

ANALISA STABILITAS LERENG DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE GEOSTUDIO 2023 PADA LERENG ALIRAN SUNGAI BRANTAS DI WILAYAH PERMUKIMAN WRINGINANOM GRESIK

Mohammad Raffael Ardiansyah

Program Studi D4 Teknik Sipil, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya, Jln. Ketintang Surabaya. Telp: (031) 8280009,

Email : mohammad.19074@mhs.unesa.ac.id

Abstrak

Penduduk yang bertempat tinggal di Kecamatan Wringinanom hidup tidak terlalu jauh dengan keberadaan Sungai Brantas. Pertumbuhan penduduk yang berada di sekitar lereng Sungai Brantas menyebabkan banyak rumah yang dibangun disekitar lereng Sungai Brantas di Kecamatan Wringinanom. Pembangunan rumah tinggal akan berpengaruh terhadap stabilitas lereng di Lereng Sungai Brantas di Kecamatan Wringinanom. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisa kestabilan lereng di Sungai Brantas menggunakan software GeoStudio 2023. Data parameter tanah yang digunakan ialah data saat kondisi tanah pada kondisi jenuh 75% atau yang biasa disebut kondisi hujan tahunan. Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan software GeoStudio 2023 diperoleh nilai 1,187 yang dimana menurut klasifikasi Bowles (1984) Lereng Sungai Brantas di Kecamatan Wringinanom dalam kondisi kritis atau rawan longsor.

Kata kunci : Lereng, Analisa Stabilitas Lereng, Geostudio, Jenuh, Longsor

Abstract

People who live in Wringinanom Subdistrict live not too far from the presence of the Brantas River. Population growth around the slopes of the Brantas River causes many houses to be built around the slopes of the Brantas River in Wringinanom District. The construction of residential houses will affect the stability of slopes on the slopes of the Brantas River in Wringinanom District. This research was conducted to analyze the stability of slopes on the Brantas River using GeoStudio 2023 software. Soil parameter data used is data when soil conditions are 75% saturated or what is commonly called annual rainfall conditions. Based on the results of the analysis using GeoStudio 2023 software, a value of 1.187 was obtained, which according to the Bowles (1984) classification, the Brantas River slope in Wringinanom District is in critical condition or prone to landslides.

Keywords : Slope, Analysis of Slope Stability, Geostudio, Saturated, Landslides.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Lereng ialah permukaan tanah miring yang membentuk sudut terpisah terhadap bidang horizontal dan tidak dilindungi oleh apapun (Braja M Das, 1985:1). Lereng adalah medan di mana dua atau lebih yang memiliki ketinggian berbeda saat tanah membentuk sudut. Jika sudut kemiringan dari lereng semakin curam, semakin besar risiko terjadinya tanah longsor.

Penduduk yang bertempat tinggal di Kecamatan Wringinanom hidup tidak terlalu jauh dengan keberadaan Sungai Brantas. Sungai Brantas ialah sungai terpanjang kedua di Indonesia yang memiliki panjang mencapai 320 kilometer (KEMENPU, 2010). Kawasan lereng sungai brantas merupakan kawasan permukiman dan penduduk yang berlalu-lalang untuk berkegiatan, terlebih sungai ini merupakan perbatasan antara Kabupaten Gresik dan Kabupaten Sidoarjo.

Pertumbuhan penduduk yang berada di area lereng Sungai Brantas menyebabkan kebutuhan akan rumah tinggal juga meningkat. Pertumbuhan penduduk ialah bertambah atau berkurangnya jumlah penduduk suatu wilayah dari tahun ke tahun (Gramedia,2022). Hal tersebut dapat dilihat dari semakin bertambahnya jumlah-jumlah rumah yang dibangun. Tentunya dengan banyaknya rumah-rumah tinggal tersebut berpengaruh terhadap stabilitas lereng di daerah tersebut yang jika dibiarkan dalam jangka lama dapat menyebabkan terjadinya bencana longsor. Longsor adalah pergerakan material berupa tanah dan batuan di atas permukaan miring yang disebut lereng. Bebatuan atau tanah meluncur menuruni tebing ke arah yang curam (Supriyono, 2014). Analisa stabilitas lereng diperlukan agar dapat diketahui apakah lereng tersebut dalam kondisi rawan longsor.

Parameter yang digunakan untuk melakukan analisa stabilitas lereng antara lain berat volume tanah (γ), sudut geser tanah saat kondisi derajat kejenuhan 75% (ϕ), dan kohesi saat kondisi derajat kejenuhan 75% (c). Data tersebut diperoleh dari data existing tanah yang di korelasikan dengan jurnal tertentu untuk memperoleh data-data yang diperlukan.

Analisa stabilitas lereng dilakukan dengan bantuan software Geoslope, Geoslope adalah software buatan GeoStudio yang digunakan untuk menghitung faktor keamanan dari lereng tanah (bumi) dan batuan. Data-data yang telah diperoleh akan diolah dan dianalisa menggunakan software GeoStudio 2023.

Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah Bagaimana cara menganalisa stabilitas lereng dilokasi sekitar permukiman Sungai Brantas Dusun Lebaniwaras, Kecamatan Wringinanom, Kabupaten Gresik dengan menggunakan software GeoStudio 2023 untuk mengetahui nilai faktor keamanan lereng?

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui cara menganalisa stabilitas lereng dan nilai faktor keamanan lereng dengan menggunakan software GeoStudio 2023.

Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk berbagi ilmu dalam menganalisis kestabilan lereng berdasarkan data yang tersedia dengan menggunakan software GeoStudio 2023, serta informasi terkait kestabilan lereng dilokasi tersebut kepada pemerintah daerah setempat.

METODE PENELITIAN

Tahapan-tahapan yang akan dilakukan pada penelitian ini antara lain:

1. Menentukan lokasi penelitian
2. Mengumpulkan data-data yang diperlukan
3. Mengolah data
4. Melakukan analisa menggunakan software Geoslope 2023

Lokasi

Lokasi penelitian terletak di lereng sekitar permukiman Sungai Brantas Dusun Lebaniwaras, Kecamatan Wringinanom, Kabupaten Gresik.



Gambar 1. Citra satelit lokasi penelitian

Setelah menentukan lokasi penelitian tahap selanjutnya ialah mengumpulkan data-data yang diperlukan, data yang diperlukan antara lain:

Data Primer

Data Primer pada penelitian ini adalah data yang diperoleh dari hasil survey lokasi penelitian, antara lain:

- a. Dimensi lereng
- b. Tampak visual dari jenis tanah di lokasi penelitian

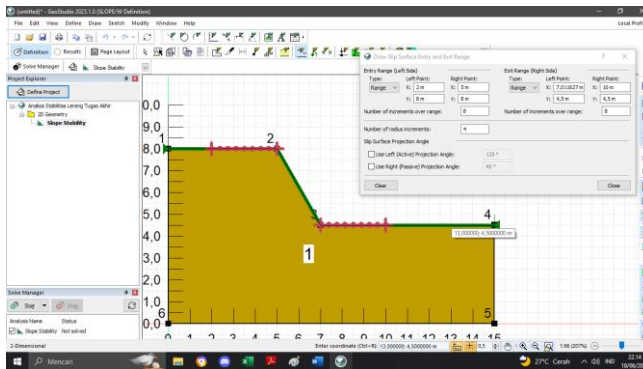


Gambar 2. Survey lokasi penelitian

Data Sekunder

Data sekunder dari penelitian ini adalah data yang diperoleh dari penelitian terdahulu, jurnal terkait, dan studi literatur yang berkaitan dengan penelitian ini

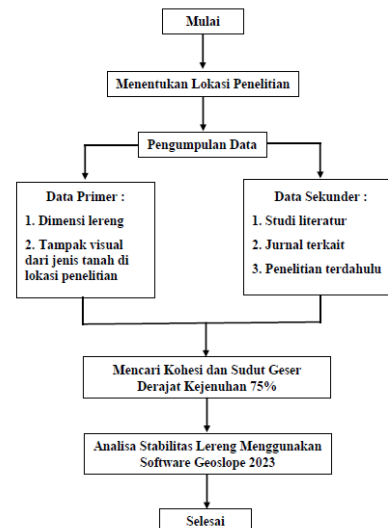
Setelah data-data diperoleh, data diolah dengan mencari kohesi dan sudut geser pada derajat kejenuhan 75% atau disebut hujan tahunan. Setelah itu dilakukan analisa stabilitas lereng dengan menggunakan metode bishop pada program GeoSlope 2023. Berikut adalah langkah-langkah analisa stabilitas lereng menggunakan software GeoStudio 2023 :



Gambar 3. Software GeoStudio 2023

1. Tekan new pada halaman awal Geoslope lalu tekan add dan klik 2D pada halaman define project.
2. Klik add dan pilih SLOPE/W Analysis dan pilih Limit Equilibrium.
3. Pilih Analysis type menggunakan metode bishop pada halaman Slope Stability lalu klik close pada pojok kanan halaman define project.
4. Klik sketch lalu klik axes untuk memunculkan angka koordinat jarak pada lembar kerja.
5. Klik sketch lalu klik lines untuk menggambar sketsa dari lereng lokasi penelitian sesuai dengan data ketinggian dan kemiringan lereng yang telah diperoleh.
6. Langkah selanjutnya ialah memasukkan data tanah yang diperoleh ke dalam program dengan klik define lalu klik materials.
7. Klik add lalu dalam tabel slope stability, pilih mohr coulomb dalam tabel material model.

8. Masukkan data tanah dalam kondisi derajat kejenuhan 75% pada halaman material model, jika sudah klik close.
9. Selanjutnya klik draw lalu pilih regions untuk menggambar daerah dari jenis tanah.
10. Klik draw lalu klik materials untuk menentukan area dari tanah yang sudah diinputkan datanya, setelah itu klik daerah atau regions yang sudah digambar sebelumnya.
11. Selanjutnya klik draw, lalu klik slip surface dan klik entry and exit untuk menentukan daerah lereng yang akan dianalisis kestabilannya.
12. Langkah selanjutnya klik start dalam tabel solve manager untuk menjalankan analisa kestabilan lereng.
13. Hasil analisa akan muncul setelah menjalankan analisa.



Gambar 4. Diagram alur penelitian Stabilitas Lereng

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan survey dan pengukuran yang dilakukan di lereng sekitar permukiman Sungai Brantas Dusun Lebaniwaras, Kecamatan Wringinanom, Kabupaten Gresik.

Tabel 1. Data Dimensi Lereng

Dimensi Lereng	
Ketinggian	3,5 Meter
Kemiringan	60°

Data-data tanah diperoleh dari jurnal penelitian sebelumnya, serta korelasi jenis tanah dengan berat volume tanah.

Tabel 2. Penambahan serbuk batu gamping terhadap (LL)

Penambahan Serbuk Batu Gamping	Nilai Batas Cair (LL)	Prosentase Penurunan
(%)	(%)	(%)
0	60,901	0
5	57,457	5,655
10	49,407	18,873
15	45,253	25,694
20	41,036	32,619

Sumber : Ylma Yatif Srotul Ynsiah, Nur Andajani (2018)

Tabel 3. Penambahan serbuk batu gamping terhadap (PL)

Penambahan Serbuk Batu Gamping	Nilai Batas Plastis (PL)	Prosentase Kenaikan
(%)	(%)	(%)
0	20,397	0
5	22,405	9,845
10	23,017	12,847
15	24,403	19,643
20	25,894	26,953

Sumber : Ylma Yatif Srotul Ynsiah, Nur Andajani (2018)

Tabel 4. Penambahan serbuk batu gamping terhadap (IP)

Penambahan Serbuk Batu Gamping	Nilai Indeks Plastis (IP)	Prosentase Penurunan	Klasifikasi Tanah Ekspansif
(%)	(%)	(%)	(%)
0	40,504	0	Tinggi
5	35,052	13,461	Tinggi
10	26,39	34,846	Tinggi
15	20,85	48,524	Sedang
20	15,141	62,617	Sedang

Sumber : Ylma Yatif Srotul Ynsiah, Nur Andajani (2018)

Tabel 5. Korelasi jenis tanah dengan berat volume tanah

Jenis Tanah	Berat Volume Kering (Kn/m^3)	Berat Volume Jenuh (Kn/m^3)
Tanah Kohesif		
Gambut	12	12
Lempung organik	15	15
Lempung lunak	17	17
Lempung padat	18	18
Lempung kaku	19	19
Lempung keras	20	20
Lempung glasial	21	21

Sumber : Korelasi Geoteknik, KEMENPUPR

Data yang digunakan dari tabel-tabel diatas adalah saat data belum ditambahkan serbuk batu gamping (0%) atau saat tanah dalam keadaan asli dan belum tercampur oleh zat apapun.

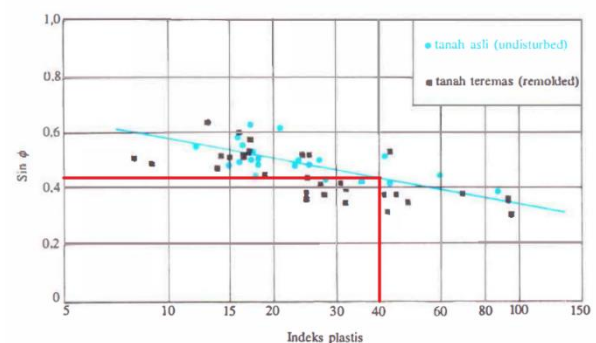
Tabel 6. Data Tanah Eksisting

Data Tanah Eksisting	
1	Nilai Batas Cair (LL) 60,9%
2	Nilai Batas Plastis (PL) 20,4%
3	Nilai Indeks Plastis (IP) 40,5%
4	Berat Volume Tanah 18 Kn/m^3

Sumber : Ylma Yatif Srotul Ynsiah, Nur Andajani (2018)

Pengolahan Data

Setelah diperoleh data-data yang diperlukan, selanjutnya dilakukan korelasi antara nilai indeks plastisitas (IP) untuk mencari nilai kohesi dan sudut geser dalam keadaan derajat kejenuhan 0%.



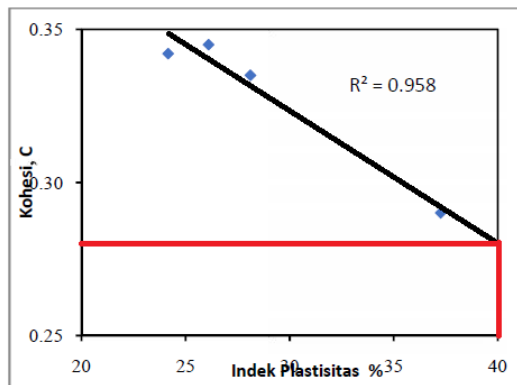
Gambar 5. Grafik korelasi nilai Indeks plastisitas (IP) dengan sudut geser

Sumber : Mekanika Tanah Jilid II, Braja M Das

Dari grafik pada gambar 1 diperoleh nilai $\sin$ sudut geser dalam (ϕ) sebesar 0,43, maka untuk mencari sudut gesernya adalah sebagai berikut.

$$\sin \phi = 0,43$$

$$\sin^{-1}(0,43) = 25,47^\circ$$



Gambar 6. Grafik korelasi nilai Indeks plastisitas (IP) dengan kohesi

Sumber : Nur Andajani, Arik Triarso (2020)

Dari grafik pada gambar 2 diperoleh nilai kohesi (c) sebesar 26,47 Kn/m².

Selanjutnya data tersebut diolah untuk mencari nilai kohesi dan sudut geser pada derajat kejenuhan 75%. Data tersebut diolah dengan membandingkan data eksisting dengan data yang membahas pengaruh derajat kejenuhan terhadap kuat geser tanah, sehingga diperoleh data tanah setelah diolah adalah sebagai berikut.

Tabel 7. Data tanah derajat kejenuhan 75%

Diketahui	
Keterangan	Nilai
Batas Cair (LL)	60,9%
Batas Plastis (PL)	20,4%
Indeks Plastis (IP)	40,5%
Berat Volume Tanah (α)	18Kn/m ³
Kohesi Derajat Kejenuhan (75%)	10,8 Kn/m ²
Sudut Geser Derajat Kejenuhan (75%)	19,29°

Analisa Stabilitas Lereng



Gambar 7. Hasil analisa stabilitas lereng

Setelah dilakukan analisa kestabilan lereng menggunakan software GeoStudio 2023, diperoleh nilai faktor keamanan 1,187 yang dimana menurut tabel 8 angka tersebut menandakan lereng dalam kondisi kritis.

Tabel 8. Tabel klasifikasi menurut Bowles (1984)

Tabel Klasifikasi Menurut Bowles (1984)		
No	Nilai Faktor Keamanan	Kondisi
1	FK > 1,25	kondisi aman
2	1,07 < FK < 1,25	kondisi kritis
3	FK < 1,07	tidak aman

KESIMPULAN

Dari hasil analisa stabilitas lereng di lereng sekitar permukiman Sungai Brantas Dusun Lebaniwaras, Kecamatan Wringinanom, Kabupaten Gresik. Diperoleh nilai faktor keamanan sebesar 1,187 yang berarti lereng tersebut dalam kondisi kritis atau rawan longsor.

DAFTAR PUSTAKA

- Das, Braja M. (1985). *Mekanika Tanah* (Jilid 1) Terjemahan. Jakarta: Erlangga
- Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 268/KPTS/M/2010. Tentang Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Brantas, (2010).
- <https://www.gramedia.com/best-seller/pengertian-pertumbuhan-penduduk/>
- Supriyono, P. 2014. *Seri Pendidikan Pengurangan Risiko Bencana Tanah*. 1st edn. Yogyakarta: ANDI
- Ynsiah, Ylma Yatif Sarotul; Andajani, Nur. (2018). *Analisis Penambahan Serbuk Batu Gamping Terhadap Nilai Potensial Swelling Pada Tanah Lempung Ekspansif Di Daerah Driyorejo Gresik*. Jurnal Rekayasa Teknik Sipil UNESA. 134-140.
- Warman, R. S. (2019). *Kumpulan Korelasi Parameter Geoteknik dan Fondasi*. Kementrian PUPR Bina Marga : Jakarta
- Andajani, Nur; Triarso, Arik. (2020). *Korelasi Antara Parameter Indeks Plastisitas dengan Sudut Geser Tanah dengan Penambahan Kapur Terhadap Stabilisasi Daya Dukung Pondasi Dangkal*. Publik Riset Orientasi Teknik Sipil (PROTEKSI). 21-26.
- Bowles, J.E. (1984). *Physical and Geotechnical Properties of Soils*. McGraw-Hill, Inc., USA.