanakan di 13 titik lereng yang berada di ruas Waipia-Saleman. Survey ini termasuk

inventarisasi dan investigasi lereng berdasarkan form yang telah disediakan. Sebaran titik survey lereng dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Sebaran titik lereng ruas Waipia-Saleman

Setelah dilakukan pengisian form atau pengumpulan data dari lapangan, selanjutnya dilakukan perhitungan untuk masing-masing analisis bahaya dan analisis konsekuensi. Pada Tabel 4 diperlihatkan salah satu perhitungan analisis bahaya pada Km 26+836 dan pada tabel 5 dipaparkan hasil analisis konsekuensi untuk Km 26+836.

Tabel 4. Hasil Analisis Bahaya Longsoran

Parameter Bahaya		Data Inventarisasi dan Inspeksi	Nilai Indeks	Nilai Indeks Hasil Inventarisasi
4.3.100 Topografi	Sejarah Longsoran	Ya Tidak	2.2.940	10 0
	Keberadaan Anomali Topografi			
	Garis Kontur yang terganggu	Jelas	2.2.760	40
	Fitur geografi	Sebagian		30
	Curam di puncak lereng	Tidak Jelas		10
4.3.101 Geologi Struktur	Patahan, Zona Pengerasan		1.303.1	10
	Zona Alterasi		1.303.2	10
	Struktur Planar dan Baji (Struktur Daylight)		1.303.3	6
	Struktur Selain Planar dan Baji (Struktur non daylight)		1.303.4	3
	Struktur Terobosan, Struktur Cap Rock		1.303.5	3
	Lainnya			0
4.3.102 Kondisi Geologi	Serpig Atau Sekis		2.2.610	3
	Lainnya			2
4.3.103 Deformasi	Penggelembungan Pada Kaki Lereng	Ada Tidak Ada	2.2.770	8 0
	Depresi atau penurunan	Ada Tidak Ada	2.2.610	8 0
	Retakan Permukaan (retak diagonal, retak geser)	Ada Tidak Ada	2.2.610	8 0
	Deformasi bangunan rekayasa lereng	Ada	2.2.790, 2.2.800,	8
		Tidak Ada	2.2.210, 2.2.820, 2.2.830	0
4.3.104 Kondisi Permukaan	Mata air atau jalur air alami	Ya Tidak	2.2.670	8 0
	Drainase Permukaan	Baik	2.2.310	0
		Perlu perbaikan	2.2.320	2
		Tidak Ada	2.2.330	1

Parameter Bahaya		Data Inventarisasi dan Inspeksi	Nilai Indeks	Nilai Indeks Hasil Inventarisasi
4.3.105 Bangunan Rekayasa Lereng	Efektif	2.2.790	-20	
	Sebagian Efektif	2.2.800, 2.2.210, 2.2.820	-10	
	Tidak Efektif atau tidak ada penanganan	2.2.830	0	
Jumlah Total				104

Tabel 5. Analisis Konsekuensi Keruntuhan Longsoran

Kondisi Lereng		Data Inventarisasi dan Inspeksi	Nilai Indeks	Nilai Indeks Hasil Inventarisasi
4.5.107 Layanan Utilitas	Ya	1.118	2	0
	Tidak ada		0	
4.5.108 Bahaya terhadap penghuni bangunan	Ya	1.119, 1.120,	1	0
	Tidak ada	1.121	0	
4.5.109. Volume lalu lintas (LHR)	LHR : > 1000	1.123	2	1
	LHR : 200-1000		1	
	LHR : < 200		0	
4.5.110. Sudut β (as jalan ke puncak lereng galian atau kaki timbunan)	> 30 °	1.124	1	1
	≤ 30°		0	
4.5.111 Dimensi Keruntuhan	(A) Lereng Galian (m ³) (a) >3000 atau (b) >1000	1.2.850	1	1
	(B) Timbunan (m ³) (a) ≤ 3000 atau (b) ≤ 1000		0	
4.5.112 Masa konstruksi untuk jalan sementara untuk pengalihan lalu lintas	> 1 hari	1.125	1	1
	≤ 1 hari		0	
4.5.113 Panjang Jalan Alternatif	> 50 km	1.126	1	0
	≤ 50 km		0	
Jumlah Total				4

Perhitungan keseluruhan dari 13 titik survey lereng untuk analisis bahaya dapat dilihat pada Tabel 6.

No	Ruas	Lokasi	Analisis Bahaya
1	Waipia – Saleman	20+200	76
2	Waipia – Saleman	23+975	40
3	Waipia – Saleman	26+836	104
4	Waipia – Saleman	33+860	84
5	Waipia – Saleman	34+175	106
6	Waipia – Saleman	34+450	94
7	Waipia – Saleman	34+600	84
8	Waipia – Saleman	35+125	67
9	Waipia – Saleman	35+400	65
10	Waipia – Saleman	35+460	67
11	Waipia – Saleman	37+500	104
12	Waipia – Saleman	39+965	51
13	Waipia – Saleman	45+600	60

Dari hasil analisis bahaya ada beberapa lereng telah mengalami sejarah longsoran yang sangat berpotensi akan terjadi lagi. Serta bangunan pada lereng seperti drainase juga sangat berpengaruh terhadap bahaya longsoran. Selanjutnya hasil dari analisis konsekuensi dapat dilihat pada Tabel 7.

No	Ruas	Lokasi	Analisis Konsekuensi
1	Waipia – Saleman	20+200	3
2	Waipia – Saleman	23+975	3
3	Waipia – Saleman	26+836	4
4	Waipia – Saleman	33+860	3
5	Waipia – Saleman	34+175	3
6	Waipia – Saleman	34+450	4
7	Waipia – Saleman	34+600	4
8	Waipia – Saleman	35+125	3
9	Waipia – Saleman	35+400	3
10	Waipia – Saleman	35+460	3
11	Waipia – Saleman	37+500	3
12	Waipia – Saleman	39+965	3
13	Waipia – Saleman	45+600	3

Analisis konsekuensi dipengaruhi oleh jumlah volume lalu lintas, jumlah utilitas jalan, lama konstruksi serta jenis lereng.

Berdasarkan hasil analisis bahaya dan hasil analisis konsekuensi maka penilaian tingkat risiko lereng dapat ditentukan berdasarkan rumus 1. Untuk hasil tingkat risiko lereng dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Analisis Tingkat Risiko

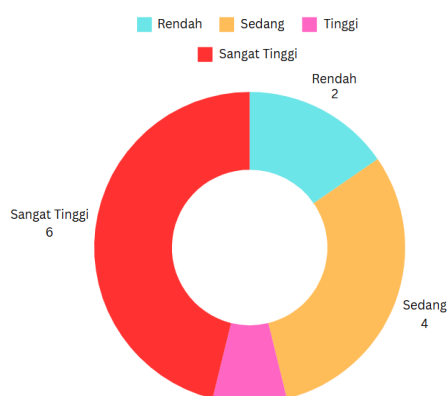
No	Ruas	Lokasi	Analisis Bahaya	Analisis Konsekuensi	Analisis Tingkat Risiko	Tingkat Risiko
1	Waipia – Saleman	20+200	76	3	71.4	Tinggi
2	Waipia – Saleman	23+975	40	3	39.0	Rendah
3	Waipia – Saleman	26+836	104	4	97.6	Sangat Tinggi
4	Waipia – Saleman	33+860	84	3	78.6	Sangat Tinggi
5	Waipia – Saleman	34+175	106	3	98.4	Sangat Tinggi
6	Waipia – Saleman	34+450	94	4	88.6	Sangat Tinggi

No	Ruas	Lokasi	Analisis Bahaya	Analisis Konsekuensi	Analisis Tingkat Risiko	Tingkat Risiko
7	Waipia – Saleman	34+600	84	4	79.6	Sangat Tinggi
8	Waipia – Saleman	35+125	67	3	63.3	Sedang
9	Waipia – Saleman	35+400	65	3	61.5	Sedang
10	Waipia – Saleman	35+460	67	3	63.3	Sedang
11	Waipia – Saleman	37+500	104	3	96.6	Sangat Tinggi
12	Waipia – Saleman	39+965	51	3	48.9	Rendah
13	Waipia – Saleman	45+600	60	3	57.0	Sedang

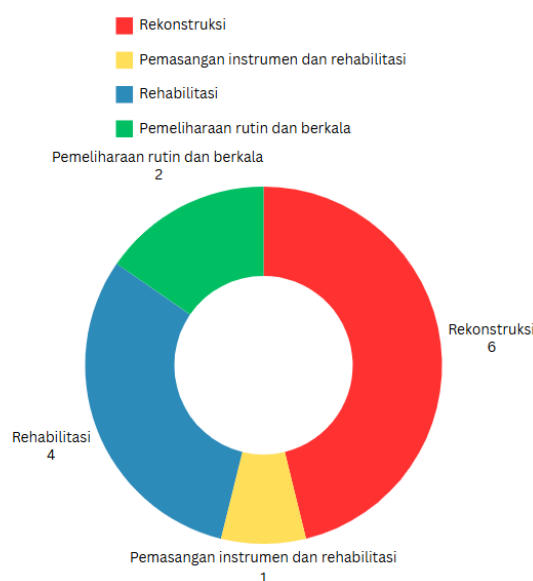
Berdasarkan hasil analisis tingkat risiko pada ruas Waipia-Saleman memiliki beberapa lereng yang berpotensi sangat tinggi akan terjadi kelongsoran, hal ini didasarkan pada hasil analisis tingkat risiko > dari 75. Dari Gambar 6 dapat dilihat bahwa ada 6 titik survey yang memiliki tingkat risiko sangat tinggi, 1 titik berisiko tinggi, 4 titik survey berisiko sedang dan 2 titik survey berisiko rendah.

Rekomendasi mitigasi yang disarankan untuk masing-masing titik lereng yang telah dianalisis dapat dilihat pada Tabel 9. Pada lereng yang berpotensi sangat tinggi membutuhkan rekonstruksi, lereng dengan tingkat risiko tinggi membutuhkan pemasangan instrumen dan rehabilitasi. Tingkat risiko yang berpotensi sedang hanya membutuhkan rehabilitasi dan pada tingkat rendah membutuhkan pemeliharaan secara rutin dan berkala.

Berdasarkan Gambar 7 dan Tabel 9 dapat dilihat bahwa rekomendasi mitigasi yang disarankan adalah untuk rekonstruksi dibutuhkan pada 6 titik survey, pemasangan instrumen pada 1 titik survey, rehabilitasi pada 4 titik survey serta 2 titik survey membutuhkan pemeliharaan rutin dan berkala.



Gambar 6. Jumlah tingkat risiko lereng jalan ruas Waipia-Saleman



Gambar 7. Rekomendasi mitigasi lereng pada ruas Waipia-Saleman

Tabel 9. Rekomendasi Penanganan

No	Ruas	Lokasi	Nilai Total Risiko	TingkatRisiko Lereng Jalan	Mitigasi Risiko Lereng Jalan
1	Waipia – Saleman	20+200	71.4	Tinggi	Pemasangan instrumen dan rehabilitasi
2	Waipia – Saleman	23+975	39.0	Rendah	Pemeliharaan rutin dan berkala
3	Waipia – Saleman	26+836	97.6	Sangat Tinggi	Rekonstruksi
4	Waipia – Saleman	33+860	78.6	Sangat Tinggi	Rekonstruksi
5	Waipia – Saleman	34+175	98.4	Sangat Tinggi	Rekonstruksi
6	Waipia – Saleman	34+450	88.6	Sangat Tinggi	Rekonstruksi
7	Waipia – Saleman	34+600	79.6	Sangat Tinggi	Rekonstruksi
8	Waipia – Saleman	35+125	63.3	Sedang	Rehabilitasi
9	Waipia – Saleman	35+400	61.5	Sedang	Rehabilitasi
10	Waipia – Saleman	35+460	63.3	Sedang	Rehabilitasi
11	Waipia – Saleman	37+500	96.6	Sangat Tinggi	Rekonstruksi
12	Waipia – Saleman	39+965	48.9	Rendah	Pemeliharaan rutin dan berkala
13	Waipia – Saleman	45+600	57.0	Sedang	Rehabilitasi

Rekomendasi mitigasi untuk rekonstruksi dapat digunakan beberapa penanganan yaitu memperbaiki kondisi tanah, pemasangan ankur atau *soil nailing*, pemasangan *geotextile* sebagai bahan perkuatan. Untuk rehabilitasi dapat dilaksanakan dengan penanaman vegetasi pemasangan drainase dan untuk pemeliharaan berkala dapat dilakukan dengan tetap memelihara kondisi jalan dan pembersihan drainase. Namun hal ini masih perlu penelitian lebih lanjut mengenai kondisi tanah dilapangan sehingga dapat lebih akurat dalam menentukan mitigasi yang tepat.

4. Kesimpulan

Ruas Waipia-Salemen yang terletak di Pulau Seram memiliki kondisi topografi memiliki 6 titik longsor yang berpotensi sangat tinggi yang membutuhkan rekonstruksi sebagai mitigasinya, 1 titik yang berpotensi tinggi, 4 titik yang berpotensi sedang dan 2 titik yang berpotensi rendah. Dengan rekomendasi mitigasi pada 6 titik lereng yang berpotensi sangat tinggi adalah merekonstruksi lereng. Untuk pemasangan instrumen dan rehabilitasi dilakukan pada 1 titik lereng yang berpotensi tinggi. Sedangkan pada 4 titik lereng yang berpotensi sedang mitigasinya adalah rehabilitasi dan 2 titik lereng yang berpotensi rendah membutuhkan pemeliharaan rutin dan berkala.

Daftar Rujukan

- [1] David N. Petley Hearn G.J., Hart A., Rosser N.J., Dunning S.A., Owen K., Mitchell W.A., "Trends in landslide occurrence in Nepal," *Natural Hazard*, vol. 43, no. 1, pp. 23-44, 2007.
- [2] Froude Melanie J, Petley D.N, "Global Fatal Landslide Occurance from 2004 to 2016," *Natural Hazards and Earth System Sciences*, vol. 18, no. 8, pp. 2151-2181, 2018.
- [3] BNPB, "Data dan Informasi Bencana Badan Nasional Penanggulangan Jakarta," 2022.
- [4] Infopublik.id, "Kementerian PUPR Lakukan Penanganan 23 Titik Longsor di Pulau Seram," *Kementerian PUPR Lakukan Penanganan 23 Titik Longsor di Pulau Seram*, 26 2018.
- [5] Sudhakar D. Pardeshi, Autade S E, and Pardeshi S S, "Landslide hazard assessment: Recent trends and techniques," *Springer Plus*, pp. 1-11, 2013.
- [6] A Arsyad, W Hamid, "Landslide susceptibility mapping along road corridors in west Sulawesi using GIS-AHP models," in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2019.
- [7] Kementerian PUPR, Pedoman Pd 11-2018-B Inventarisasi Lereng Jalan, Jakarta, 2018.
- [8] Kementerian PUPR, Pedoman Pd 12-2018-B Inspeksi Lereng Jalan, Jakarta, 2018.
- [9] Kementerian PUPR, Pedoman Pemeliharaan Lereng Jalan Berdasarkan Penilaian Risiko, Jakarta, 2018.
- [10] Tjokosapoetro S dan Budhitisna, T, *Geology and Tectonic of the Northern Banda Arc*. Bulletin of the Indonesian Geological Research and Development Centre, 1982, pp. 6:1-17.
- [11] Tjokrosapoetro S, Achdan, A., Suwitodirdjo, S., Rusmana, E., dan Abidin, H.Z, *Peta Geologi Lembar Masohi Skala 1:250.000*, Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, 1993.