ANALISIS DAN REKAYASA KESTABILAN LERENG BATU GAMPING DI JALAN RAYA DONOMULYO, KECAMATAN DONOMULYO, KABUPATEN MALANG

Sinaga Elin Christin[1], Defri Apriliyanto[2], Muhammad Ridho Al Hairi[3], Faiz Hafidzhuddin Arief Nusantara[4], Alifer Zalfani Ardiansyah[5], dan Muhammad Ghathfan Faiz O. A.[6]
Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
e-mail: alifer.zalfani@gmail.com [5]

ABSTRACT

Slopes are one of the most important structures. Slope failure commonly occurs during the rainy season. This is caused by a decrease in the physical and mechanical properties of the rock. At Jalan Raya Donomulyo, Donomulyo Subdistrict, Malang Regency, a slope stability analysis was conducted. The analysis was conducted because landslides often occur in the area. With this, researchers made slope stability engineering and calculated the safety factor (Safety Factor) of the slope to prevent the return of landslides. Safety Factor analysis was conducted using Autocad and Rocscience Slide applications. Based on the results of the analysis, it can be concluded that when dry conditions Safety Factor slopes are included in the stable criteria. However, the slope becomes unstable during high rainfall. To overcome this, the author recommends making shotcrete and soil nailing.

Keywords: *Slope, Safety Factor, Slide, Landslide, Test*

ABSTRAK

Lereng merupakan salah satu struktur penting. Kelongsoran pada lereng banyak terjadi saat musim hujan. Hal ini terjadi karena penurunan sifat fisik dan mekanik dari batuan. Pada Jalan Raya Donomulyo, Kecamatan Donomulyo, Kabupaten Malang dilakukan analisis kestabilan lereng. Analisis dilakukan karena sering terjadi tanah longsor pada daerah tersebut. Dengan ini peneliti membuat rekayasa kestabilan lereng dan menghitung faktor keamanan (*Safety Factor*), dari lereng tersebut guna mencegah kembalinya terjadi longsoran. Analisis *Safety Factor* dilakukan menggunakan *Software Autocad* dan *Rocscience Slide*. Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa ketika kondisi kering *Safety Factor* lereng termasuk dalam kriteria stabil. Namun lereng menjadi tidak stabil saat curah hujan tinggi. Untuk mengatasi hal tersebut penulis merekomendasikan pembuatan *shotcrete* dan *soil nailing*.

Kata kunci: *Lereng, Faktor Keamanan , Longsor, Slide, Uji*

PENDAHULUAN

Dalam pelaksanakan kegiatan penambangan dengan metode tambang terbuka, lereng menjadi struktur bagian penting untuk di ketahui seberapa stabilnya suatu lereng [1]. Lereng merupakan suatu permukaan yang miring dengan sudut tertentu, terbentuk karena adanya kegiatan alam seperti erosi, gaya tektonik dan sebagainya.

Kelongsoran banyak terjadi disaat musim hujan tiba karena adanya penurunan sifat fisik dan mekanik batuan, *groundwater conditions*, kondisi struktur, gaya yang memicu kejadian tersebut. Beberapa ahli berpendapat faktor penyebab longsor yang beragam, antara lain: kegempaan, iklim (curah hujan), vegetasi, morfologi, jenis batuan/tanah dan lain-lain.

Penelitian ini berlokasi di Jalan Raya Donomulyo, Kecamatan Donomulyo, Kabupaten Malang. Waktu yang ditempuh penulis diukur dari Surabaya (ITATS) ke daerah Kabupaten Malang sekitar ±3 jam dengan jarak 130 km. Beberapa kali longsoran terjadi yang mengakibatkan korban dan kerugian material juga kemacetan lalu lintas.

Dengan permasalahan tersebut maka penulis melakukan penelitian kestabilan lereng untuk mengetahui Faktor Keamanan *(Safety Factor)* lereng. Pada penelitian ini menggunakan bantuan *Software Slide 6.0* untuk mendapatkan angka faktor keamanan. Setelah diketahui *Safety Factor* pada lereng tersebut, maka dapat diberikan solusi mengenai permasalahan yang terjadi.

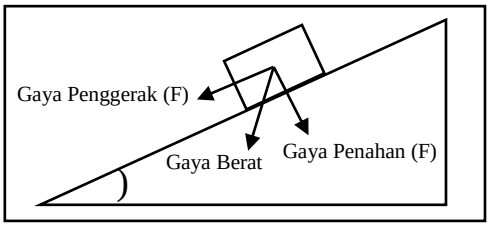
ISSN 2775-5630

TINJAUAN PUSTAKA

Prinsip Dasar Kestabilan Lereng

Faktor Keamanan

Dalam mengevaluasi stabilitas lereng, kita menggunakan konsep Faktor Keamanan *(Safety Factor).* Faktor Keamanan *(Safety Factor)* didefinisikan sebagai nilai banding antara gaya yang menahan dan gaya yang menggerakkan.



Gambar 1. Faktor Keamanan Sederhana [2].

Perhitungan nilai Faktor Keamanan *(Safety Factor)* dapat dinyatakan dalam rumus sederhana [3] sebagai berikut:

$$\text{Faktor Keamanan} = \frac{Gaya\ Penahan}{Gaya\ Penggerak} = \frac{F}{F} = \frac{Momen\ Penahan}{Momen\ penggerak} \quad \text{……..(1)}$$

$$= \frac{Kekuatan\ Geser\ (\tau)}{Gaya\ Pengerak}$$

Secara rinci Faktor Keamanan dapat dihitung:

$$FK = \frac{\mathrm{C.A} + \mathrm{A}.tan\Phi}{W \sin\varphi} \quad \text{……..(2)}$$

Secara teoritis nilai Faktor Keamanan:

Tabel 1 Tingkat Nilai *Safety Factor* Teoritis

Safety Factor	**Keterangan**
>1	Stabil
=1	Kritis
<1	Labil

Dalam praktek (Bowles, 1984) tingkat nilai faktor keamanan adalah sebagai berikut:

Tabel 2 Tingkat nilai *Safety Factor* dalam praktek

Safety Factor	**Keterangan**
>1.5	Stabil
1.07< *Safety Factor* <1.5	Kritis
<1.07	Labil

Probabilitas dan Kesetimbangan Batas

Dalam sistem rekayasa, probabilitas menjadi metode penting untuk memperoleh nilai dari faktor keamanan, dengan menganggap nilai tersebut sebagai variabel acak [4], dengan begitu nilai dari faktor keamanan yang menjadi rasio antara gaya penahan dan gaya penggerak juga akan menjadi variabel acak. Dengan demikian pada proses nilai parameter masukan dan faktor keamana akan karakterisasi distribusi nilai masing-masing.

Sedangkan pada metode kesetimbangan batas ini dapat dijelaskan dengan menggunakan persamaan keseimbangan untuk satu atau beberapa blok yang diasumsikan tidak mengalami deformasi. Metode ini

ISSN 2775-5630

juga mengurangi gaya-gaya yang tidak diketahui, seperti reaksi dari bagian stabil massa batuan atau gaya antara blok. Fokus utama metode ini adalah pada gaya geser yang bekerja pada permukaan longsoran yang telah dipilih sebelumnya.

Dalam metode ini, lereng dibagi menjadi beberapa irisan, dengan pusat gaya yang telah ditentukan sebelumnya. Kemudian, analisis dilakukan untuk menentukan gaya yang bekerja pada lereng ketika terjadi longsoran, serta kondisi keseimbangan statis pada setiap bagian lereng.

Dengan kata lain, metode ini menggunakan persamaan keseimbangan untuk mengidentifikasi gaya-gaya yang mempengaruhi stabilitas lereng. Lereng tersebut dibagi menjadi irisan-irisan dengan pusat gaya yang telah ditentukan sebelumnya, dan kemudian dilakukan analisis untuk memahami gaya-gaya yang bekerja pada setiap irisan saat terjadi longsoran. Tujuan akhir dari metode ini adalah untuk memahami kondisi keseimbangan statis pada setiap bagian lereng.

Uji Kuat Geser Tanah Langsung

Kuat geser tanah langsung mengacu pada kemampuan tanah untuk menahan gaya geser tanpa kehilangan stabilitas. Kuat geser tanah langsung adalah parameter penting dalam perencanaan dan desain struktur di mana interaksi antara struktur dan tanah harus dipertimbangkan. Pengetahuan tentang sifat-sifat tanah di lokasi yang diinginkan serta pengujian laboratorium yang cermat sering diperlukan untuk menentukan kekuatan geser tanah langsung yang akurat. Kuat geser tanah langsung dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain:

a. Tekstur Tanah
Kandungan pasir, lumpur, dan debu dalam tanah dapat mempengaruhi kekuatan gesernya. Umumnya, tanah dengan kandungan pasir yang tinggi cenderung memiliki kekuatan geser yang lebih tinggi daripada tanah dengan kandungan lempung yang tinggi.

b. Kepadatan Tanah
Tingkat kepadatan tanah dapat mempengaruhi kekuatan gesernya. Tanah yang padat biasanya memiliki kekuatan geser yang lebih tinggi daripada tanah yang longgar.

c. Kandungan Air
Kandungan air dalam tanah juga dapat mempengaruhi kekuatan gesernya. Tanah yang jenuh air cenderung memiliki kekuatan geser yang lebih rendah daripada tanah yang relatif kering.

d. Sifat-Sifat Tanah Lainnya
Beberapa faktor lain, seperti keberadaan bahan organik, mineral tanah, struktur tanah, dan kondisi stress tanah, juga dapat mempengaruhi kekuatan geser tanah langsung.

Pada uji geser langsung, sampel tanah ditempatkan di dalam kotak geser khusus dan diberikan tekanan lateral pada dua sisi sampel. Tekanan diberikan secara bertahap sampai terjadi pergeseran antara dua bagian sampel tanah, yang disebut bidang geser. Kuat geser langsung kemudian dihitung berdasarkan gaya geser yang terjadi saat terjadi pergeseran.

Uji Sifat Fisik

Proses uji fisik batuan melibatkan pengujian berbagai parameter seperti bobot isi, berat jenis, kadar air, derajat kejenuhan, porositas, dan angka pori guna memahami karakteristik fisik dari batuan tersebut. Disisi lain, uji kuat tekan uniaksial bertujuan unutk mengevaluasi kemampuan batuan dalam mempertahankan sifat elastisitasnya sebelum mengalami kegagalan atau runtuh [5].

Permodelan dengan *Software*

Pemodelan bertujuan untuk mengetahui dan mencari nilai *SF (Safety Factor)* pada bidang longsoran di lereng tersebut [6]. Selain itu *Software* yang akan digunakan adalah *Software Autocad dan Software Rocscience Slide.*

Secara umum, untuk menganalisis kestabilan lereng dilakukan beberapa tahapan permodelan yaitu berupa gambaran geometri lereng, penentuan metode dan parameter perhitungan, penentuan material, penentuan bidang gelincir, dan kalkulasi nilai *SF (Safety Factor).*

ISSN 2775-5630

Sebelum menggunakan *Software Rocscience Slide*, geometri desain dibuat terlebuh dahulu di *Autocad* dan disimpan dalam format dxf [7]. *Autocad* digunakan karena dalam pembuatan desain, *software* tersebut lebih lengkap ketimbang *Software Rocscience Slide*. Pada *Software Autocad* dibuat 2 geometri, yaitu Geometri *External Boundary* dan Geometri *Material Boundary*.

METODE

Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data terdapat 2 metode yang sering digunakan dalam pembuatan jurnal penelitian yaitu metode studi literatur dan metode observasi lapangan. Metode studi literatur diterapkan pada penelitian dengan mengumpulkan literasi-literasi yang telah terbit dan menggunakan intisari penting dari literasi tersebut untuk memberikan pendukung penjelasan pada penelitian. Metode observasi lapangan diterapkan dengan mengumpulkan data berdasarkan pengamatan dan pengambilan data secara langsung dari pusat data/lokasi dari data tersebut. Data observasi lapangan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Geometri lereng yang meliputi data elevasi, kemiringan *(Dip Direction)*, koordinat, panjang lereng, dan sampel tanah.
b. Pada pengujian sampel tanah ini, data yang di uji adalah uji kuat geser tanah *(Unconfined Compression Strength)* dalam keadaan kering dan basah.

Pengolahan Data

Pada penelitian ini dilakukan uji lab pada sampel, kemudian digunakan *Software Autocad* dan *Slide* untuk mengetahui *Safety Factor* dari lereng.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun tujuan dari uji laboratorium adalah untuk menentukan parameter sudut geser dalam (Φ) dan kohesi (C) dalam kondisi tidak padat dan kering *(unconsolidated undrained)* [8].

Pada pengujian ini, hasil yang diperoleh adalah nilai sudut geser dalam dan kohesi. Dalam menentukan nilai kuat geser tanah, kaitannya dapat ditemukan melalui hubungan antara nilai tegangan normal dan tegangan geser tanah. Oleh karena itu, sampel tanah yang akan di uji perlu dikondisikan dalam dua keadaan, yaitu basah dan kering. Perbandingan hasil pengujian dapat dilihat pada table 3 dan table 4 dibawah ini.

Tabel 3 Hasil Pengujian Kuat Geser Tanah dalam kondisi basah.

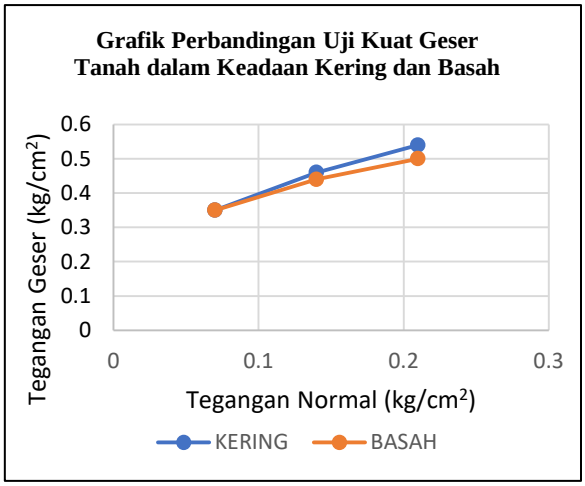
Sampel Uji	Tegangan Normal Kg/cm2	Gaya Geser		Tegangan Geser Kg/cm^2
		dial	Kg	
1	0.07	23	9.84	0.35
2	0.14	29	12.41	0.44
3	0.21	33	14.12	0.50

Sumber: Uji laboratorium geomekanika, asia rock test, 2023.

Tabel 4 Hasil Pengujian Kuat Geser Tanah dalam kondisi kering.

Sampel Uji	Tegangan Normal Kg/cm2	Gaya Geser		Tegangan Geser Kg/cm^2
		dial	Kg	
1	0.07	23	9.84	0.35
2	0.14	29	12.41	0.46
3	0.21	33	14.12	0.54

Sumber: Uji laboratorium geomekanika, asia rock test, 2023.



Gambar 2. Grafik Perbandingan Uji Laboratorium

Dalam gambar 4, dijelaskan bahwa dari hasil pengujian yang berbeda, terlihat bahwa nilai tegangan normal dan tegangan geser yang diukur pada setiap pengujian menunjukkan perbedaan yang hampir signifikan. Sedangkan sudut geser yang ditentukan selama pengujian dalam kondisi kering lebih besar daripada kondisi basah.

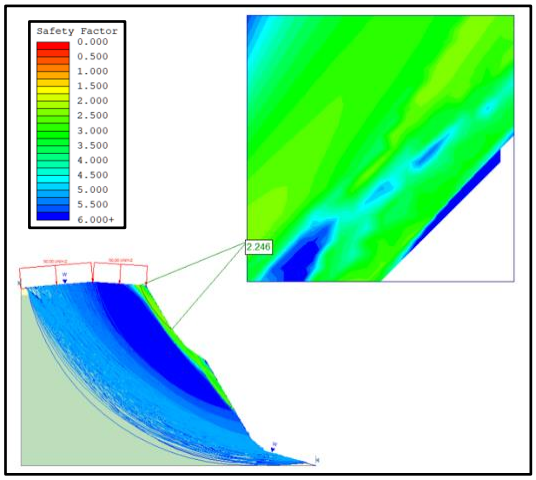
Tabel 5 Hasil Uji Kuat Geser Tanah.

Kondisi	Kohesi (kg/cm^2)	Sudut Gesek Dalam (°)
Kering	0,2652	52,09
Basah	0,2805	46.94

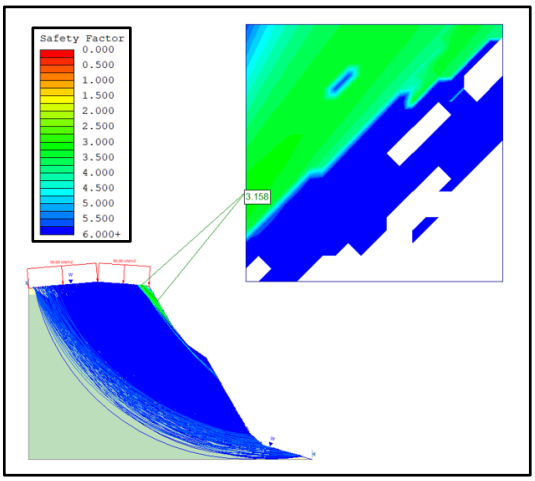
Data kohesi dan sudut geser dalam ini kemudian dimasukkan ke *Rocscience Slide* menu *Properties* ➔ *Define Materials.*

Interpretasi Nilai *Safety Factor*

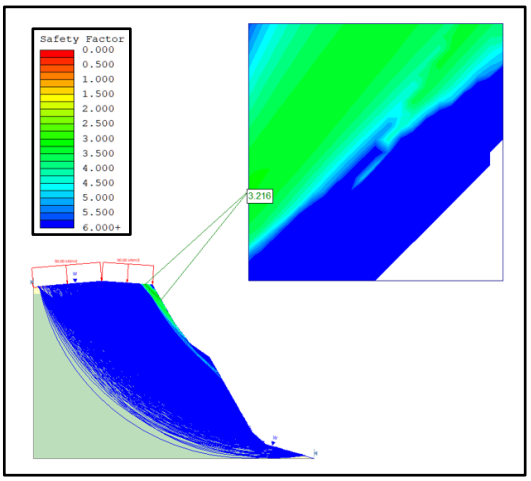
Rocscience Slide Interpret adalah sebuah perangkat lunak geoteknik yang dirancang untuk melakukan *interpretasi* terhadap factor keamanan *(Safety Factor)* yang dihasilkan dari perhitungan kestabilan lereng. Ketika pertama kali dibuka file *Rocscience Slide* yang dikerjakan maka *Rocscience Slide* akan menunjukkan nilai *Safety Factor* terkecil.



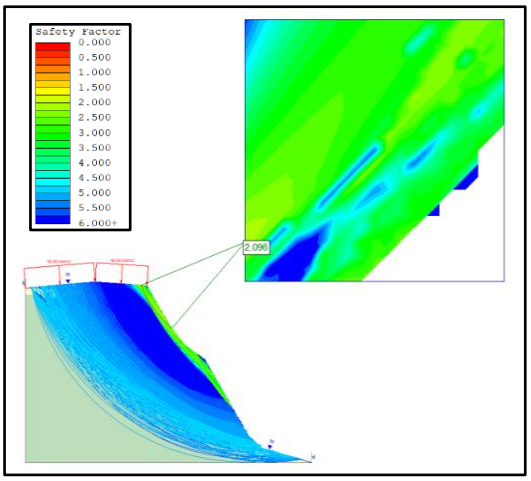
Gambar 3. Hasil Rocscience Slide *Interpret kondisi kering* metode *Bishop Simplified*.



Gambar 4. Hasil Rocscience Slide *Interpret kondisi kering* metode *Janbu Simplified*.



Gambar 5 Hasil *Rocscience Slide Interpret* kondisi basah metode *Bishop Simplified.*



Gambar 6 Hasil Rocscience Slide Interpret kondisi basah metode Janbu Simplified.

Pada gambar 5 sampai 8 menjelaskan bahwa terlihat di dalam kotak di atas lereng terdapa warna. Setiap warna menunjukkan nilai skala *Safety Factor* tertentu sesuai dengan petunjuk di *SF Gradient* (pojok kiri atas gambar). Nilai *Safety Factor* pada semua kemungkinan pusat gelincir yang terdapat pada skala warna terebut dapat diketahui. Dari gambar di atas juga terlihat pada

ISSN 2775-5630

failed material terdapat bentuk busur lingkaran. Busur tersebut akan berubah jika dipilih pusat gelincir yang berbeda.

Pada gambar 5 dan 8 terlihat interpretasi hasil analisis kestabilang lereng lengkap dengan bidang gelincir berbentuk busur lingkaran, pusat gelincir disertai jari-jari, dan nilai *Safety Factor*. Pada gambar 5 dan 6 menunjukkan analisis *Safety Factor* pada kondisi kering. Pada metode *Bishop Simplified* diperoleh nilai *Safety Factor* 3.216 dan pada metode *Janbu Simplified* diperoleh nilai *SF* 3.158. Pada gambar 7 dan 8 menunjukkan analisis *Safety Factor* pada kondisi basah. Pada metode *Bishop Simplified* diperoleh nilai *SF* 2.216 dan pada metode *Janbu Simplified* diperoleh nilai *Safety Factor* 2.096. Nilai *Safety Factor* tersebut menunjukkan bahwa lereng tersebut cukup stabil.

Analisis Dampak Potensial dan Penanganan

Kecamatan Donomulyo, Kabupaten Malang merupakan daerah dengan curah hujan yang cukup tinggi. Berdasarkan data dari badan pusat statistik, rata – rata curah hujan di Kabupaten Malang, pos Karangkates (2014 – 2020) adalah 188,2857 mm. Curah hujan > 150 mm/hari termasuk dalam kategori hujan ekstrim. Ketika intensitas hujan cukup tinggi khususnya pada musim hujan[9], lereng di daerah tersebut menjadi tidak stabil. Hal ini disebabkan oleh peningkatan berat air pori. Dampaknya adalah lereng tidak dapat menahan beban seperti saat kondisi normal.

Berdasarkan hasil penelitian, permasalahan yang terjadi dapat ditangani dengan memasang struktur luar (lain) yang nantinya tidak merupakan bagian lain dari massa tanah, tetapi akan menyangga dari sisi luar. Fungsinya untuk perkuatan lereng tanah.

Perkuatan lereng tanah adalah tindakan perkuatan untuk menanggulangi longsoran tanah. Adapun solusi untuk perkuatan lereng tanah yaitu *soil nailing* dengan cara memasang besi beton dengan jarak yang dekat [10] dan pemasangan beton tembak *(Shotcrete)* [11]. Pendekatan ini dianggap sebagai solusi yang efektif dalam mencegah potensi longsor tanah ketika kondisi tanah mencapai tingkat jenuh air sepenuhnya atau curah hujan tinggi. Kelebihan dari metode ini adalah:

a. Penerapan pada metode *soil nailing* terbukti lebih efisien secara ekonomis, karena mengandung penggunaan material dan volume baja yang minim dibandingkan dengan alternatif lain seperti *ground anchors*. Tak hanya itu, waktu pengerjaan *soil nailing* yang lebih singkat juga turut berkontribusi dalam mengurangi biaya keseluruhan dalam proses perkuatan lereng.
b. Kombinasi dinding *shotcrete* dan *soil nailing* menunjukkan flektabilitas yang lebih tinggi terhadap penurunan karena struktur konstruksinya yang lebih tipis dibandingkan dengan dinding penahan tanah lainnya yang bergantung pada gaya gravitasi, memberikan Solusi yang efisien dan ekonomis dalam pengelolaan penopang tanah.
c. Tahan gempa
d. Peralatan yang digunakan relatif kecil sehingga mobilitas lebih baik.
e. Pekerjaan kontruksi *soil nailing* lebih ramah lingkungan karena tidak menimbulkan getaran dan suara yang bising.
f. Luas area yang diperlukan dalam pekerjaan tidak terlalu besar, sehingga dapat digunakan pada tempat dengan area pengerjaan yang kecil.
g. Lebih fleksibel, dapat digunakan sebagai konstruksi sementara maupun permanen.

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari analisis kestabilan lereng ini adalah sebagai berikut:

a. Berdasarkan analisis kestabilan lereng menggunakan aplikasi Rocscience Slide, diperoleh nilai Faktor Keamanan (*SF*) pada lereng di Jalan Donomulyo, Kecamatan Donomulyo, Kabupaten Malang. Pada metode *Bishop Simplified* diperoleh nilai *SF* 3.216 dan pada metode *Janbu Simplified* diperoleh nilai *SF* 3.158. Pada gambar 7 dan 8 menunjukkan

analisis *SF* pada kondisi basah. Pada metode *Bishop Simplified* diperoleh nilai *SF* 2.216 dan pada metode *Janbu Simplified* diperoleh nilai *SF* 2.096. Nilai *SF* tersebut mengindikasikan bahwa lereng di tempat tersebut cukup stabil.

b. Permasalahan yang timbul pada kestabilan lereng di Jalan Raya Donomulyo, Kecamatan Donomulyo, Kabupaten Malang ini yaitu ketika intensitas hujan tinggi, lereng menjadi tidak stabil. Solusi yang dapat diberikan yaitu perkuatan lereng tanah dengan memasang struktur luar. Adapun metode perkuatan lereng yang direkomendasikan yaitu dengan metode *soil nailing* dan pemasangan *shotcrete*. Metode ini dipilih karena dianggap tepat untuk menahan tanah dari potensi longsor ketika kondisi air jenuh sepenuhnya atau curah hujan tinggi, yang sesuai dengan keadaan daerah penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

[1] M. Z. Arief, "Studi Pengaruh Geometri Lereng Pada Analisis Kemantapan Lereng 2D Dan 3D Dengan Metode Kesetimbangan Batas," *Indones. Min. Prof. J.*, vol. 2, no. 1, pp. 51–56, 2020, doi: 10.36986/impj.v2i1.27.

[2] Y. Fanani, A. D. Astuti, and A. K. Paki, "Analisisi Kestabilan Lereng Tambang CV. Mutiara Timur Berdasarkan Faktor Keamanan," *Semin. Teknol. Kebumian dan Kelaut.*, vol. 3, no. 1, pp. 277–282, 2021, [Online]. Available: http://ejurnal.itats.ac.id/semitan/article/view/1977/1754

[3] A. E. Turangan and O. B. A. Sompie, "ANALISIS KESTABILAN LERENG DENGAN METODE FELLENIUS (Studi Kasus : Kawasan Citraland sta . 1000m)," *J. Sipil Statik*, vol. 2, no. 1, pp. 140–147, 2014, [Online].

[4] Y. D. . Cahyono and F. H. . Santosa, "Analisa kestabilan lereng berdasarkan probabilitas kelongsoran pada tambang pirofilit di pt gunung bale, kabupaten malang, provinsi jawa timur," *PROSIDING, Semin. Teknol. Kebumian dan Kelaut. (SEMITAN II)*, vol. 2, no. 1, pp. 423–435, 2020.

[5] K. D. Ariyanto *et al.*, "Analisis pengaruh porositas terhadap uji kuat tekan unikasial pada batu gamping," *PROSIDING, Semin. Teknol. Kebumian dan Kelaut. (SEMITAN II)*, vol. 2, no. 1, pp. 467–471, 2020.

[6] E. Nurhidayah, "Perencanaan Dinding Penahan Tanah Sebagai Upaya Penanganan Struktural Bencana Longsor (Studi Kasus Bencana Longsor Desa Dompyong Kecamatan Bendungan Kabupaten Trenggalek)," *Skripsi*, vol. 1, no. 3, pp. 1–56, 2020.

[7] H. Maulana and A. Inayatillah, "Analisis Kestabilan Lereng Dengan Software Rocscience Slide," *Civilforfuture*, pp. 1–66, 2008, [Online]. Available: https://www.scribd.com/doc/75742926/Analisis-Kestabilan-Lereng-Dengan-Metode-Irisan

[8] S. Nurdian, Setyanto, and L. Afriani, "Korelasi Parameter Kekuatan Geser Tanah DenganMenggunakan Uji Triaksial Dan Uji Geser Langsung PadaTanah Lempung Substitusi Pasir," *Jrsdd*, vol. 3, no. 1, pp. 13–26, 2015.

[9] D. Putri and . Perdinan, "Analysis of Regional Water Availability for Domestic Water Demand (Case Study: Malang Regency)," *Agromet*, vol. 32, no. 2, p. 93, 2018, doi: 10.29244/j.agromet.32.2.93-102.

[10] I. Prabowo, B. Jatmika, and P. Paikun, "Analisis Perkuatan Tanah dengan Metode Soil Nailing pada Tanah Lereng," *J. Tek. Sipil dan Lingkung.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2019.

[11] J. M. R. Mahmud Said, A.A Inung Arie Adnyano, Bayurohman Pangacella Putra, "Analisis Teknis Penggunaan Shotcrete Tanah Grasberg Block Cave (Gbc) Di Pt. Freeport Indonesia Provinsi Papua," *Pros. TPT XXIX PERHAPI*, pp. 619–628, 2020.