



Analisis Stabilitas dan Perbandingan Metode Perbaikan Longsor Ruas Jalan Barung-Barung Belantai KM. 45+400, Pesisir Selatan

¹ Zelby Rahayu, ^{2*} Abdul Hakam, ³ Andriani

¹Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andalas

^{2,3}Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andalas

*Corresponding author: ahakam2008@yahoo.com

Abstract

The Barung-Barung Belantai road section is located in Pesisir Selatan Regency, West Sumatra. The area is dominated by steep hillsides that are prone to landslides. The types of slope reinforcement used are Gabion, Cantilever Retaining Walls and Sheet Piles. This study aims to calculate the slope safety factor value using the slice method, analyze slope reinforcement against the safety factors of overturning, sliding, soil bearing capacity and calculate the cost and time of the work. Based on the calculation of slope stability, the slope safety factor (F_s) value is 0.8569, overturning is 0.971, and the soil bearing capacity value is 0.996. These values indicate that the slope condition is classified as unstable because all safety factor values (F_s) are below 1.25, which is the safe limit. Based on this analysis, this study recommends the use of a 4-meter high cantilever retaining wall as a repair solution. The calculation results show that this wall has a safety factor (F_s) against shear of 4.920, overturning of 2.003, and soil bearing capacity of 4.730, including the safe category and meeting technical criteria. It is concluded that the cantilever wall is more efficient than the gabion and sheet pile methods. The construction of the cantilever wall requires a budget of Rp. 522,259,000 with a working time of 14 weeks. As a comparison, the construction of the gabion structure costs Rp. 560,974,000 with a work duration of 11 weeks, while the sheet pile costs Rp. 629,578,000.- with a work time of 10 weeks.

Keywords: landslide, slope stability, gabion, cantilever retaining wall, sheet pile

Abstrak

Ruas jalan barung-barung belantai berada di Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatera Barat. Daerah tersebut didominasi oleh perbukitan lereng yang terjal sehingga rawan longsor. Jenis perkuatan lereng digunakan adalah jenis Gabion, Dinding Penahan Tanah kantilever dan *Sheet Pile*. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung nilai *safety factor* lereng menggunakan metode potongan (*slice*), menganalisis perkuatan lereng terhadap faktor keamanan guling, geser, daya dukung tanah serta menghitung biaya dan waktu pekerjaan. Berdasarkan perhitungan stabilitas lereng, diperoleh nilai faktor keamanan (F_s) guling sebesar 0,8569, geser sebesar 0,971, dan nilai daya dukung tanah sebesar 0,996. Nilai tersebut menunjukkan kondisi lereng tergolong tidak stabil karena seluruh nilai faktor keamanan (F_s) di bawah 1,25, yang merupakan batas aman. Berdasarkan analisis tersebut, penelitian ini merekomendasikan penggunaan dinding penahan tanah tipe kantilever setinggi 4 meter sebagai solusi perbaikan. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa dinding ini memiliki faktor keamanan (F_s) terhadap geser sebesar 4,920, guling sebesar 2,003, dan daya dukung tanah sebesar 4,730, termasuk kategori aman dan memenuhi kriteria teknis. Disimpulkan bahwa dinding kantilever lebih efisien dibandingkan metode gabion dan *sheet pile*. Konstruksi dinding kantilever memerlukan anggaran sebesar Rp.522.259.000 waktu pengerjaan selama 14 minggu. Sebagai perbandingan, pembangunan struktur gabion membutuhkan biaya Rp560.974.000 dengan durasi pekerjaan 11 minggu, sedangkan *sheet pile* memerlukan biaya Rp.629.578.000.- dengan waktu pekerjaan 10 minggu.

Kata kunci: longsor, stabilitas lereng, gabion, dinding penahan tanah kantilever, *sheet pile*

Informasi Artikel

Diterima Redaksi: 10-03-2025 | Selesai Revisi: 29-04-2025 | Diterbitkan Online: 30-04-2025

1. Pendahuluan

Wilayah Kabupaten Pesisir Selatan dilintasi oleh jalur nasional yang berfungsi sebagai penghubung antara Provinsi Sumatera Barat dan Provinsi Bengkulu. Pada awal Maret 2024, daerah ini terjadi kelongsoran pada lereng jalan sepanjang 70 meter dan lebar jalan 5,60 meter yang menyebabkan hampir setengah badan jalan terkikis. Peristiwa tersebut terjadi di Kenagarian Barung-Barung Belantai kilometer 45+400 Kabupaten Pesisir Selatan. Lereng tersebut mengalami longsor akibat genangan air dari luapan sungai Batang tarusan sehingga menyebabkan ratusan kendaraan dari arah Padang – Painan terhambat. Berikut Gambar 1. keruntuhan lereng pada ruas jalan Barung-barung Belantai KM. 45+400



Gambar 1. Longsor pada lereng di ruas jalan
KM.45+400



Gambar 2. Proses perbaikan pada ruas jalan KM.45+400

Guna mengurangi dan mencegah terjadinya longsor susulan pada lereng di ruas jalan tersebut, diperlukan langkah-langkah perkuatan lereng. Saat ini, terdapat berbagai metode alternatif yang dapat digunakan untuk memperkuat lereng dalam penanganan jalan yang terdampak longsor. Dalam pemilihan metode perkuatan perlu mempertimbangkan kondisi tanah, biaya, dan durasi pekerjaan.

Pebriadi [2025] [18], Penggunaan Bronjong dinilai cukup efektif dalam memperkuat daya dukung tanah terhadap beban struktur diatasnya. Sementara itu, Penelitian Andriani [2024] [2-5], Dilakukan analisis kondisi geoteknik serta mengurangi risiko tanah longsor yang memicu terjadinya longsor pada daerah tersebut serta merancang solusi perbaikan untuk meminimalisir longsor lanjutan. Dalam kajiannya, Mahfuzh [2024] [15], Menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) dan menemukan bahwa tipe perkuatan lereng yang paling umum digunakan di Indonesia adalah dinding penahan tanah, dengan tingkat penerapan mencapai 29,87%. Karena itu, pendekatan ini

Informasi Artikel

Diterima Redaksi: 10-03-2025 | Selesai Revisi: 29-04-2025 | Diterbitkan Online: 30-04-2025

menjadi salah satu cara yang paling umum diterapkan dalam menjaga kestabilan lereng di Indonesia. Bafandi [2024] [7], Menyimpulkan bahwa penambahan panjang *sheet pile* dapat meningkatkan faktor keamanan (Fs) lereng. Afriansyah [2023] [1], Mengungkapkan bahwa jenis dinding penahan tanah yang paling hemat biaya adalah tipe kantilever. Dalam studi yang dilakukan oleh Anwar [2022] [16], menyebutkan bahwa struktur dinding kantilever aman serta dapat meningkatkan faktor keamanan (Fs) terhadap gaya geser, guling, serta pada kapasitas daya dukung tanah. Selain itu, Latif [2022] [14], Mengungkapkan bahwa wilayah dengan tingkat sebaran longsor yang sangat tinggi di Kabupaten Bengkulu mencakup empat kecamatan, yaitu Taba Penanjung, Meringgi Kelindang, Meringgi Sakti, dan Pematang Tiga. Bari [2022] [7], Menyatakan bahwa dari segi biaya, konstruksi dinding penahan tanah jenis kantilever dinilai lebih ekonomis dibandingkan dengan dinding turap untuk ketinggian antara 8 hingga 14 meter. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hanafi [2020] [11], Penggunaan geotekstil, dinding penahan tanah tipe kantilever, dan geosintetik pada jalur jalan Padang – Lubuk Selasih Sumatera Barat terbukti efektif dalam menstabilkan lereng serta meningkatkan nilai faktor keamanan. Hakam [2016] [8], Mengungkapkan bahwa penyebab utama terjadinya longsor adalah melemahnya kekuatan tanah akibat curah hujan yang tinggi. Sementara itu, Utami [2016] [20], Menemukan bahwa penggunaan perkuatan berupa *sheet pile* pada lereng mampu meningkatkan nilai faktor keamanan dibandingkan lereng tanpa perkuatan. Dalam studi lain, Ayunimas [2023] [6], Upaya mitigasi yang dapat dilakukan pasca bencana tanah longsor yaitu mitigasi struktural

dengan memasang dinding penahan tanah serta non struktural seperti sosialisasi kebencanaan. Yuliet [2012] [21], Mengembangkan perangkat lunak berbasis *Visual Basic 6.0* untuk membantu perhitungan stabilitas dinding penahan tanah saat terjadi gempa. Ia menyimpulkan bahwa aplikasi ini mampu menghasilkan dimensi dinding penahan yang aman dan efisien secara ekonomis, dengan tingkat akurasi perhitungan yang lebih tinggi dan proses yang lebih praktis dibandingkan metode coba-coba. Sementara itu, Nur [2010] [17], Menyatakan bahwa berdasarkan hasil analisis stabilitas secara statistik, konstruksi dinding penahan tanah yang sudah direncanakan memenuhi kriteria ketahanan terhadap guling, geser, serta keruntuhan. Mengacu pada SNI 8460:2017 [12], Evaluasi terhadap dinding penahan tanah dinilai efektif dalam menopang tanah dengan ketinggian mencapai 8 meter.

Mengacu pada hasil penelitian sebelumnya serta mempertimbangkan kondisi tanah, aspek biaya, dan waktu pelaksanaan, penelitian ini memilih tiga alternatif solusi untuk perbaikan lereng. Penelitian ini berfokus pada segmen jalan Barung-Barung Belantai pada KM 45+400, di mana diterapkan tiga opsi perkuatan lereng yakni gabion, dinding penahan tanah tipe kantilever, serta *sheet pile*. Tujuan utamanya adalah membandingkan ketiga metode tersebut berdasarkan tingkat keamanan, biaya yang diperlukan, serta durasi pelaksanaan pekerjaan, sehingga dapat dipilih alternatif yang paling efektif, aman, dan ekonomis. Meskipun secara aktual di lokasi sudah dilakukan perbaikan menggunakan *sheet pile*. Studi ini tetap memasukkan evaluasi metode gabion

Informasi Artikel

Diterima Redaksi: 10-03-2025 | Selesai Revisi: 29-04-2025 | Diterbitkan Online: 30-04-2025

dan dinding penahan tanah tipe kantilever untuk perbandingan yang komprehensif.

2. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan kajian terhadap stabilitas lereng, estimasi biaya, dan durasi pelaksanaan untuk masing-masing metode perbaikan lereng disepanjang jalan Barung-Barung Belantai pada kilometer 45+400. Dengan demikian, dapat diuraikan secara rinci alternatif solusi perkuatan yang direncanakan. Analisis dirancang dalam tiga metode, yaitu menggunakan gabion, dinding penahan tanah kantilever, serta *sheet pile*. Penentuan dan penerapan metode perbaikan lereng berdasarkan pertimbangan faktor keamanan (Fs) yang sesuai kriteria, optimalisasi biaya, dan waktu pelaksanaan yang efektif. Untuk pengolahan data penulis menggunakan pendekatan metode potongan (*slice method*). Berikut Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.

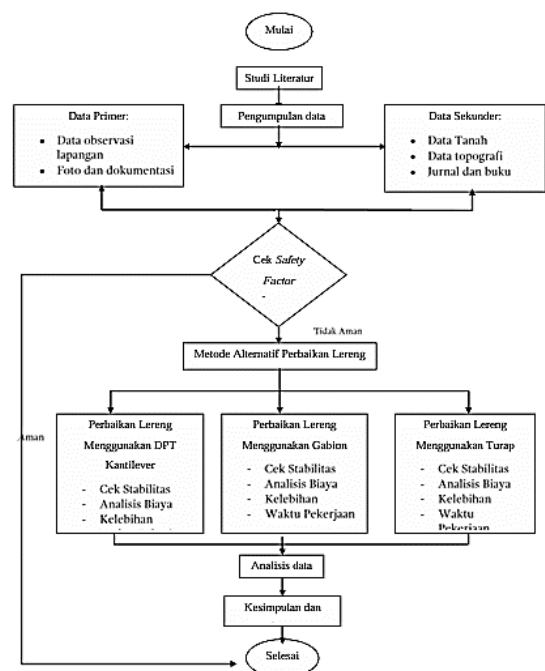


Gambar 3. Lokasi Longsor Ruas Jl. Barung-barung Belantai KM.45+400

(https://maps.app.goo.gl/RGqMfdJmBrxzNJmY8?g_st=co
[m.google.maps.preview.copy](https://maps.app.goo.gl/RGqMfdJmBrxzNJmY8?g_st=co))

Selanjutnya, penelitian ini mengumpulkan data sekunder dalam bentuk data penyelidikan tanah dari Dinas Badan Penyelenggara Jalan

Nasional Wilayah II Sumatera Barat, laporan-laporan, buku, jurnal dan sumber lainnya. Sedangkan data primer berupa data hasil observasi lapangan mencakup jenis dan tingkat kerusakan jalan termasuk informasi mengenai panjang jalan, lebar jalan serta kemiringan keruntuhan lereng. Kemudian dilakukan permodelan kondisi lereng dan Melakukan perhitungan stabilitas lereng dengan metode potongan untuk menentukan faktor keamanan (Fs) penggulingan, pergeseran, dan kemampuan tanah terhadap keruntuhan. Berikut bagan alir (*Flow Chart*) penelitian pada Gambar 4.



Gambar 4. Bagan Alir Penelitian

Dalam kajian ini, proses pelaksanaannya dibagi ke dalam beberapa tahap. Pada fase persiapan, peneliti mengumpulkan serta mempelajari berbagai literatur yang relevan dengan topik, sekaligus melakukan observasi lapangan untuk memilih tipe konstruksi yang akan dianalisis. Metode analisis stabilitas

Informasi Artikel

Diterima Redaksi: 10-03-2025 | Selesai Revisi: 29-04-2025 | Diterbitkan Online: 30-04-2025

lereng yang digunakan mencakup penerapan perkuatan dinding penahan tanah jenis kantilever, gabion, serta *sheet pile* (turap). Secara manual, analisis meliputi evaluasi kestabilan lereng serta pemeriksaan terhadap potensi pergeseran, penggulingan, dan kegagalan akibat kapasitas daya dukung tanah. Hasil perhitungan tersebut kemudian dibahas untuk masing-masing jenis perkuatan konstruksi dinding penahan tanah kantilever, gabion, serta *sheet pile*. Implementasi solusi ini dapat menjadi acuan atau referensi untuk memperbaiki kondisi geoteknik pada segmen jalan barung-barung belantai KM.45+400 dan dapat meningkatkan kekuatan serta ketahanan infrastruktur jalan terhadap daerah rawan tanah longsor. Penelitian ini memberikan solusi dan rekomendasi untuk akademisi dan pemerintah daerah dalam upaya mitigasi bencana dan perencanaan infrastruktur jalan yang berkelanjutan.

2.1 Analisis Lereng

Perhitungan stabilitas lereng ini dilaksanakan dengan metode keseimbangan batas dan pendekatan numerik digunakan untuk mengevaluasi stabilitas lereng. Metode Analisis Keseimbangan Batas (LEM). Metode ini membandingkan gaya pendorong (pemicu longsor) dengan gaya penahan (resistensi lereng) pada permukaan longsor potensial. Rumus umum:

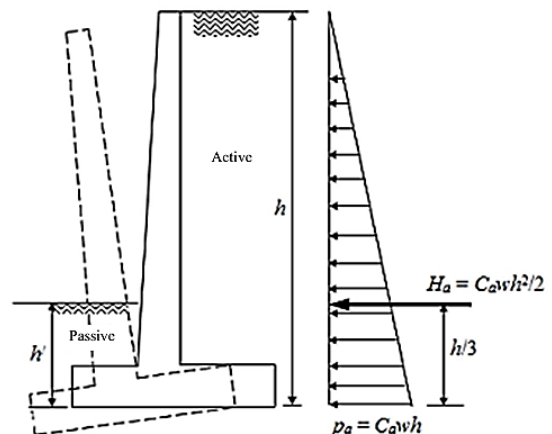
$$SF = \frac{\text{Gaya Penahan}}{\text{Gaya Penggerak}} \dots \dots \dots (1)$$

2.2 Analisis stabilitas konstruksi dinding penahan tanah kantilever

Untuk menghitung tekanan tanah lateral menggunakan Teori Rankine (1857).

Koefisien Tekanan Tanah Aktif (Ka)

Tekanan tanah aktif merupakan tekanan yang muncul pada konstruksi dinding penahan saat dinding tersebut terjadi pergerakan atau bergeser menjauhi tanah timbunan di belakangnya, sehingga tanah timbunan menjadi tidak stabil, meluncur ke bawah, dan memberikan tekanan pada dinding tersebut, sedangkan perbandingan antara tekanan horizontal dan tekanan vertikal yang terjadi diinterpretasikan sebagai koefisien tekanan tanah aktif (K_a). Besarnya tekanan aktif ini lebih rendah dibandingkan dengan tekanan pada kondisi diam (K_0). Pergerakan konstruksi dinding penahan tanah kantilever yang berada jauh dari tanah timbunan tersebut hilang pertahanan di belakang dinding penahan.



Gambar 5. Diagram Tekanan Tanah Aktif

Rumus berikut digunakan untuk menentukan nilai koefisien tekanan tanah aktif:

$$K_a = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi} = \tan^2 \left(45 - \frac{\phi}{2} \right) \dots \dots \dots (2)$$

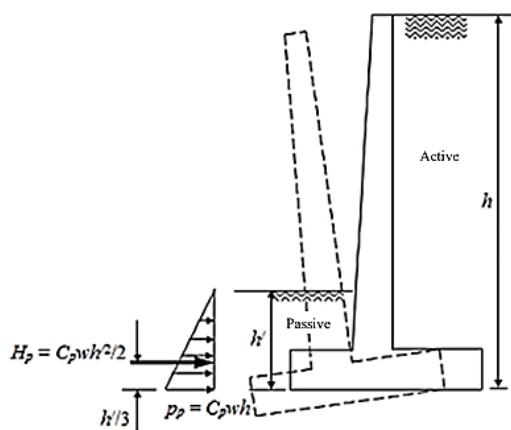
Koefisien Tekanan Tanah Pasif (Kp)

Tekanan tanah pasif merupakan tekanan yang muncul ketika gaya dorong dinding penahan tanah ke arah timbunan. Perbandingan antara

Informasi Artikel

Diterima Redaksi: 10-03-2025 | Selesai Revisi: 29-04-2025 | Diterbitkan Online: 30-04-2025

tekanan horizontal dan vertikal dalam kondisi ini dikenal sebagai koefisien tekanan tanah pasif (K_p). Tekanan tersebut memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan tekanan tanah dalam kondisi diam maupun tekanan tanah aktif. Tekanan ini mencerminkan nilai terbesar dari gaya maksimum yang dapat diberikan oleh tanah untuk menahan pergerakan struktur penahan tanah terhadap tanah timbunan, yang berarti sanggup mengendalikan pergeseran dinding penahan tanah sebelum terjadi kegagalan



Gambar 6. Diagram Tekanan Tanah Pasif

Tekanan tanah pasif pada tanah lateral dihitung menggunakan metode yang serupa dengan tekanan tanah aktif dengan menerapkan teori Rankine, yang diklasifikasikan sebagai tekanan tanah pasif pada permukaan datar serta pada permukaan miring. Dirumuskan sebagai berikut:

$$K_p = \frac{1 + \sin \phi}{1 - \sin \phi} = \tan^2(45 + \frac{\phi}{2}) \dots \dots \dots (3)$$

Stabilitas dinding penahan

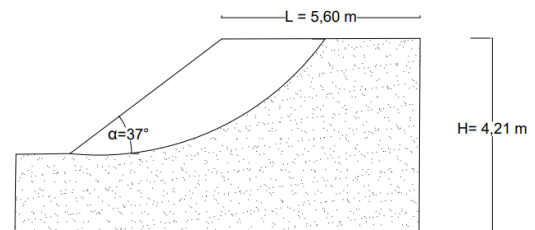
Stabilitas dinding penahan tanah yang ditinjau yaitu kestabilan terhadap geser, guling dan daya dukung terhadap tanah. Kestabilan terhadap guling adalah kestabilan yang

dianalisis berdasarkan kondisi tanah yang mengalami pergeseran akibat tekanan tanah lateral dari timbunan di belakang dinding penahan tanah.

$$SF_{\text{overturning}} = \frac{\text{Momen Tahanan}}{\text{Momen Terbalik}} > 2 \dots \dots \dots (4)$$

3. Hasil dan Pembahasan

Pada kondisi aktual, keruntuhan lereng mencapai 4,21 meter, lebar 5,60 meter, kemiringan keruntuhan 37° (derajat) dan panjang jalan 69,20 meter. Berikut ilustrasi permodelan keruntuhan lereng pada ruas jalan. Barung-barung belantai KM.45+400. Seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Keadaan Lereng di Ruas Jl. Barung-barung Belantai KM.45+400

3.1. Analisis Stabilitas Lereng

Berikut ini adalah parameter tanah yang dipakai dalam perhitungan analisis stabilitas lereng pada ruas Jalan Barung - barung Belantai KM.45+400

Tabel 1. Nilai-nilai Parameter Tanah

No.	Parameter Tanah	Nilai
1	Kohesi (c)	3 Kpa
2	Sudut geser dalam (ϕ)	$26,07^\circ$
3	Berat volume tanah (γ)	12 kN/m ³

Dari perhitungan metode potongan (*slice methode*), maka didapatkan hasil perhitungan

Informasi Artikel

Diterima Redaksi: 10-03-2025 | Selesai Revisi: 29-04-2025 | Diterbitkan Online: 30-04-2025

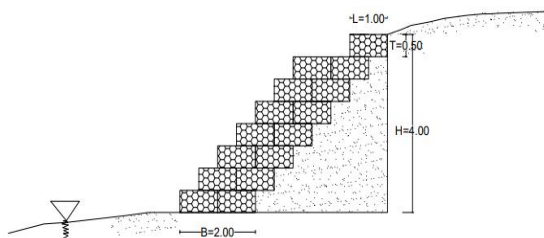
menggunakan metode potongan, Berikut rekapitulasi *safety factor* lereng

Tabel 2. Rekapitulasi hasil perhitungan stabilitas lereng metode potongan (slice)

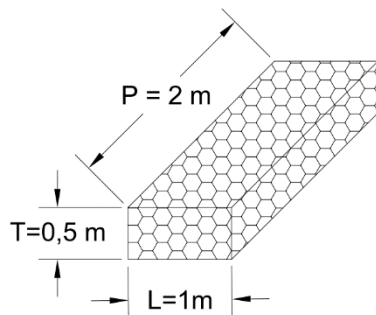
No.		Jari-Jari (R)	Nilai Safety Factor
1	Lereng H = 4,21 m	5,29 m	0,856
		6,06 m	0,971
		8,09 m	0,996

Berdasarkan hasil rekapitulasi perhitungan stabilitas lereng menggunakan metode potongan (*slice method*) diperoleh nilai faktor keamanan (Fs) sebesar 0,996, yaitu di bawah batas aman yaitu 1,25. Hal ini mengindikasikan bahwa lereng pada lokasi penelitian tidak stabil dan berpotensi membahayakan karena (Fs) yang diperoleh kurang dari 1,25 (SNI: 8460 - 2017).

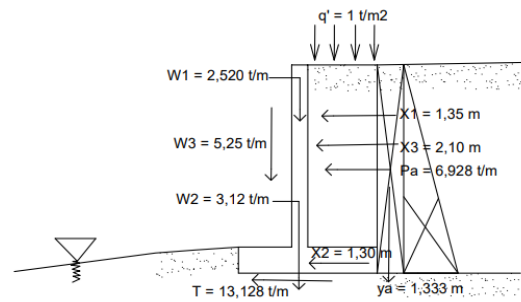
3.2. Solusi Perbaikan Menggunakan Gabion



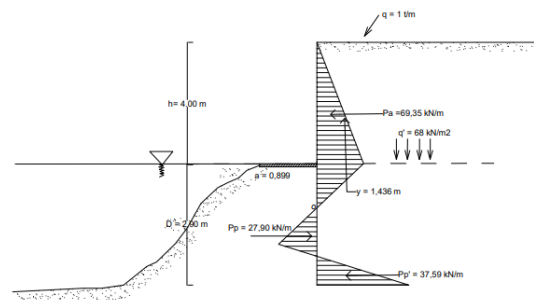
Gambar 8. Metode Perbaikan Menggunakan Gabion



Gambar 9. Detail Dimensi Gabion



Gambar 10. Metode Perbaikan Menggunakan Dinding Penahan Tanah Tipe Kantilever



Gambar 11. Metode Perbaikan Menggunakan Sheet Pile

Berdasarkan perhitungan stabilitas untuk konstruksi gabion, diperoleh nilai faktor keamanan (Fs) pada kuat geser sebesar 2,280 serta nilai faktor kekuatan terhadap guling yaitu 2,066. Sehingga kedua nilai ini sudah memenuhi syarat. Namun, pada nilai faktor keamanan (Fs) terhadap kekuatan daya dukung tanah hanya sebesar 1,560. Lebih rendah dari batas minimal yaitu 3 yang menunjukkan ketidakamanan dari sisi daya dukung tanah. Dengan demikian, penggunaan gabion ini tidak direkomendasikan sebagai solusi perbaikan di lokasi longsor Jl. Barung-barung Belantai KM 45+400, Kabupaten Pesisir Selatan.

Berdasarkan perhitungan stabilitas pada dinding penahan tanah tipe kantilever ini telah

Informasi Artikel

Diterima Redaksi: 10-03-2025 | Selesai Revisi: 29-04-2025 | Diterbitkan Online: 30-04-2025

memenuhi ketentuan SNI 8460:2017, dengan faktor kapasitas tahanan geser sebesar 3,320 (lebih besar dari batas minimum 1,2), faktor keamanan (F_s) terhadap guling sebesar 2,003 (melebihi nilai baku 2), dan faktor keamanan (F_s) daya dukung sebesar 4,730 (di atas nilai minimal 3). Dengan demikian, semua kriteria stabilitas terpenuhi, sehingga solusi ini direkomendasikan untuk perbaikan longsoran pada ruas jalan KM 45+400 Jalan Barung-barung Belantai, Kabupaten Pesisir Selatan. Dan berdasarkan perhitungan pada *sheet pile* diperoleh panjang kedalaman penetrasi yaitu 2,9 meter dan total panjang *sheet pile* yang dibutuhkan yaitu sepanjang 7 meter dengan nilai momen *maximum* sebesar 242,1790 ton/m.

3.3. Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan

Tabel 3. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya Pada Metode Perbaikan Ruas Jalan Barung-Barung Belantai KM.45+400

No.	Jenis Metode Perbaikan	Total Biaya Konstruksi (Rp)
1	Pekerjaan Struktur Gabion	Rp. 560.974.000,00
2	Pekerjaan Struktur Dinding Penahan Tanah Jenis Kantilever	Rp. 522.259.000,00
3	Pekerjaan Konstruksi <i>Sheet Pile</i>	Rp. 698.832.000,00

Dilihat dari sisi biaya, dinding penahan tanah tipe kantilever tergolong paling ekonomis, dengan anggaran sekitar Rp 522.259.000 dibandingkan dengan konstruksi gabion maupun *sheet pile*. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Afriansyah dkk. (2023) yang menyimpulkan bahwa dinding kantilever adalah pilihan yang paling efisien.

3.4 Waktu Pelaksanaan Pekerjaan

Berdasarkan segi waktu pekerjaan konstruksi, *sheet pile* lebih efektif dibandingkan dengan metode dinding penahan tanah kantilever dan gabion, karena dalam proses pengerjaan konstruksi tersebut dilakukan pabrikan bahan dan saat pemancangan *sheet pile* menggunakan tenaga alat/mesin. Berikut gambar tabel waktu pekerjaan konstruksi dalam pekerjaan masing-masing metode.

Tabel 4. Rekapitulasi Waktu Pekerjaan Konstruksi Metode Perbaikan Ruas Jalan Barung-Barung Belantai KM.45+400

No.	Jenis Metode Perbaikan	Waktu Pelaksanaan Pekerjaan
1	Pekerjaan Struktur Gabion	11 Minggu
2	Pekerjaan Struktur Dinding Penahan Tanah Tipe Kantilever	14 Minggu
3	Pekerjaan Konstruksi <i>Sheet Pile</i>	10 Minggu

Setelah dilakukan perhitungan dengan metode diatas, oleh karena itu berikut rekapitulasi hasil untuk metode gabion, dinding penahan tanah jenis kantilever serta *sheet pile*.

Tabel 5. Rekapitulasi *Safety Factor*, Biaya dan Waktu Pekerjaan Pada Metode Perbaikan Ruas Jalan Barung-Barung Belantai KM.45+400

No	Jenis	Nilai <i>Safety Factor</i>	Ket.
1	Gabion	Guling	2,066
		Geser	2,28
		Daya Dukung Tanah	1,56
			Tidak Aman

Informasi Artikel

Diterima Redaksi: 10-03-2025 | Selesai Revisi: 29-04-2025 | Diterbitkan Online: 30-04-2025

No	Jenis	Nilai Safety Factor		Ket.
2	Biaya Pekerjaan	Rp. 560.974.000,00,-		
	Waktu Pekerjaan	11 Minggu		
	Dinding Penahan Tanah Kantilever	Guling	2,003	Aman
		Geser	4,920	
		Daya Dukung Tanah	4,730	
	Biaya Pekerjaan	Rp. 522.259.000,00,-		
3	Waktu Pekerjaan	14 Minggu		
	Sheet Pile	Kedalaman Penetrasi = 2,9 m Panjang Sheet Pile = 7m		
	Biaya Pekerjaan	Rp. 629.578.000,00,-		
	Waktu Pekerjaan	10 Minggu		

3. Kesimpulan

Dari hasil analisis stabilitas lereng menggunakan metode potongan (*slice methode*) dengan pendekatan coba-coba, diperoleh nilai faktor keamanan (Fs) geser sebesar 0,8569, guling sebesar 0,971, dan nilai daya dukung tanah sebesar 0,996. Nilai-nilai tersebut berada di bawah ambang kestabilan yaitu $< 1,25$ sehingga menunjukkan kondisi lereng tidak stabil dan kriteria desain yang aman belum terpenuhi, (SNI, 8460).

Berdasarkan perhitungan dari ketiga metode analisis tersebut, penulis merekomendasikan agar perbaikan longsor pada ruas Jalan tersebut dilakukan dengan memasang konstruksi dinding penahan tanah jenis kantilever setinggi 4 (empat) meter. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai faktor keamanan (Fs) terhadap geser sebesar 4,920, Nilai faktor keamanan (Fs) terhadap guling yaitu 2,003 serta nilai faktor keamanan (Fs) terhadap daya dukung tanah sebesar 4,730 menunjukkan bahwa struktur tersebut aman

serta memenuhi persyaratan pada faktor keamanan terhadap geser, guling, dan daya dukung tanah.

Kajian ini mengungkapkan bahwa konstruksi dinding penahan tanah jenis kantilever lebih efisien dari segi biaya jika dibandingkan dengan struktur gabion maupun konstruksi *sheet pile*. Pembangunan konstruksi dinding penahan tanah jenis kantilever memerlukan anggaran sebesar Rp 522.259.000,- (Lima Ratus Dua Puluh Dua Juta Dua Ratus Lima Puluh Sembilan Ribu Rupiah) dan durasi pekerjaan selama 14 minggu. Sebaliknya, konstruksi gabion menelan biaya Rp 560.974.000,- (Lima Ratus Enam Puluh Juta Sembilan Ratus Tujuh Puluh Empat Ribu Rupiah) dengan waktu pelaksanaan 11 minggu, sedangkan pemasangan *sheet pile* membutuhkan biaya Rp 629.578.000,- (Enam Ratus Dua Puluh Sembilan Juta Lima Ratus Tujuh Puluh Delapan Ribu Rupiah) untuk diselesaikan dalam 10 minggu.

Daftar Rujukan

- [1] Afriansyah, A., Hariati, F., Taqwa, F. M. L., & Alimuddin, A. (2023). Analisis Stabilitas Dan Biaya Perencanaan Dinding Penahan Tanah Tipe Bronjong di Sungai Ciliwung (Studi Kasus: Ruas Legok Nyenang Rt. 01/03, Desa Leuwimalang, Kecamatan Cisarua, Kabupaten Bogor). Jurnal Komposit: Jurnal Ilmu-Ilmu Teknik Sipil, 7(1), 11-16.
- [2] Andriani, A., Adji, B. M., Putri, E. E., & Safira, L. F. (2024). Assessment of factors causing landslides using the Analytical Hierarchy Process (AHP) method. Journal of Integrated and Advanced Engineering (JIAE), 4(1), 51-64.
- [3] Andriani, A., Hanafi, H., & Hakam, A. (2021). Pengaruh Perubahan Kadar Air Tanah Terhadap Stabilitas Dinding Penahan Tanah Jenis Bronjong. Jurnal Rekayasa Sipil, 17(1), 85-96.
- [4] Andriani, A., Istijono, B., Akmal, F., & Adji, B. M. (2024). Identification of Landslide Hazard in Residential Area Kubang Tangah District, Sawahlunto. Journal of Applied Engineering and Technological Science, 5(2), 1154-1164.
- [5] Andriani, A., Rahmadani, T., Syuheri, B. T., & Syukur, M. (2023). Effect of physical environmental characteristics on landslide potential in Kuranji

Informasi Artikel

Diterima Redaksi: 10-03-2025 | Selesai Revisi: 29-04-2025 | Diterbitkan Online: 30-04-2025

- Watershed, Padang-West Sumatera. In E3S Web of Conferences (Vol. 464, p. 02010). EDP Sciences.
- [6] Ayunimas, A., Haryati, N., Sonata, H., & Muchlian, M. (2023). Karakteristik Tanah Pada Lereng Sebagai Mitigasi Pasca Bencana Tanah Longsor (Studi Kasus: Nagari Aie Dingin, Kab. Solok, Sumatera Barat). *Jurnal Bangunan, Konstruksi & Desain*, 1(3), 159-167.
- [7] Bafandi, A. B., Ahmad, R., & Suroso, P. (2024). Analisa Stabilitas Sheet Pile Sebagai Perkuatan Tebing Sungai (Studi Kasus: Sungai Karang Mumus Pada Sta 0+ 040-Sta 0+ 160 Kota Samarinda). *Jurnal Inersia*, 16(1), 27-32.
- [8] Bari, F., Repadi, J. A., Ismail, F. A., & Hakam, A. (2022). Optimal Cost Of Slope Stabilization With Retaining Wall. *Geomate Journal*, 22(93), 83-90.
- [9] Hakam, A., & Istijono, B. (2016). West Sumatra landslide during in 2012 to 2015. *International Journal of Earth Sciences and Engineering*, 9(3), 289-293.
- [10] Hakam, A., & Pranata Rizki. M., Stabilitas Dinding Penahan Tanah Kantilever Pada Ruas Jalan Silaiaing Padang-Bukittinggi KM 64+500, *Jurnal Rekayasa Sipil Jurusan Teknik Sipil, FT- Universitas Andalas, Padang*, Vol 7 No 1, Februari 2011.
- [11] Hanafi, Putra, H. G., & Andriani (2020). Sliding failure analysis of a gabion retaining wall at km 31+800 of Lubuk Selasih – Padang city border highway, Indonesia. *E3S Web of Conferences* 156, 02005 in 4th ICEEDM2019. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202015602005>.
- [12] Indonesia, S. N. (2017). Persyaratan perancangan geoteknik. SNI, 8460, 2017.
- [13] Julianto, Y., Hakam, A., & Yuliet, R. (2020). Analisa stabilitas lereng dan perencanaan penstabilan lereng (Studi kasus Polres Arosuka Kabupaten Solok). *Jurnal Teknik Sipil Institut Teknologi Padang*, 7(1), 34-42.
- [14] Latif, M., Andriani, A., & Hakam, A. (2023). Analisis Tingkat dan Sebaran Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Bengkulu Tengah: Analysis of the Level and Distribution of Landslide Disasters in Bengkulu Tengah Regency. *Bentang: Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil*, 11(2), 217-226.
- [15] Mahfuzh, A. S., & Surjandari, N. S. (2024). Metode Perkuatan Lereng Di Indonesia: Systematic Literature Review. *Kurvatek*, 9(2), 183-188.
- [16] Muda, A. (2022). Penanganan Longsoran Jalan Nasional Dengan Dinding Penahan Tanah Tipe Kantilever. *Jurnal Inersia*, 14(1), 61-71.
- [17] Nur, O. F., & Hakam, A. (2010). Analisa Stabilitas Dinding Penahan Tanah (Retaining Wall) Akibat Beban Dinamis Dengan Simulasi Numerik. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 6(2), 41-54.
- [18] Pebriadi, M., Azanna, D. O., Suhendra, S., & Fadlan, F. (2025). Studi Perkuatan Lereng Menggunakan Bronjong pada Sungai Batang Tabir Kabupaten Tebo. *Jurnal Talenta Sipil*, 8(1), 409-418.
- [19] Rofiq, M. B. A. A., & Fatmawati, L. E. (2024, December). Analisis Perbandingan Rencana Anggaran Biaya Antara Dinding Penahan Tanah Tipe Kantilever Dan Sheet Pile Beton Tipe W600 Pada Proyek Jalan Gondang-Lengkong, Kecamatan Gondang, Kabupaten Nganjuk. In *Prosiding Senadika: Seminar Nasional Akademik* (Vol. 1, No. 1, pp. 613-620).
- [20] Utami, E. C., Surjandari, N. S., & Dananjaya, R. H. (2016). Analisis Angka Keamanan (sf) Lereng Sungai Cigembol Karawang dengan Perkuatan Sheet Pile. *Matriks Teknik Sipil*, 4(2).
- [21] Yuliet, R., Hakam, A., Firtsilova, I., & Anafwil, F. (2012). Pembuatan Program Aplikasi Konstruksi Dinding Penahan Tanah Untuk Kondisi Gempa Dengan Visual Basic 6.0. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 8(2), 75-84.
-

Informasi Artikel

Diterima Redaksi: 10-03-2025 | Selesai Revisi: 29-04-2025 | Diterbitkan Online: 30-04-2025