

Analisa Stabilitas Tebing Dengan Menggunakan Metode Bishop Berbasis Program *Rocscience Slide Versi 6.020*

Risa Silvia¹, Ichsan Syahputra¹, Muhammad Ridha¹

¹) Program Studi Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Abulyatama, Jl. Blang Bintang Lama Km 8,5 Lampoh Keude Aceh Besar,
email: rissasilvia3@gmail.com; ichsansyahputra_sipil@abulyatama.ac.id
murid1982@gmail.com

Abstract: *Cliff is a part of the earth's surface that has a certain tilt angle with a flat plane (horizontal). Landslides are natural disasters that often occur in Indonesia. A landslide disaster is one of the natural disasters that results in the loss of property and loss of life, the landslides usually occur during the rainy season. As usually happen in the road KM 27 Bireuen – Takengon in Suka Tani District, Juli, Cot Panglima, Bireuen Regency. There are many vehicle passed by this roads. According to that situation the author aims to analyze the stability of the cliff. This study was conducted by analyze the stability of cliffs based on the calculation of safety factors using the bishop method through the Rocscience Slide Version 6.020 program. The results show that at the STA 26 + 650 is 8.312, STA 26 + 750 is 44.271 and STA 26 + 850 is 6.415. So it can be concluded that the cliff is stable because the safety factor is greater than > 1.5.*

Keywords : *Cliff Stability, Bishop Method, Rocscience Slide Version 6.020*

Abstrak: Tebing merupakan bagian dari permukaan bumi yang memiliki sudut kemiringan tertentu dengan bidang datar (horizontal). Longsor merupakan bencana alam yang kerap kali terjadi di Indonesia. Bencana tanah longsor adalah salah satu bencana alam yang mengakibatkan kerugian harta benda maupun korban jiwa, Kelongsoran tebing biasanya terjadi pada saat musim hujan. Seperti yang terjadi di ruas jalan lintas Bireuen – Takengon KM 27 Kecamatan Suka Tani, Juli, Cot Panglima, Kabupaten Bireuen. Jalan ini merupakan jalan lintas yang selalu dilewati oleh banyak kendaraan, sehingga diperlukan analisa stabilitas tebing untuk mengetahui faktor keamanan dari tebing yang mengalami kelongsoran tersebut. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis kestabilan tebing berdasarkan perhitungan faktor keamanan dengan metode bishop melalui program *Rocscience Slide Versi 6.020*. Prosedur penelitian ini adalah mengambil sampel tanah dan pengujian penelitian sampel tanah di laboratorium geoteknik. Hasil dari penelitian di laboratorium langsung di input kedalam *software Rocscience Slide Versi 6.020* dengan menggunakan metode bishop. Pengolahan data merupakan rangkaian perhitungan faktor aman yang meliputi proses keamanan tebing. Hasil penelitian yang di peroleh pada STA 26+650 adalah 8,312, STA 26+750 adalah 44,271 dan STA 26+850 adalah 6,415. Sehingga dapat disimpulkan dari hasil permodelan tersebut dapat dikatakan bahwa tebing tersebut stabil karena angka faktor keamanan lebih besar dari >1,5.

Kata kunci: *Stabilitas Tebing, Metode Bishop, Rocscience Slide Versi 6.020*

Tebing merupakan bagian dari permukaan bumi yang memiliki sudut kemiringan tertentu dengan bidang datar (horizontal). Tebing dapat terjadi secara alami ataupun karena buatan manusia dengan tujuan tertentu. Karena memiliki dataran yang tinggi, banyak orang memanfaatkan Tebing sebagai lahan untuk bercocok tanam ataupun untuk membangun rumah sebagai tempat tinggal. Akan tetapi, jika berbicara mengenai dataran tinggi atau tebing maka ada hal-hal yang harus diperhitungkan dalam bidang Geoteknik yaitu longsor.

Stabilitas tebing dipengaruhi oleh gaya-gaya yang bekerja pada tebing itu sendiri, yaitu gaya penggerak dan gaya penahan. Perbandingan antara gaya penggerak dan gaya penahan merupakan parameter dalam menentukan faktor keamanan (F_s) suatu tebing. Analisa stabilitas tebing memiliki peranan yang penting dalam perencanaan konstruksi bangunan maupun jalan raya. Analisa stabilitas Tebing yang berada pada ruas jalan Cot Panglima ini dihitung dengan menggunakan bishop method. Perhitungan dengan menggunakan metode bishop merupakan salah satu perhitungan analisa stabilitas yang efektif dan sudah umum digunakan. Selain itu, perhitungan dengan menggunakan metode ini juga cukup sederhana, cepat, dan memberikan hasil yang cukup teliti.

Maksud dan tujuan penelitian dalam tugas akhir ini adalah untuk menganalisis kestabilan tebing berdasarkan perhitungan faktor keamanan dengan metode bishop melalui program Rocscience Slide Versi 6.020

KAJIAN PUSTAKA

Tebing dan Longsoran

Tebing merupakan bagian dari permukaan bumi yang memiliki sudut kemiringan tertentu dengan bidang datar (horizontal). Kondisi tebing pada jalan Cot Panglima sangat curam dan sering terjadi bebatuan atau kerikil halus yg berjatuhan kepermukaan jalan. Tebing dapat terjadi secara alami ataupun karena buatan manusia dengan tujuan tertentu. Wesley (1977) membagi tebing menjadi 3 macam ditinjau dari segi terbentuknya, yaitu :

- a. Tebing alam, yaitu tebing yang berbentuk karena peristiwa alam, misalnya Tebing suatu bukit.
- b. Tebing yang dibuat dari tanah asli, misalnya tanah yang dipotong untuk pembuatan

jalan atau saluran air untuk irigasi.

- c. Tebing yang dibuat dari tanah yang dipadatkan, misalnya tanggul untuk jalan atau bendungan tanah.

Tanah longsor (longsoran) adalah pergerakan massa tanah atau batuan ke arah miring, mendatar, atau vertikal pada salah satu Tebing. Longsor terjadi karena terganggunya keseimbangan Tebing akibat pengaruh gaya-gaya yang berasal dari dalam Tebing seperti gaya gravitasi bumi, tekanan air pori dalam tanah atau Tebing, dan gaya dari luar tebing seperti getaran kendaraan dan pembebanan kendaraan.

Terzaghi (1950, dalam Hardiyatmo, 2003 : 326) membagi penyebab longsoran tebing terdiri dari akibat pengaruh dalam (internal effect) dan pengaruh luar (external effect).

Metode Bishop

Metode Bishop adalah Metode yang diperkenalkan oleh A.W. Bishop menggunakan cara potongan dimana gaya-gaya yang bekerja pada tiap potongan. Metode Bishop dipakai untuk menganalisis permukaan gelincir (*slip surface*) yang berbentuk lingkaran. Dalam metode ini diasumsikan bahwa gaya-gaya normal total berada/bekerja dipusat alas potongan dan bisa ditentukan dengan menguraikan gaya-gaya pada potongan secara vertikal atau normal. Persyaratan keseimbangan dipakai pada potongan-potongan yang membentuk tebing tersebut. Metode Bishop menganggap bahwa gaya-gaya yang bekerja pada irisan mempunyai resultan nol pada arah vertikal (Bishop, 1955).

Kegiatan Pengujian Laboratorium

Kestabilan tebing dengan metode bishop berbasis program rocscience slide versi 6.020, diperlukan pengujian laboratorium sifat fisik dan sifat mekanis material. Pengujian sifat fisik dilakukan untuk mendapatkan kadar air (W) dan berat volume (Y). Pengujian sifat mekanis diperlukan untuk mendapatkan parameter nilai kohesi (c) dan sudut geser dalam (ϕ).

Pegujian sifat fisis tanah

1. Pengujian kadar air (W)

Pengujian kadar air bertujuan untuk mengetahui kadar air tanah, yaitu perbandingan antara berat air yang terkandung dalam tanah dengan berat butir tanah kering.

2. Pengujian berat volume

Pengujian berat volume bertujuan untuk menentukan berat volume tanah basah dalam keadaan asli (undisturbed sample) yaitu perbandingan berat tanah dengan volume tanah.

Pegujian sifat mekanis tanah

1. Pengujian geser langsung

Pengujian geser langsung bertujuan untuk mendapat kan sudut geser dalam (ϕ) dan nilai kohesi (c) suatu jenis tanah.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan untuk menganalisa data pada penelitian ini menggunakan software Rocscience Slide Versi 6.020 dengan metode bishop untuk mengetahui nilai faktor keamanan tebing.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Laboratorium

Sifat fisis tanah

- **Kadar air**

Setelah dilakukan penelitian di laboratorium, maka didapatkan nilai kadar air yang optimum sebesar 36,04% sebelum uji geser dan 25,66% setelah uji geser. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada table 1 berikut :

Tabel 1. Nilai kadar air

Kadar Air (%)	Lokasi Kajian
---------------	---------------

	STA 26+650	STA 26+750	STA 26+850
Kadar Air Sebelum Uji Geser Langsung	36.04 %	31.48 %	29.53 %
Kadar Air Sesudah Uji Geser Langsung	21.89 %	23.66 %	25.66 %

Sumber : Analisa data

- **Berat volume tanah**

Berat volume tanah sendiri terbagi dua yaitu berat volume tanah basah dan berat volume tanah kering. Hasil penelitian berat volume tanah basah dapat dilihat pada table 2 berikut :

Tabel 2. Nilai berat volume tanah basah (γ_b)

Lokasi Kajian	Berat Volume Tanah Basah (KN/m ³)
STA 26+650	3.01
STA 26+750	4.47
STA 26+850	3.18

Sumber : Analisa data

Hasil penelitian berat volume tanah kering dapat dilihat pada table 3 berikut :

Tabel 3. Nilai berat volume tanah kering (γ_d)

Lokasi Kajian	Berat Volume Tanah Kering (KN/m ³)
STA 26+650	0.13
STA 26+750	0.18
STA 26+850	0.12

Sumber : Analisa data

Sifat mekanis tanah

Pengujian sifat mekanis tanah merupakan pengujian geser langsung (*Direct Shear*) yang menghasilkan nilai kohesi (c) dan sudut geser dalam (ϕ). Hasil penelitian sifat mekanis di laboratorium untuk STA 26 + 650, STA 26 + 750 dan STA 26 + 850 dapat dilihat pada table 4 berikut :

Tabel 4. Nilai kohesi dan sudut geser dalam

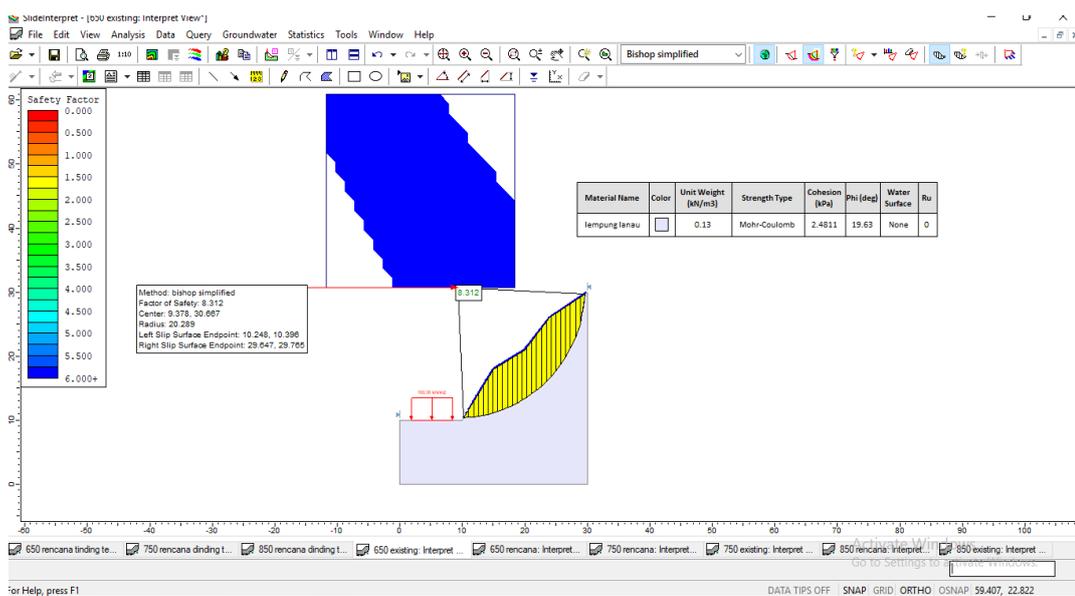
Uji Geser Langsung	Lokasi Kajian
--------------------	---------------

	STA 26+650	STA 26+750	STA 26+850
Nilai Kohesi (C)	2,481 kPa	13,572 kPa	0,902 kPa
Nilai Sudut Geser Dalam (ϕ)	19,63°	6,424°	19,728°

Sumber : Analisa data

Hasil Analisa Program *Rocscience Slide Versi 6.020*

Hasil pengujian dari analisa program *Rocscience slide versi 6.020* yaitu memperoleh nilai faktor keamanan (FK) dari permodelan tebing. Adapun hasil dari FK dari permodelan tersebut yaitu, pada STA 26+650 adalah 8,312, STA 26+750 adalah 44,271 dan STA 26+850 adalah 6,415. Sehingga dapat disimpulkan dari hasil permodelan tersebut bahwa tebing tersebut aman karena angka faktor keamanan (FK) lebih besar dari 1,5 ($>1,5$). Dari hasil analisis permodelan dapat kita lihat bahwa tebing stabil sehingga tidak terjadi longsor. Untuk hasil nilai FK dari proses permodelan tebing dengan *Rocscience Slide Versi 6.020* menggunakan metode bishop dapat di lihat pada gambar 1 berikut :



Gambar 1 : Hasil nilai FK pada kondisi *existing* pada STA 26+650

Sumber : Hasil perhitungan Penulis

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan pembahasan diperoleh kesimpulan sebagai berikut : permodelan tebing pada STA 26+650 adalah 8,312, STA 26+750 adalah 44,271 dan STA 26+850 adalah 6,415. Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat diambil kesimpulan bahwa pada titik yang di tinjau tebing dalam kondisi stabil karena hasil *Safety Factor* (FK) > 1,5, yang berarti tanah stabil sehingga tidak menyebabkan kelongsoran.

Saran

Untuk mendapatkan hasil yang lebih baik pada penelitian sejenis, diajukan beberapa saran dari penulis sebagai berikut ;

1. Peneliti selanjutnya boleh mencoba menggunakan metode lainnya atau dengan manual untuk mengetahui perbandingan *Safety Factor* (FK) dengan titik lokasi yang sama ataupun titik lokasi yang berada.
2. Adanya kajian lebih lanjut tentang merencanakan alternatif penanganan kelongsoran tebing dengan menggunakan hasil studi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2017, Panduan Penulisan Tugas Akhir Program Sarjana (SI), Fakultas Teknik Universitas Abulyatama Aceh, Aceh Besar
- Arrozi. 2015. Analisis Stabilitas Tebing Berdasarkan Pengaruh Hujan Bulanan Maksimum Di DAS Tirtomoyo Wonogiri Menggunakan Metode Bishop Disederhanakan.
- Craig, R.F. 1989. Mekanika Tanah. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Das, Braja M. 1995. Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis). Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Hardiyatmo, H.C. 2003. Mekanika Tanah II. Universitas Gadjah Mada, Bandung.
- Maulana, H. Dan Inayatillah, A. Tutorial *Rocscience Slide V. 5.0* Untuk Kestabilan Lereng. Jakarta, 2010
- Sosrodarsono, Sunyono, Ir. dan Nakazawa, K., 2000, Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi, PT Pradnya Paramita, Jakarta.