



Pengaruh Beban Terhadap Stabilitas Lereng Menggunakan Metode Janbu di Area Perumahan Indrapuri Pekanbaru

¹Rendy Fikri Kurniawan, ^{2*}Merley Misriani, ³Azhari, ⁴Elianora

^{1,2,3,4}Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau

Corresponding Author: [*merley.misriani@eng.unri.ac.id](mailto:merley.misriani@eng.unri.ac.id)

Abstract

Derofizha Permata Housing, located on Jalan Indrapuri, Tenayan Raya Sub-district, Pekanbaru City, is located in an area with hilly land contours that form natural slopes. The unstable slope geometry condition and additional load from infrastructure development and residential buildings are factors that trigger landslide potential. Therefore, slope stability analysis is crucial in planning sustainable development in the area. This study aims to evaluate the effect of load on slope stability using the Janbu Method. The Janbu Method is a boundary equilibrium approach that considers circular and non-circular landslide planes by dividing the slope into several slices and calculating the balance of forces and moments. Data were collected through geotechnical investigations at 12 slope points scattered in a residential area. The soil parameters used included cohesion, deep shear angle, and soil volume weight. The analysis was conducted by comparing the slope safety factor values before and after being subjected to loads. The results showed that the surface load had a significant influence on the decrease of the slope safety factor. The percentage decrease in stability ranged from 4.12% to 18.07%, with an average decrease of 12.52%. The point with the highest decrease indicates a potential collapse that needs serious attention in civil engineering planning. The study concludes that the addition of surface load can significantly reduce slope stability, making it necessary to strengthen the slope or limit the additional load in the vulnerable zone. These results can serve as a reference for housing planners and developers in anticipating landslide risks in hilly areas.

Keywords: load influence, slope stability, safety factor, janbu method

Abstrak

Perumahan Derofizha Permata yang terletak di Jalan Indrapuri, Kecamatan Tenayan Raya, Kota Pekanbaru, berada di kawasan dengan kontur tanah berbukit yang membentuk lereng-lereng alami. Kondisi geometri lereng yang tidak stabil serta adanya beban tambahan dari pembangunan infrastruktur maupun bangunan perumahan menjadi faktor pemicu potensi longsor. Oleh karena itu, analisis stabilitas lereng menjadi hal krusial dalam merencanakan pembangunan berkelanjutan di wilayah tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh beban terhadap stabilitas lereng menggunakan Metode Janbu. Metode Janbu merupakan salah satu pendekatan kesetimbangan batas yang mempertimbangkan bidang kelongsoran berbentuk sirkular dan non-sirkular, dengan membagi lereng menjadi beberapa irisan dan menghitung keseimbangan gaya serta momen. Pengambilan data dilakukan melalui investigasi geoteknik di 12 titik lereng yang tersebar di area perumahan. Parameter tanah yang digunakan meliputi kohesi, sudut geser dalam, dan berat volume tanah. Analisis dilakukan dengan membandingkan nilai faktor keamanan lereng sebelum dan sesudah dikenai beban. Hasil menunjukkan bahwa beban permukaan memberikan pengaruh signifikan terhadap penurunan faktor keamanan lereng. Persentase penurunan stabilitas berkisar antara 4,12% hingga 18,07%, dengan rata-rata penurunan sebesar 12,52%. Titik dengan penurunan tertinggi menunjukkan potensi keruntuhan yang perlu mendapat perhatian serius dalam perencanaan teknik sipil. Studi ini menyimpulkan bahwa penambahan beban permukaan dapat secara nyata mengurangi stabilitas lereng, sehingga perlu dilakukan penguatan lereng atau pembatasan beban tambahan pada zona rawan. Hasil ini dapat menjadi referensi bagi perencana dan pengembang perumahan dalam mengantisipasi risiko longsor di daerah berbukit.

Kata kunci: pengaruh beban, stabilitas lereng, faktor keamanan, metode janbu

Informasi Artikel

Diterima Redaksi: 20-07-2025 | Selesai Revisi: 30-10-2025 | Diterbitkan Online: 01-11-2025

1. Pendahuluan

Perumahan Derofizha permata di Jalan Indrapuri, Kecamatan Tenayan Raya, Kota Pekanbaru merupakan salah satu daerah yang kontur tanahnya berbukit. Permukaan tanah tidak selalu membentuk bidang datar atau mempunyai perbedaan elevasi antara tempat yang satu dengan yang lain sehingga membentuk suatu lereng. Lereng merupakan suatu kondisi topografi yang banyak dijumpai pada berbagai pekerjaan konstruksi sipil. Lereng dapat terbentuk secara alami maupun sengaja dibuat oleh manusia dengan tujuan tertentu. Lereng yang curam dapat menyebabkan kejadian tanah longsor.

Tanah longsor adalah kejadian pergerakan massa tanah atau batuan di lereng akibat berkurangnya kekuatan geser tanah karena pengaruh gaya gravitasi. Curah hujan yang tinggi dapat menjadi penyebab utama, karena meningkatkan kandungan air di tanah dan menambah beban lapisan tanah [1]. Untuk mengetahui kelongsoran lereng dapat ditentukan melalui analisis stabilitas lereng.

Analisis stabilitas lereng memiliki peranan yang sangat penting dalam perencanaan berbagai konstruksi sipil. Lereng yang tidak stabil dapat menimbulkan bahaya bagi lingkungan sekitarnya, sehingga analisis stabilitas sangat diperlukan. Ukuran kestabilan lereng diketahui dengan menghitung faktor keamanan [2]. Besarnya faktor keamanan sangat dipengaruhi oleh kualitas hasil penyelidikan tanah serta fungsi dari lereng tersebut. Apabila kualitas penyelidikan tanah rendah, maka nilai faktor keamanan yang digunakan semakin besar.

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah dari penelitian ini bagaimana pengaruh beban terhadap stabilitas lereng di

lokasi guna mendapat faktor keamanan lereng tersebut, maka perlu adanya batasan masalah. Masalah yang dikaji antara lain:

1. Menghitung Faktor Keamanan Lereng dengan Metode Janbu
2. Pengaruh beban terhadap faktor keamanan lereng.

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui Nilai faktor keamanan lereng dengan Metode Janbu.
2. Mengetahui Nilai Faktor Keamanan lereng dengan pengaruh beban.

Lingkup penelitian yang dicakup dalam kajian ini meliputi:

1. Melakukan Survei Lokasi Perumahan Derofizha Permata Indrapuri di Jalan Indrapuri Kota Pekanbaru.
2. Menganalisis Stabilitas Lereng dengan Pengaruh Beban dengan Metode Janbu.
3. Mendapatkan kesimpulan dari hasil Pengaruh Beban Terhadap Analisis Stabilitas Lereng dengan Metode Janbu.

1.1 Pengertian Stabilitas Lereng

Stabilitas lereng merupakan salah satu masalah yang sering terjadi dalam pekerjaan konstruksi, pembangunan jalan, dan sejenisnya. Gangguan pada kestabilan lereng dapat menimbulkan kerusakan lingkungan, kerusakan peralatan konstruksi, membahayakan keselamatan pekerja, menurunkan intensitas produksi, dan menghambat kelancaran pelaksanaan konstruksi [3].

Dalam analisis kestabilan lereng, tujuan utamanya adalah untuk memastikan bahwa Faktor keamanan (*Safety Factor*) memenuhi syarat. Umumnya, nilai faktor keamanan yang diinginkan adalah lebih besar dari 1[4]. Jika faktor keamanan kurang dari 1, itu

Informasi Artikel

Diterima Redaksi: 20-07-2025 | Selesai Revisi: 30-10-2025 | Diterbitkan Online : 01-11-2025

menunjukkan bahwa lereng tidak stabil dan berpotensi mengalami keruntuhan (Setiawan, 2019). Dimana:

$$FS = \frac{\text{Momen Penahan}}{\text{Momen Pendorong}} = \frac{Rc \cdot LAc}{W \cdot y}$$

Dimana FS merupakan Faktor Keamanan, W adalah berat tanah yang akan longsor(kN), Lac adalah panjang lengkungan (m), c adalah kohesi (kN/m²), R adalah jari – jari bidang longsor yang ditinjau (m), y adalah jarak pusat berat W terhadap O (m).

1.2 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Stabilitas Lereng

Keruntuhan pada lereng, baik alami maupun buatan, disebabkan oleh beberapa faktor yang mengubah kondisi lereng. Faktor-faktor yang mempengaruhi stabilitas lereng antara lain:

1. Topografi: Perubahan topografi yang signifikan, seperti pemotongan atau pengurangan tanah, dapat memengaruhi beban dan mengurangi kestabilan lereng.
2. Aktivitas Seismik: Gempa bumi atau aktivitas seismik lainnya dapat menyebabkan getaran pada lereng, yang dapat mengurangi kekuatan geser dan menyebabkan keruntuhan.
3. Air Tanah: Perubahan aliran air tanah, seperti rembesan atau infiltrasi hujan berlebihan, dapat meningkatkan tekanan air pori dan mengurangi kuat geser tanah.
4. Kehilangan Kekuatan: Perubahan komposisi tanah, pengeringan, pembusukan, atau reaksi kimia tertentu dapat menyebabkan tanah kehilangan kekuatan.
5. Perubahan Tegangan: Perubahan beban

atau pemindahan tanah di sekitar lereng dapat menyebabkan ketidak seimbangan tegangan.

6. Musim/Iklim/Cuaca: Variasi iklim dan cuaca, seperti curah hujan yang tinggi atau pembekuan dan pencairan tanah, dapat mempengaruhi kelembaban tanah dan menyebabkan perubahan dalam kekuatan dan stabilitas lereng.

Semua faktor ini saling memengaruhi dan dapat menurunkan faktor keamanan lereng. Oleh karena itu, analisis stabilitas lereng yang menyeluruh perlu dilakukan untuk mengenali risiko keruntuhan dan mengambil langkah pencegahan yang tepat demi menjaga kestabilan lereng [6].

1.3 Longsor

Longsor adalah pergerakan tanah yang merupakan salah satu bentuk gerakan massa tanah, batuan, maupun runtuh yang terjadi secara tiba-tiba. Massa tanah atau batuan bergerak ke bawah lereng akibat gaya gravitasi melalui lapisan kedap air yang jenuh (bidang luncur). Kelongsoran pada lereng alami maupun buatan dapat berlangsung perlahan atau seketika, biasanya dipicu oleh faktor tertentu. Salah satu pemicu tersebut adalah berkurangnya kekuatan geser tanah (c) dan sudut geser dalam (ϕ'), yang kemudian menyebabkan kelongsoran pada bidang longsor.

Kelongsoran jarang terjadi jika nilai faktor keamanan lebih dari atau sama dengan 1,25 [7]. Nilai faktor keamanan terhadap bidang longsor dapat dilihat pada Tabel 1.

Informasi Artikel

Diterima Redaksi: 20-07-2025 | Selesai Revisi: 30-10-2025 | Diterbitkan Online: 01-11-2025

Tabel 1. Nilai Faktor Keamanan Terhadap Bidang Longsor

Faktor Keamanan	Keterangan
$FS < 1,07$	Lereng tidak stabil
$1,07 < FS < 1,25$	Lereng kritis
$FS > 1,25$	Lereng stabil

Sumber : Mawardi & Afrizal, 2022

1.4 Metode Janbu

Janbu merumuskan persamaan umum keseimbangan dengan menyelesaikan secara vertikal dan sejajar pada dasar tiap-tiap irisan. Dengan memperhitungkan seluruh keseimbangan gaya maka rumus untuk faktor keamanan FS diperoleh sebagai berikut:

$$FS = \frac{\sum (c' + b(W) \tan \phi) \frac{\sec \alpha^2}{1 + (\tan \alpha \times \tan \phi) / FS}}{\sum W \tan \alpha} \quad (1)$$

dimana FS merupakan nilai Faktor Keamanan, c' adalah Kohesi (jika analisa dalam kondisi *undrained* diambil nilai C_u jika dalam kondisi *drained* diambil nilai kohesi efektif), b_n adalah panjang horisontal bidang irisan ke- n , W_n adalah gaya akibat beban tanah ke- n , α adalah Sudut antara titik tengah bidang irisan dengan titik pusat busur bidang longsor, ϕ' adalah Sudut geser tanah (jika dalam kondisi *undrained* nilai sudut geser 0), u merupakan tekanan air pori.

Pada metode Janbu ini nilai faktor keamanan yang didapat dari persamaan diatas harus dikalikan lagi dengan faktor koreksi

$$F = f_0 \times FS \quad (2)$$

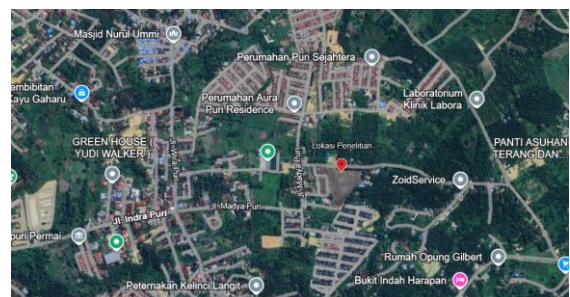
Dimana F merupakan nilai Faktor Keamanan setelah dikoreksi, FS adalah Faktor Keamanan dari hasil kulkulasi awal f_0 adalah Faktor Koreksi.

1.5 Limit Equilibrium Method

Dalam metode ini, estimasi kualitatif untuk faktor keamanan dapat diperoleh dengan memeriksa kondisi keseimbangan bila pola longsor atau keruntuhan telah ditentukan, dan membandingkan kuat geser tersedia dengan gaya geser tanah yang bekerja. Jadi faktor keamanan ditentukan sebagai rasio dari kuat geser total tersedia pada bidang longsor atau keruntuhan terhadap gaya geser total yang bekerja sepanjang bidang longsor atau keruntuhan yang diperlukan untuk mencapai kondisi keseimbangan batas [10].

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan pengumpulan literatur atau referensi-referensi yang dibutuhkan sebagai patokan dan menunjang penelitian. Kemudian dilanjutkan dengan pengambilan sampel tanah yang akan digunakan sebagai benda uji di lokasi penelitian. Tempat dilaksanakan Penelitian ini adalah pada perumahan Derofizha Permata di jalan Indrapuri, Kecamatan Tenayan Raya, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau. Adapun *Site Exsisting* Perumahan Derofizha Permata Indrapuri Tenayan Raya Kota Pekanbaru dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

(Sumber:
<https://earth.google.com/earth/d/1V1QCZ9D4qLAIPrVv8QM5laQgy25-7JDW?usp=sharing>)

3. Hasil dan Pembahasan Data parameter Tanah dan Dimensi Lereng

Informasi Artikel

Diterima Redaksi: 20-07-2025 | Selesai Revisi: 30-10-2025 | Diterbitkan Online: 01-11-2025

Data Parameter tanah yang digunakan diambil dari pengujian tanah di laboratorium sebelumnya. Data yang digunakan dari penelitian ini dapat dilihat Pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Parameter Tanah

No	Kedalaman (m)	Jenis tanah	Parameter tanah	Satuan
1	0- 0,8	Lempung Kelanauan	$\gamma_{sat} =$ 16,5	kN/m3
			$\gamma_{Unsat} =$ 16,2	kN/m3
			$E' =$ 1922,1	
			$v =$ 0,25	
			$c' =$ 7,2	kN/m2
			$\phi =$ 7,686	
2	1- 2,8	Lanau Kepasiran	$\gamma_{sat} =$ 16,6	kN/m3
			$\gamma_{Unsat} =$ 16,2	kN/m3
			$E' =$ 5089,65	
			$v =$ 0,3	
			$c' =$ 12,72	kN/m2
			$\phi =$ 8,21	
3	3- 11,8	pasir Kelanauan	$\gamma_{sat} =$ 16,7	kN/m3
			$\gamma_{Unsat} =$ 16,5	kN/m3
			$E' =$ 10137,9	
			$v =$ 0,35	
			$c' =$ 27,31	kN/m2
			$\phi =$ 10,618	

Sumber: Misriani et al., 2024

Berdasarkan hasil pengukuran dimensi lereng di Lokasi Perumahan Derofizha Indrapuri Pekanbaru diperoleh, Total panjang lereng 130 m dan dibagi menjadi 12 titik dapat dilihat pada Tabel 3:

Tabel 3. Data Ketinggian dan Kemiringan Lereng

Titik	ketinggian (m)	Kemiringan (°)
1	2,62	58
2	2,73	70
3	2,92	49
4	3	65
5	3,12	71
6	3,65	54

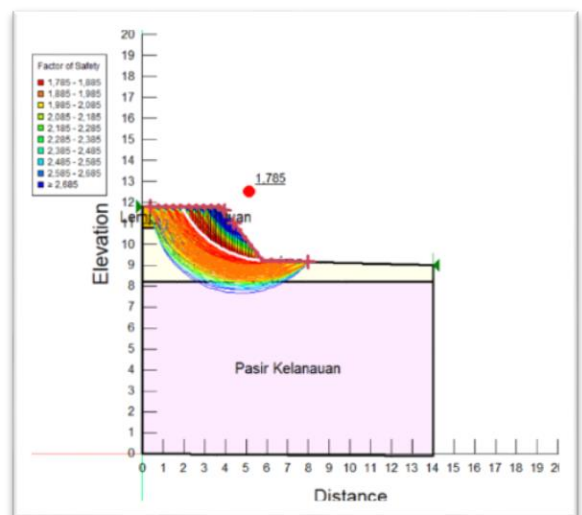
7	4,04	84
8	4,36	71
9	4,52	74
10	4,6	79
11	4,75	76
12	4,8	70

Hasil Analisis Pengaplikasin Geoslope Terhadap Metode Janbu Tanpa Beban dan Pakai beban

Hasil analisis stabilitas lereng dengan menggunakan perangkat lunak GeoSlope/W, berdasarkan parameter tanah hasil pengujian di Laboratorium Mekanika Tanah dan Batuan Universitas Riau, menunjukkan bahwa nilai Faktor Keamanan (FK) memenuhi kriteria stabilitas lereng yang aman, yaitu lebih dari 1,25.

Hasil analisi Metode Janbu tanpa Beban

Titik 1 dengan ketinggian lereng 2,62 m dan kemiringan 58°, untuk hasil analisis di titik 1 ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Hasil Analisis Stabilitas Lereng dititik 1 Tanpa Beban

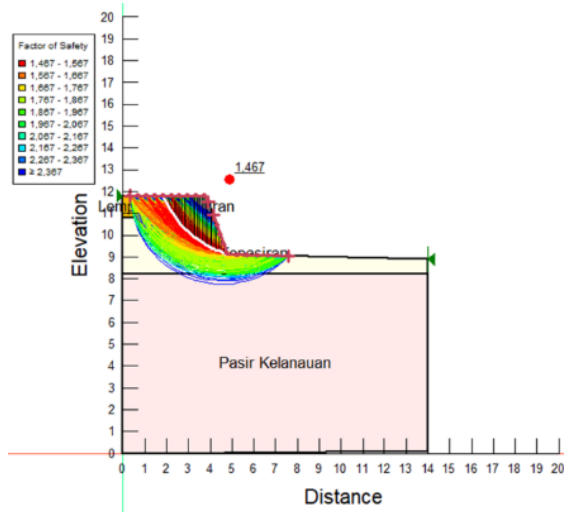
Lereng di titik 1 ini mendapatkan nilai faktor keamanan sebesar 1,785 > 1,25 artinya lereng di titik 1 ini aman atau stabil, (mengacu pada

Informasi Artikel

Diterima Redaksi: 20-07-2025 | Selesai Revisi: 30-10-2025 | Diterbitkan Online: 01-11-2025

Tabel 1).

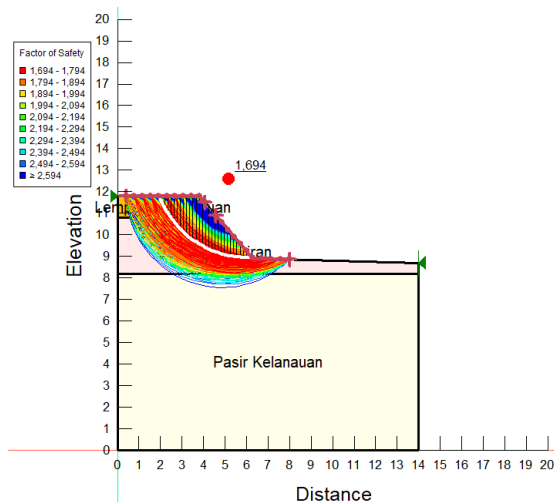
Titik 2 dengan ketinggian lereng 2,73 m dan kemiringan 70°, untuk hasil analisis dititik 2 ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Hasil Analisis Stabilitas Lereng dititik 2 Tanpa Beban

Lereng di titik 2 ini mendapatkan nilai faktor keamanan sebesar $1,467 > 1,25$ artinya lereng di titik 2 ini aman atau stabil, (mengacu pada Tabel 1).

Titik 3 dengan ketinggian lereng 2,92 m dan kemiringan 49°, untuk hasil analisis di titik 3 ini dapat dilihat pada Gambar 4.

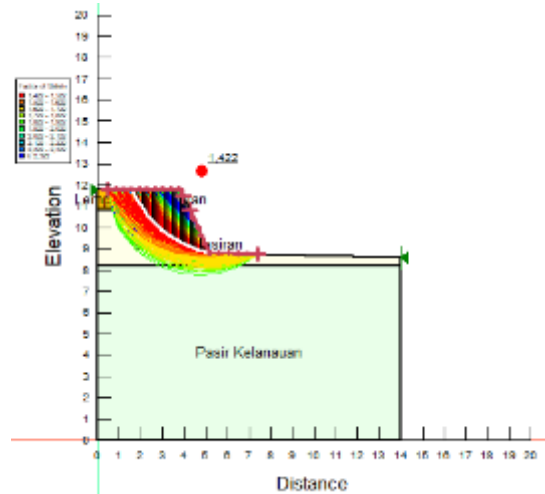


Gambar 4 Hasil Analisis Stabilitas Lereng dititik 3 Tanpa Beban

Lereng di titik 3 ini mendapatkan nilai faktor keamanan sebesar $1,694 > 1,25$ artinya lereng di titik 3 ini aman atau stabil, (mengacu pada

Tabel 1).

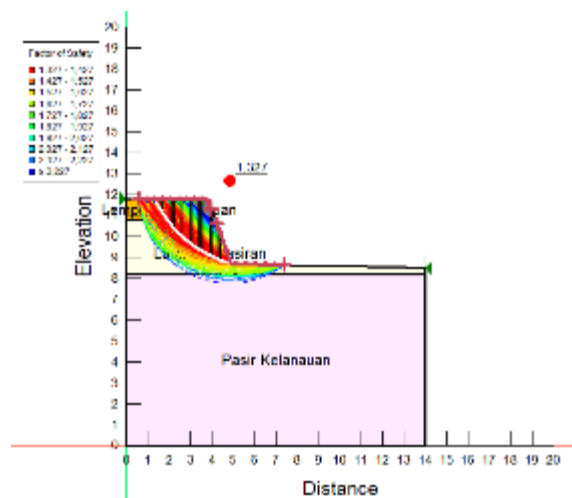
Titik 4 dengan ketinggian lereng 3 m dan kemiringan 65°, untuk hasil analisis dititik 4 ini dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Hasil Analisis Stabilitas Lereng dititik 4 Tanpa Beban

Lereng di titik 4 ini mendapatkan nilai faktor keamanan sebesar $1,422 > 1,25$ artinya lereng di titik 4 ini aman atau stabil, (mengacu pada Tabel 1).

Titik 5 dengan ketinggian lereng 3,12 m dan kemiringan 71°, untuk hasil analisis dititik 5 ini dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 Hasil Analisis Stabilitas Lereng dititik 5 Tanpa Beban

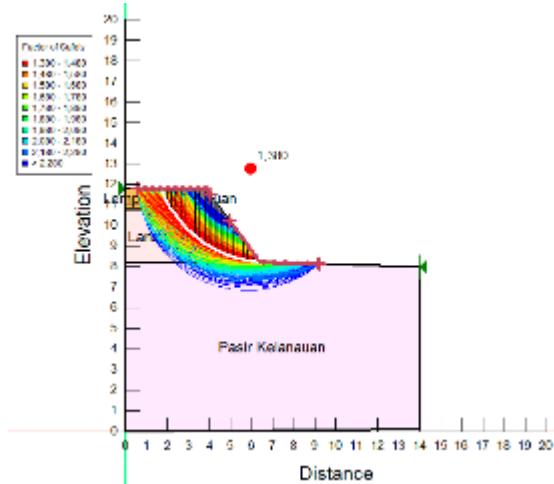
Lereng di titik 5 ini mendapatkan nilai faktor keamanan sebesar $1,327 > 1,25$ artinya lereng di titik 5 ini aman atau stabil, (mengacu pada

Informasi Artikel

Diterima Redaksi: 20-07-2025 | Selesai Revisi: 30-10-2025 | Diterbitkan Online: 01-11-2025

Tabel 1).

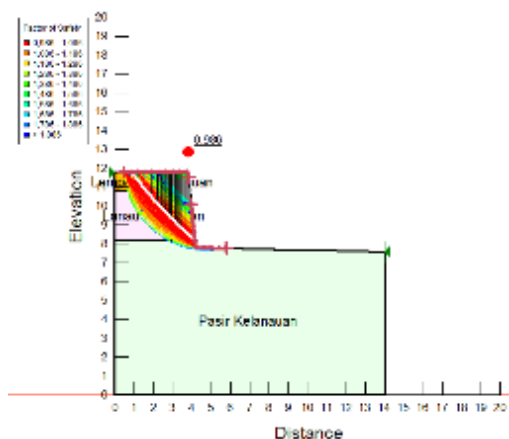
Titik 6 dengan ketinggian lereng 3,65 m dan kemiringan 54°, untuk hasil analisis dititik 6 ini dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7 Hasil Analisis Stabilitas Lereng dititik 6 Tanpa Beban

Lereng di titik 6 ini mendapatkan nilai faktor keamanan sebesar $1,380 > 1,25$ artinya lereng di titik 6 ini aman atau stabil, (mengacu pada Tabel 1).

Titik 7 dengan ketinggian lereng 4,04 m dan kemiringan 84°, untuk hasil analisis di titik 7 ini dapat dilihat pada gambar 8.

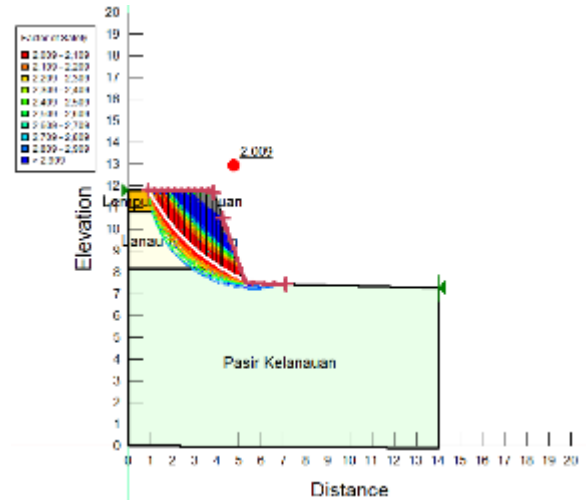


Gambar 8 Hasil Analisis Stabilitas Lereng dititik 7 Tanpa Beban

Lereng di titik 7 ini mendapatkan nilai faktor keamanan sebesar $0,986 < 1,25$ artinya lereng di titik 7 ini tidak aman atau tidak stabil, (mengacu pada Tabel 1).

Titik 8 dengan ketinggian lereng 4,36 m dan

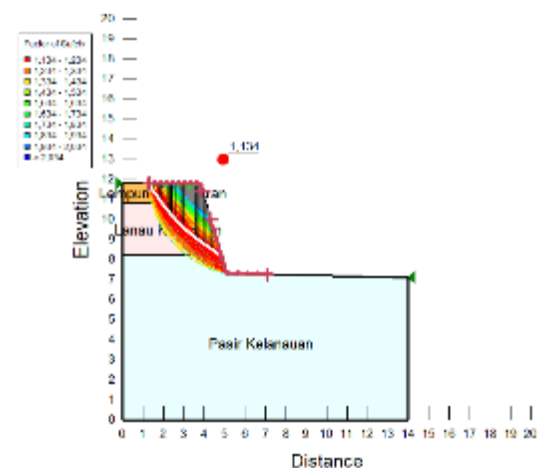
kemiringan 71°, untuk hasil analisis dititik 8 ini dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9 Hasil Analisis Stabilitas Lereng dititik 8 Tanpa Beban

Lereng di titik 8 ini mendapatkan nilai faktor keamanan sebesar $2,009 > 1,25$ artinya lereng dititik 8 ini aman atau stabil (mengacu pada Tabel 1).

Titik 9 dengan ketinggian lereng 4,52 m dan kemiringan 74°, untuk hasil analisis dititik 9 ini dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10 Hasil Analisis Stabilitas Lereng dititik 9 Tanpa Beban

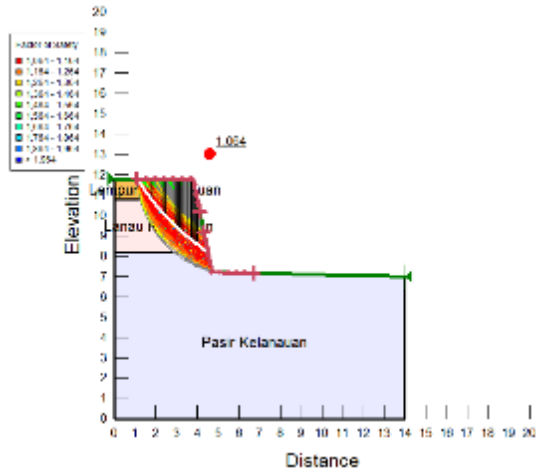
Lereng di titik 9 ini mendapatkan nilai faktor keamanan sebesar $1,134 < 1,25$ artinya lereng di titik 9 Kritis, (mengacu pada Tabel 1).

Titik 10 dengan ketinggian lereng 4,6 m dan

Informasi Artikel

Diterima Redaksi: 20-07-2025 | Selesai Revisi: 30-10-2025 | Diterbitkan Online: 01-11-2025

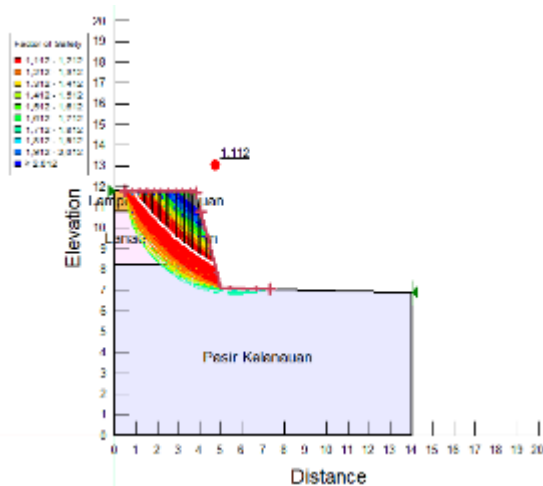
kemiringan 79° , untuk hasil analisis dititik 10 ini dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11 Hasil Analisis Stabilitas Lereng dititik 10
Tanpa Beban

Lereng di titik 10 ini mendapatkan nilai faktor keamanan sebesar $1,064 < 1,25$ artinya lereng di titik 10 ini tidak aman atau tidak stabil, (mengacu pada Tabel 1).

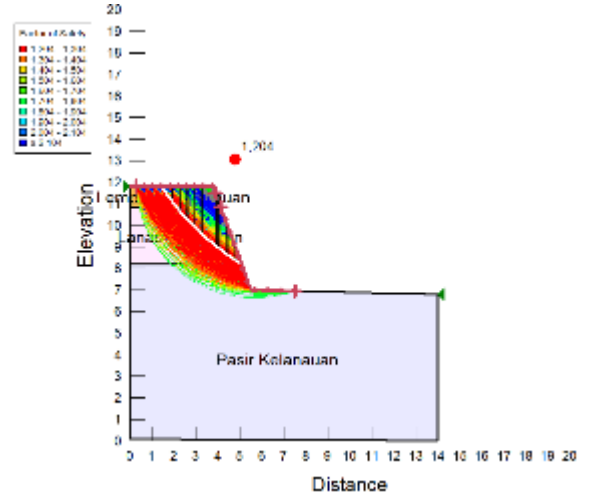
Titik 11 dengan ketinggian lereng 4,75 m dan kemiringan 76° , untuk hasil analisis di titik 11 ini dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12 Hasil Analisis Stabilitas Lereng dititik 11
Tanpa Beban

Lereng di titik 11 ini mendapatkan nilai faktor keamanan sebesar $1,112 < 1,25$ artinya lereng di titik 11 ini Kritis, (mengacu pada Tabel 1).

Titik 12 dengan ketinggian lereng 4,8 m dan kemiringan 70° , untuk hasil analisis dititik 12 ini dapat dilihat pada Gambar 13.

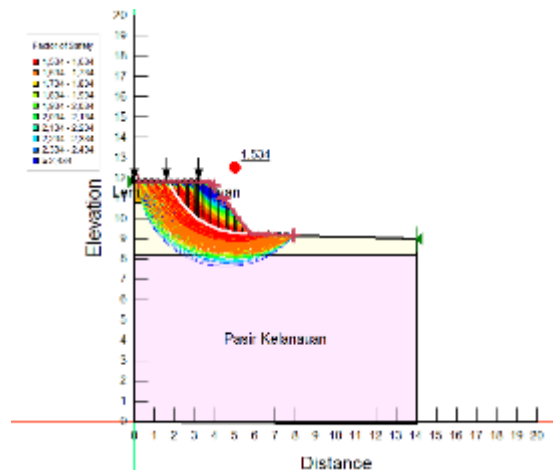


Gambar 13 Hasil Analisis Stabilitas Lereng dititik 12
Tanpa Beban

Lereng di titik 12 ini mendapatkan nilai faktor keamanan sebesar $1,204 < 1,25$ artinya lereng dititik 12 ini Kritis (mengacu pada Tabel 1).

Hasil analisis Metode Janbu Menggunakan Beban

Titik 1 dengan ketinggian lereng 2,62 m dan kemiringan 58° , untuk hasil analisis di titik 1 ini yang pakai beban dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14 Hasil Analisis Stabilitas Lereng dititik 1 Pakai
Beban

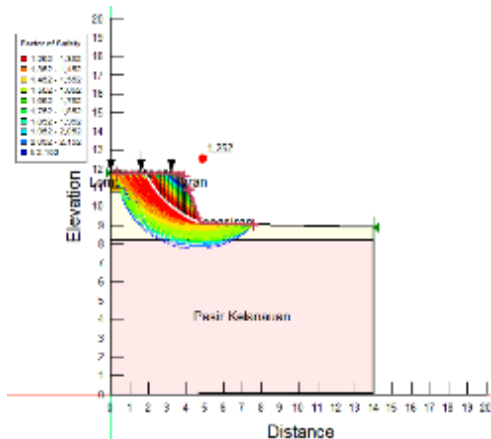
Lereng di titik 1 ini mendapatkan nilai faktor keamanan sebesar $1,534 > 1,25$ artinya lereng di titik 1 ini aman atau stabil, (mengacu pada Tabel 1).

Titik 2 dengan ketinggian lereng 2,73 m dan kemiringan 70° , untuk hasil analisis dititik 1 ini

Informasi Artikel

Diterima Redaksi: 20-07-2025 | Selesai Revisi: 30-10-2025 | Diterbitkan Online: 01-11-2025

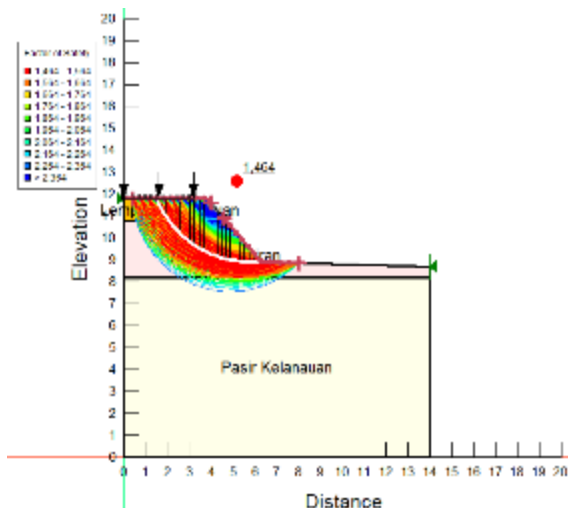
dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15 Hasil Analisis Stabilitas Lereng dititik 2 Pakai Beban

Lereng di titik 2 ini mendapatkan nilai faktor keamanan sebesar $1,252 > 1,25$ artinya lereng di titik 2 ini aman atau stabil, (mengacu pada Tabel 1).

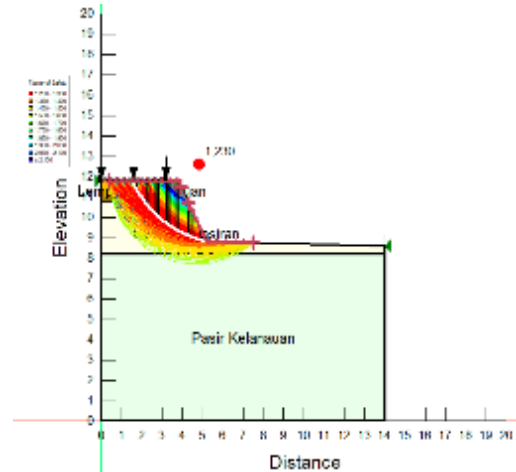
Titik 3 dengan ketinggian lereng 2,92 m dan kemiringan 49° , untuk hasil analisis di titik 3 ini dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16 Hasil Analisis Stabilitas Lereng dititik 3 Pakai Beban

Lereng di titik 3 ini mendapatkan nilai faktor keamanan sebesar $1,464 > 1,25$ artinya lereng di titik 3 ini aman atau stabil, (mengacu pada Tabel 1).

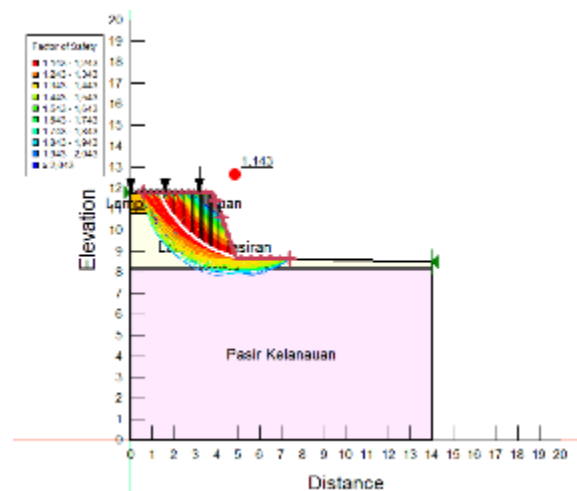
Titik 4 dengan ketinggian lereng 3 m dan kemiringan 65° , untuk hasil analisis dititi 4 ini dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17 Hasil Analisis Stabilitas Lereng dititik 4 Pakai Beban

Lereng di titik 4 ini mendapatkan nilai faktor keamanan sebesar $1,230 < 1,25$ artinya lereng di titik 4 Kritis, (mengacu pada Tabel 1).

Titik 5 dengan ketinggian lereng 3,12 m dan kemiringan 71° , untuk hasil analisis dititik 5 ini dapat dilihat pada Gambar 18.



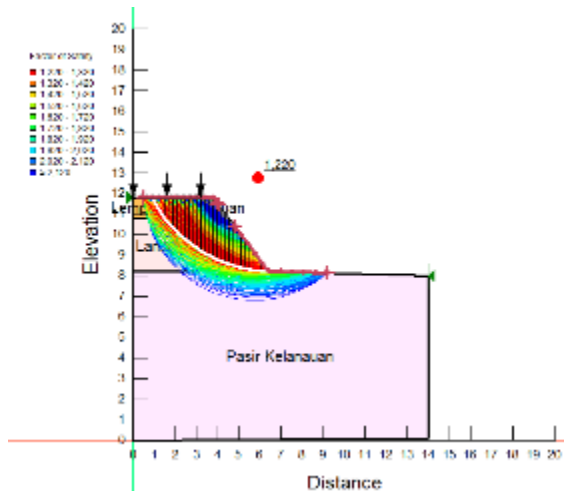
Gambar 18 Hasil Analisis Stabilitas Lereng dititik 5 pakai beban

Lereng di titik 5 ini mendapatkan nilai faktor keamanan sebesar $1,143 < 1,25$ artinya lereng di titik 5 Kritis, (mengacu pada Tabel 1).

Titik 6 dengan ketinggian lereng 3,65 m dan kemiringan 54° , hasil untuk analisis dititik 6 ini dapat dilihat pada Gambar 19.

Informasi Artikel

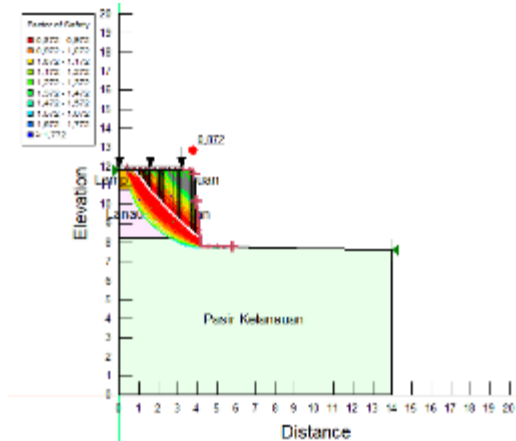
Diterima Redaksi: 20-07-2025 | Selesai Revisi: 30-10-2025 | Diterbitkan Online: 01-11-2025



Gambar 19 Hasil Analisis Stabilitas Lereng dititik 6 Pakai Beban

Lereng di titik 6 ini mendapatkan nilai faktor keamanan sebesar $1,220 < 1,25$ artinya lereng di titik 6 ini kritis, (mengacu pada Tabel 1).

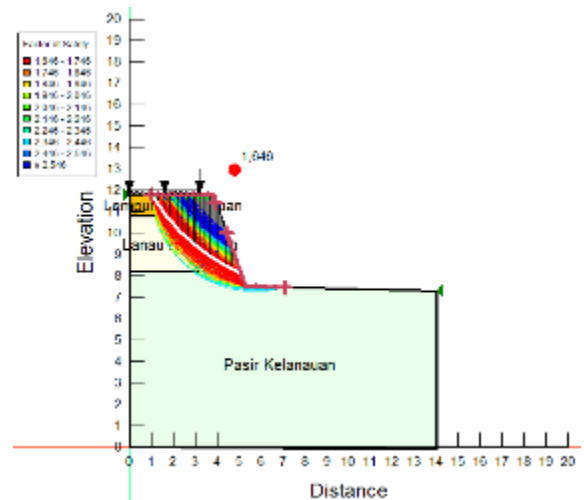
Titik 7 dengan ketinggian lereng 4,04 m dan kemiringan 84° , untuk hasil analisis di titik 7 ini dapat dilihat pada gambar 20.



Gambar 20 Hasil Analisis Stabilitas Lereng dititik 7 Pakai Beban

Lereng di titik 7 ini mendapatkan nilai faktor keamanan sebesar $0,872 < 1,25$ artinya lereng di titik 7 ini tidak aman atau tidak stabil, (mengacu pada Tabel 1).

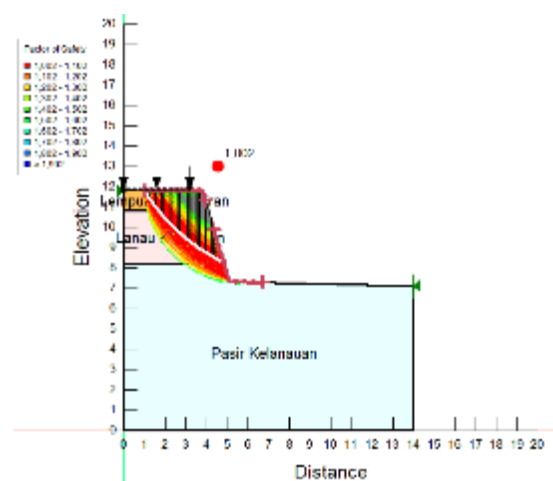
Titik 8 dengan ketinggian lereng 4,36 m dan kemiringan 71° , untuk hasil analisis dititik 8 ini dapat dilihat pada Gambar 21.



Gambar 21 Hasil Analisis Stabilitas Lereng dititik 8 Pakai Beban

Lereng di titik 8 ini mendapatkan nilai faktor keamanan sebesar $1,646 > 1,25$ artinya lereng dititik 8 ini aman atau stabil (mengacu pada Tabel 1)

Titik 9 dengan ketinggian lereng 4,52 m dan kemiringan 74° , untuk hasil analisis dititik 9 ini dapat dilihat pada Gambar 22.



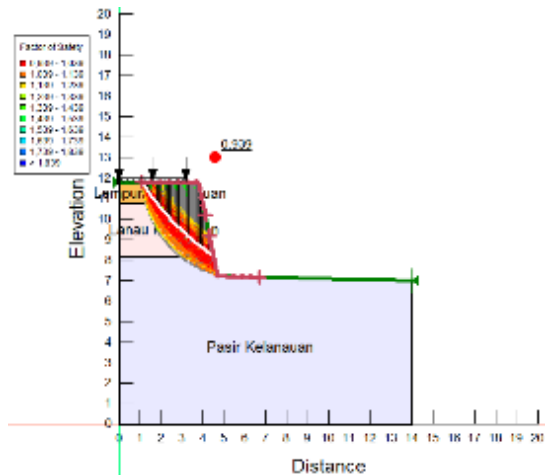
Gambar 22 Hasil Analisis Stabilitas Lereng dititik 9 Pakai Beban

Lereng di titik 9 ini mendapatkan nilai faktor keamanan sebesar $1,092 < 1,25$ artinya lereng di titik 9 Kritis, (mengacu pada Tabel 1).

Titik 10 dengan ketinggian lereng 4,6 m dan kemiringan 79° , untuk hasil analisis dititik 10 ini dapat dilihat pada Gambar 23.

Informasi Artikel

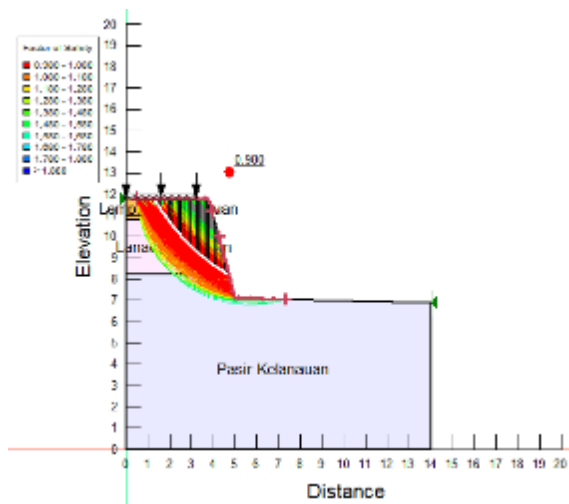
Diterima Redaksi: 20-07-2025 | Selesai Revisi: 30-10-2025 | Diterbitkan Online: 01-11-2025



Gambar 23 Hasil Analisis Stabilitas Lereng dititik 10 Pakai Beban

Lereng di titik 10 ini mendapatkan nilai faktor keamanan sebesar $0,939 < 1,25$ artinya lereng di titik 10 ini tidak aman atau tidak stabil, (mengacu pada Tabel 1).

Titik 11 dengan ketinggian lereng 4,75 m dan kemiringan 76° , untuk hasil analisis di titik 11 ini dapat dilihat pada Gambar 24.

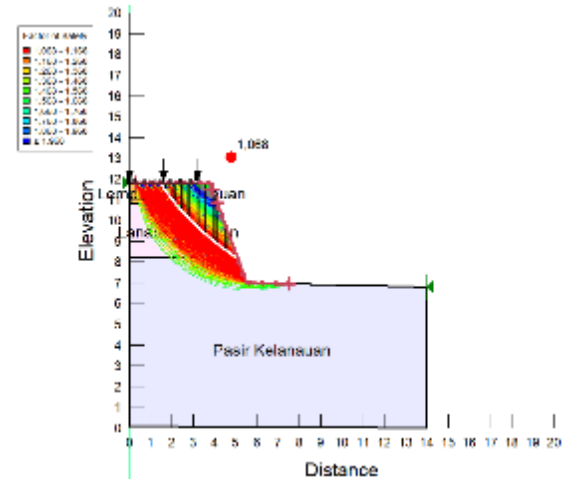


Gambar 24 Hasil Analisis Stabilitas Lereng dititik 11 Pakai Beban

Lereng di titik 11 ini mendapatkan nilai faktor keamanan sebesar $0,980 < 1,25$ artinya lereng di titik 11 ini tidak aman atau tidak stabil, (mengacu pada Tabel 1).

Titik 12 dengan ketinggian lereng 4,8 m dan

kemiringan 70° , untuk hasil analisis dititik 12 ini dapat dilihat pada Gambar 25.



Gambar 25 Hasil Analisis Stabilitas Lereng dititik 12 Pakai Beban

Lereng di titik 12 ini mendapatkan nilai faktor keamanan sebesar $1,068 < 1,25$ artinya lereng dititik 12 ini tidak aman atau tidak stabil (mengacu pada Tabel 1).

Pengaruh Beban Terhadap Stabilitas Lereng dengan Metode Janbu

Pengaruh beban terhadap stabilitas lereng dengan metode janbu ini memperoleh halis presentase sebagai berikut:

Tabel 4. Pengaruh Beban Terhadap Stabilitas Lereng

Titik	Ketinggian (m)	Kemiringan ($^\circ$)	FS Tanpa Beban	FS Pakai beban	Pengaruh Beban
1	2,62	58	1,785	1,534	14,06%
2	2,73	70	1,467	1,252	14,66%
3	2,92	49	1,694	1,464	13,58%
4	3	65	1,422	1,23	13,50%
5	3,12	71	1,327	1,143	13,87%
6	3,65	54	1,38	1,22	11,59%
7	4,04	84	0,986	0,872	11,56%
8	4,36	71	2,009	1,646	18,07%
9	4,52	74	1,134	1,002	11,64%
10	4,6	79	1,064	0,939	11,75%
11	4,75	76	1,112	0,98	11,87%
12	4,8	70	1,068	1,024	4,12%
Rata- rata					12,52%

Informasi Artikel

Diterima Redaksi: 20-07-2025 | Selesai Revisi: 30-10-2025 | Diterbitkan Online: 01-11-2025

Pengaruh beban terhadap stabilitas lereng dengan Metode Janbu ini mendapatkan hasil rata – rata sebesar 12,52%.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, pengaruh beban terhadap stabilitas lereng di Perumahan Derofizha Permata Indrapuri, Kota Pekanbaru dengan metode janbu dengan lereng sepanjang 130 meter, persentase pengaruh beban dari setiap ketinggian yang bervariasi diperoleh persentase rata - rata sebesar 12,52%.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Riau yang telah mendanai penelitian ini. Penelitian ini bersumber dari Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) tahun 2025 dengan Surat Perjanjian Kontrak Penelitian Skim Riset Unggulan Universitas Riau (RUUR).

Daftar Rujukan

- [1] M. Misriani, J. Joleha, E. Elanora, M. Shalahuddin, A. Novan, dan R. Gianda, "Quantitative Landslide Risk Assessment for Residential Slopes in Indrapuri, Pekanbaru, Indonesia: A Blueprint Sustainable Housing," *E3S Web Conf.*, vol. 593, 2024, doi: 10.1051/e3sconf/202459314001.
- [2] D. Pasole, J. Patanduk, dan I. L. K. Wong, "Analisis Stabilitas Lereng Disposasi Menggunakan Metode Bishop, Janbu, dan Ordinary," *Paulus Civ. Eng. J.*, vol. 2, no. 3, hal. 144–153, 2020, doi: 10.52722/pcej.v2i3.148.
- [3] E. S. Kadang, T. Trides, dan S. D. Devy, "Analisis Kestabilan Lereng Low Wall Pit 7 Selatan Blok AM yang Dipengaruhi Air Tanah di PT Alamjaya Bara Pratama, Kecamatan Loakulu, Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur," *J. Teknol. Miner. FT UNMUL*, vol. 6, no. 1, hal. 15–22, 2019.
- [4] Alfhadhella Ridwan, "IDENTIFIKASI STABILITAS LERENG TANAH LONGSOR MENGGUNAKAN

METODE ELEMEN HINGGA," vol. 13, hal. 41–50, 2019.

- [5] A. S. A. SETIAWAN, "Analisis Kinerja Jalan Pada Ruas Jalan Jambi-Muara Bulian Kawasan Universitas Jambi," 2019, [Daring]. Tersedia pada:
- [6] Gilang Fadhly Achmad dan Aksan Kawanda, "Perancangan Stabilitas Lereng Dengan Perkuatan Soil Nailing Menggunakan Metode Bishop, Fellenius, Janbu, Dan Program Geo5," *Pros. Semin. Intelekt. Muda #8, Metod. Mitigasi, Keselam. Proy. dan Kenyamanan Lingkung. Dalam Upaya Peningkatan Kualitas Hidup*, vol. 4, no. 1, hal. 185–190, 2022.
- [7] R. Rochmawati dan P. Holong Sitorus, "Gt-25 Analisis Stabilitas Lereng Ditinjau Menggunakan Metode Elemen Hingga Di Ruas Jalan Raya Abepura-Sentani," 2022.
- [8] M. Mawardi dan D. Afrizal, "Analisis Stabilitas Lereng Terasering Buatan Dengan Metode Fenite Elemen," *Teknosia*, vol. 16, no. 1, hal. 39–50, 2022, doi: 10.33369/teknosia.v16i1.20414.
- [9] A. N. S. Turangan, A.E., "Analisis kestabilan lereng dengan metode Janbu (Studi Kasus: Kawasan Citraland).," *J. Sipil Statik*, vol. 2, no. 1, hal. 37-46., 2014.
- [10] Nurwansyah, "Analisis Stabilitas Lereng Timbunan Perkuatan Geotextile Dengan Metode Limit Equilibrium Dan Finite Element Pada Ruas Jalan Planjan-Baron-Tepus Sta 8+800 S/D 9+675," 2022, [Daring].

Informasi Artikel

Diterima Redaksi: 20-07-2025 | Selesai Revisi: 30-10-2025 | Diterbitkan Online: 01-11-2025