



ANALISIS STABILITAS LERENG PADA RUAS JALAN KAMPUNG NAFRI DENGAN METODE ELEMEN HINGGA MENGGUNAKAN SOFTWARE PLAXIS

Muhammad Nugroho Irianto¹, Reny Rochmawati², Irianto³

¹*Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Yapis Papua

^{2,3}*Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Yapis Papua
UNIYAP, Jl. DR. Sam Ratulangi No.11 Dok V Atas, Tlp (0967) 534012,550355,
Jayapura - Papua

nugrohoirianto29@gmail.com, renyrochmawati8@gmail.com, irian.anto@gmail.com

ABSTRAK

Analisis Kestabilan Lereng Di Ruas Jalan Kampung Nafri cukup penting bagi masyarakat dan penduduk kampung Nafri yang tinggal di bawah kaki lereng untuk mengantisipasi terjadinya kelongsoran pada lereng. Tujuan dari penelitian ini yaitu agar dapat mengetahui nilai faktor dari keamanan lereng yang di tinjau dengan simulasi menggunakan software plaxis. Penelitian ini dilakukan dengan peninjauan lokasi dan pengambilan sampel tanah yang kemudian di uji agar mengetahui nilai dari indeks properti tanah dan kuat geser tanah. Kemiringan Pada Lereng sebesar 54° dengan memiliki tinggi lereng 16 meter yang di peroleh dari data ukur tanah,serta dari pengujian indeks properti tanah didapatkan jenis tanah lempung organic dan analisis stabilitas lereng dengan software plaxis didapatkan nilai faktor keamanannya adalah 0,398 yang termasuk ke dalam lereng yang rawan longsor atau tidak aman.

Kata kunci: Faktor Keamanan, Stabilitas lereng, Plaxis

ABSTRACT

Analysis of Slope Stability in Kampung Nafri Road Section is quite important for the community and residents of Nafri village who live at the foot of the slope to anticipate the occurrence of slides on the slopes. The purpose of this study is to be able to determine the factor value of the slope safety which is reviewed by simulating using plaxis software. This research was conducted by observing the location and taking soil samples which were then tested to determine the value of the soil property index and soil shear strength. The slope of the slope is 54° with a slope height of 16 meters which is obtained from soil measurement data, as well as from testing the soil property index obtained from organic clay soil types and slope stability analysis with plaxis software, the safety factor value is 0.398 which is included in the slope prone to landslides or unsafe.

Keywords: Factor of Safety, Slope stability, Plaxis

1. PENDAHULUAN

Lereng merupakan bidang di tanah yang menyatukan bidang dari tanah yang tinggi ke tanah yang rendah di bawah. Agar tidaklah terjadi longsor dan tanah dapat di stabilkan, lalu buat dinding penahan atau talud. Dinding penahan tanah digunakan untuk menstabilkan kondisi tanah tertentu, biasanya di pasang di daerah lereng yang tidak stabil.

Pada umumnya peristiwa kelongsoran yang terjadi pada lereng biasa terjadi dikarenakan adanya kondisi geografis yang sebagian tempat mempunyai curah hujan yang sedikit tinggi dan meningkatnya tekanan dari beratnya volume dan kandungan pada air pori pada tanah hingga mengakibatkan proses terjadinya longsor pada tanah, untuk itu bentuk pada lereng yang curam dapat menaikkan gaya dorong pada tanah akibatnya mempengaruhi dari kekuatan geser, Pengaruh yang



“Technological Innovation for Infrastructure and building Development on Soft Soil to Achieve Sustainable Development Goals (SDG)”

diakibatkan bila mengalami kelongsoran dari aspek ekonomi adalah mengalami kerugian sedikit besar bagi korban yang terkena bencana tanah longsor, dan mengganggu sumber mata pencaharian masyarakat. Sementara dari segi sosial adalah rusaknya infrastruktur terutama pada perumahan penduduk dengan merusak akses jembatan dan jalan. Dengan ini perlu suatu pencegahan dengan cara menganalisis tanah pada lereng.

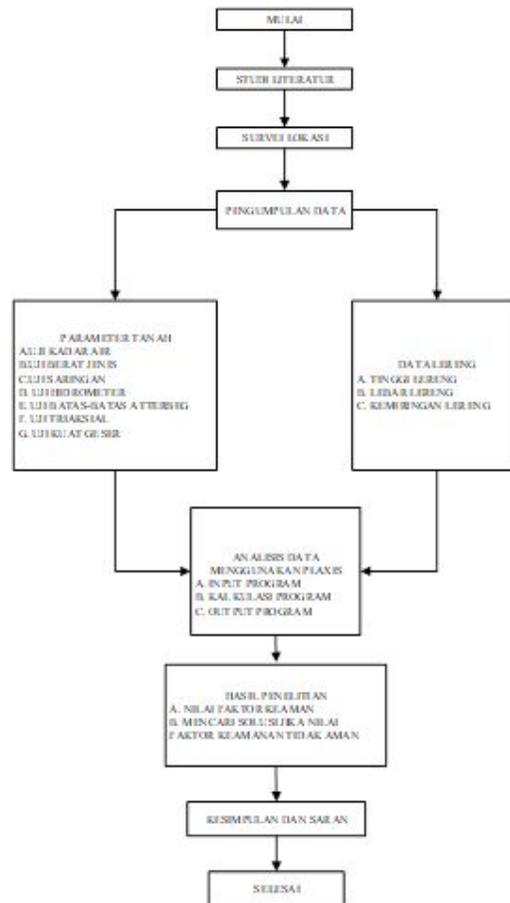
Pada penelitian ini penulis menjadikan metode elemen hingga yang di gunakan. Metode elemen hingga ialah sebuah cara untuk mendekati solusi dari analisis struktur menjadi numerik. Metode elemen hingga berdasarkan sistem pada struktur dibentuk dari sebuah elemen-elemen. Elemen ini membentuk suatu sistem jaringan dengan menghubungkan titik-titik pada nodal elemen. Elemen ini berfungsi sebagai perpindahan dan dikontrol oleh nodal pada elemennya. Nodal adalah titik-titik jaringan yang nilai dari variabel primernya dihitung.

Penelitian ini merupakan bagian dari kajian mengenai studi kelongsoran di wilayah kampung Nafri. Ruang lingkup penelitian ini berupa studi analisis stabilitas lereng dengan ini dapat diterapkan untuk mengantisipasi kelongsoran, dengan dilakukan analisis kestabilan lereng di ruas jalan Kampung Nafri cukup penting bagi masyarakat dan penduduk kampung Nafri yang tinggal di bawah kaki lereng untuk mengetahui nilai faktor keamanan lereng tersebut. Belum ada penelitian terkait pencarian Faktor Keamanan di lokasi, maka dari itu dilakukannya penelitian yang berjudul judul “Analisis Stabilitas Lereng Pada Ruas Jalan Kampung Nafri Dengan Metode Elemen Hingga Menggunakan Software Plaxis”. Analisis kestabilan lereng yang dilakukan yaitu pengambilan sampel tanah pada lokasi lereng, pengukuran geometri lereng yang akan di lanjutkan dengan pengujian propertis tanah kemudian pengolahan data dengan Software Plaxis, Dan menganalisis hasil dari pemodelan menggunakan software plaxis berupa nilai faktor keamanan yang terjadi pada lereng tersebut.



“Technological Innovation for Infrastructure and building Development on Soft Soil to Achieve Sustainable Development Goals (SDG)”

2. METODE PENELITIAN



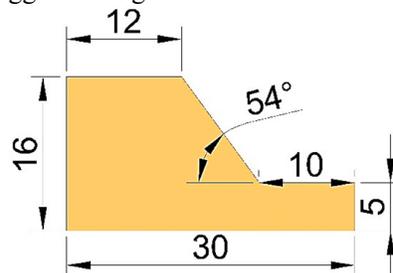
Gambar 1. Diagram Alir Penelitian.

(Sumber : Hasil Penelitian , 2023)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pada Pengukuran Geometri Lereng

Dari hasil di ukurnya tanah di lokasi penelitian memakai alat ukur *Total Station* mendapatkan kemiringan lereng 54° dan ketinggian lereng 16 meter.





“Technological Innovation for Infrastructure and building Development on Soft Soil to Achieve Sustainable Development Goals (SDG)”

Gambar 3. Potongan geometri lokasi penelitian
(Sumber : Hasil Penelitian, 2023)

3.2 Hasil Pengujian Indeks Properti Tanah

Pengujian indeks properti tanah pada contoh Sampel diambil dari 3 titik yang berbeda di lokasi lereng penelitian. Pengujian Properti tanah dilaksanakan di laboratorium Teknik Sipil Universitas Yapis Papua, Kemudian untuk Pengujian Triaxial dilaksanakan di UPTD Balai Pengujian dan Laboratorium Kotaraja Jayapura.

Dibawah ini merupakan hasil dari uji indeks properti tanah:

Tabel 1. Kadar Air

Sampel	Kadar Air
1	31,98
2	22,19
3	27,03
rata-rata	27,07

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2023)

Tabel 2. Berat Jenis

Sampel	Berat Jenis
1	2,10
2	2,38
3	2,35
rata - rata	2,28

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2023)

Tabel 3. Batas - batas Atterbeg

LL	PL	PI
50,95	26,07	24,88

(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2023)

Jenis pada tanah didapatkan melalui uji batas-batas atterbeg adalah tanah lempung

Tabel 4. Uji Triaksial

nilai	Sudut Geser	kohesi
	5.404°	0,6522

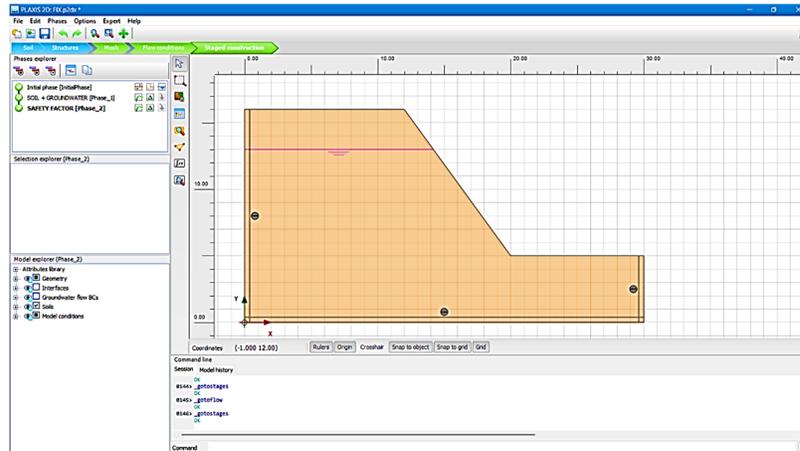
(Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium, 2023)

3.3 Hasil Analisis Dengan *Software Plaxis*

Analisis stabilitas lereng dilakukan dengan Simulasikan lereng dengan *software plaxis* untuk pemodelan Lereng seperti aslinya. dalam aplikasi Data yang akan dimasukkan Geometri lereng, indeks properti tanah, nilai sudut Nilai geser dan kohesi. Untuk parameter tanah didapatkan dari hasil Pengujian laboratorium, uji indeks properti tanah diperoleh tanah lempung.

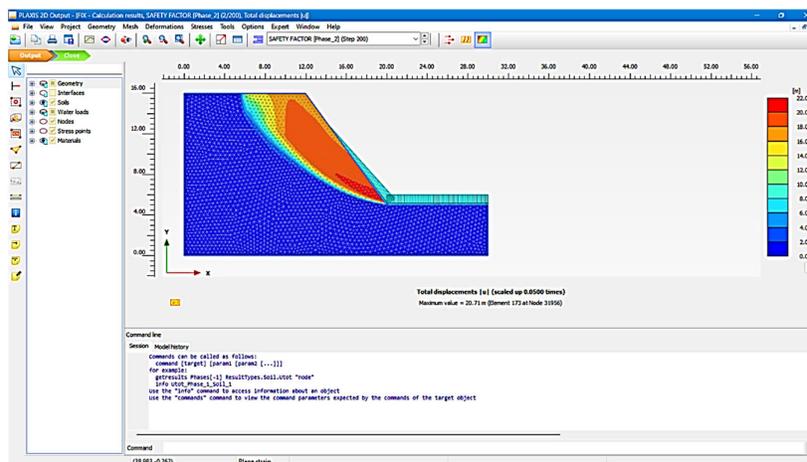


“Technological Innovation for Infrastructure and building Development on Soft Soil to Achieve Sustainable Development Goals (SDG)”



Gambar 4. Simulasi lereng pada lokasi penelitian
(Sumber : Hasil Pengolahan Data menggunakan *Software* Plaxis)

Pada gambar di atas menunjukkan tahapan awal geometri lereng untuk melakukan permodelan lereng di *Software* Plaxis. Proses penginputan geometri dilakukan sehingga data tanah atau properties tanah dapat diinput ke dalam pemodelan lereng pada aplikasi Plaxis.



Gambar 5. Hasil Simulasi lereng
(Sumber : Hasil Pengolahan Data menggunakan *Software* Plaxis)

Pada gambar diatas menunjukkan hasil *output* bidang longsor lereng pada *Software* Plaxis. *Output* ini menunjukkan nilai total *displacement* yang terjadi pada pemodelan lereng yang dibuat pada *software* Plaxis. Nilai total pada *displacement* maksimum yaitu sebesar 20,71 m .



“Technological Innovation for Infrastructure and building Development on Soft Soil to Achieve Sustainable Development Goals (SDG)”

SAFETY FACTOR (Phase_2)	
Phase	Initial
Stop	Classical mode
Calculation mode	Safety
Stop type	False
Used method	Fast
Solver type	Fast
Kernel type	64 bit
Convergence factor	1.000
Relative stiffness	0.00113E-4
Multipliers	
Soil strength	γ_{red} 1.000
Strength-reduction factor	M_{γ} -0.5348E-3 γ_{red} 0.393
Time	Increment 0.000 End time 0.000
Staged construction	
Active proportion total area	M_{area} 0.000 γ_{red} 1.000
Active proportion of stage	M_{stage} 0.000 γ_{red} 0.000
Forces	
F_x	0.000 kN/m
F_y	0.000 kN/m
Consolidation	
Finalized $P_{excess, final}$	0.000 kN/m ²

Gambar 6. Hasil nilai Faktor Keamanan
(Sumber : Hasil Pengolahan Data menggunakan *Software Plaxis*)

Pada gambar diatas menunjukkan hasil *calculation* aplikasi plaxis mendapatkan Nilai Faktor Keamanan pada lereng di lokasi penelitian yaitu 0,39 Berdasarkan klasifikasi pada Bowles (1989) nilai Faktor Keamanan yang didapatkan berada di bawah 1,07 yang termasuk kedalam jenis lereng yang labil atau sering terjadinya longsor.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dari stabilitas pada lereng dengan metode elemen hingga yang telah dilakukan pada ruas jalan kampung nafri menggunakan software plaxis di dapatkan nilai faktor keamanan sebesar 0,39 dan dari hasil tersebut Berdasarkan klasifikasi pada Bowles (1989) nilai Faktor Keamanan yang didapatkan berada di bawah 1,07 yang termasuk kedalam jenis lereng yang labil atau sering terjadinya longsor.. Rekomendasi yang dapat peneliti berikan adalah penambahan DPT atau biasa disebut juga dinding penahan tanah dikarenakan nilai faktor pada keamanan lereng dibawah 1,07.

DAFTAR PUSTAKA

- Bowless, J.E., 1993, Sifat Fisis dan Geoteknik Tanah, edisi ke dua, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Craig R.F., 1989. Mekanika Tanah, Erlangga, Jakarta. Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, 2002. Metode, Spesifikasi dan Tata Cara bagian 1 Tanah, Tanah longsor, Departemen KimPrasWil, Jakarta.
- Dunn dkk, 1980, Dasar-dasar Analisis Geoteknik, IKIP Semarang Pres.Semarang
- Hardiyatmo H.C. (a), 2003, Mekanika Tanah I, Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hardiyatmo H.C. (b), 2003, Mekanika Tanah II, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hardiyatmo H.C. (c), 2006, Penanganan Tanah Longsor dan Erosi, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Krisnawan, Wenda, 2003, Pemakaian Program Plaxis Untuk Analisis Turap dan Stabilitas Lereng, Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta



“Technological Innovation for Infrastructure and building Development on Soft Soil to Achieve Sustainable Development Goals (SDG)”

- Liong, Gouw T., & Dave Juven G.H.2012. Analisa Analisa Stabilitas Stabilitas Lereng Limit Equilibrium Equilibrium Vs Finite Element Element Method Method . Fakultas Teknik Sipil Universitas Bina Nusantara. Jakarta.
- Mellawati, Desyi Dwi.2007. Analisa Stabilitas Lereng di Perbukitan Sekaran Semarang dengan Menggunakan Metode Elemen Elemen Hingga Plaxis. Skripsi. Fakultas Teknik UNNES.Semarang.
- Pangemanan, Violetta G.M.,dkk.2014. Analisis Analisis Kestabilan Kestabilan Lereng dengan Metode Metode Fellenius. Fellenius. Jurnal Teknik Sipil Statik, Vol.5. Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Plaxis, 1998, Manual of Plaxis Finite Element Code for Soil and Rock Analyses version 7, A.A. Balkema, Rotterdam
- Rajagukguk, Octovian C.P., dkk.2014. Analisis Analisis Kestabilan Kestabilan Lereng dengan Metode Metode Bishop. Jurnal Sipil Statik, Vol.2. Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Reny Rochmawati, A. A. (2021). *Penggunaan Aplikasi Geo-Slope pada Analisis Stabilitas Lereng di Ruas Jalan Abepura-Skyland*. 7.
- Suhendro, B, 2000, Metode Elemen Hingga dan Aplikasinya, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Wesley L.D., 1977, Mekanika Tanah, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.