

ANALISIS KESTABILAN LERENG PADA PENANGANAN LONGSORAN DI RUAS MARUNI-ORANSBARI PAPUA BARAT KM 48+600

Pebrinar Riani Sangle^{1*}, Frederik Irsan Delu²

¹Universitas Kristen Indonesia Paulus

²Politeknik Amamapare Timika

(Corresponding Author*: pebrinar_sangle@ukipaulus.ac.id)

ABSTRACT

Unstable soil conditions can lead to various damages such as landslides. Landslides that occurred in Maruni - Oransbari Km 48+600 which resulted in the erosion of slopes and road bodies, thus the road conditions were not in good condition and caused disruption to transportation between Sorong city and Bintuni district. From the survey results, the reasons for the landslide are the angle of steep slope (>45°) with a slope height between 30-35 m, the surface of the slope in the form of silt sandy slightly rocky with loose conditions. The condition of the slope initially experienced cracks on the top slope surface that became a way for water to seep, leading to saturation of the slope material, which expanded and deepened over time (also supported by the presence of a wet field in the surface opening of the landslide field). Therefore, it is necessary to mitigate the landslide by using geotextile as reinforcement material. From the analysis using the Plaxis program, the slope condition before reinforcement has a safety factor of 0.79 and after reinforcement the safety factor changes to 1.79. Thereby using geotextile reinforcement can provide a solution to strengthen the stability of the slope.

Keywords: Slope stability, Geotextile, Plaxis

ABSTRAK

Kondisi tanah yang tidak stabil dapat menyebabkan berbagai kerusakan seperti tanah longsor. Tanah longsor yang terjadi di Ruas Maruni – Oransbari Km 48+600 yang mengakibatkan tergerusnya lereng dan badan jalan, sehingga kondisi jalan tidak lancar dan menimbulkan gangguan terhadap transportasi antara kota Sorong dengan kabupaten Bintuni. Dari hasil survey penyebab terjadinya longsor adalah Sudut kemiringan lereng yang curam (>45°) dengan ketinggian lereng antara 30-35 m, permukaan lereng berupa lanau kepasiran sedikit berbatu dengan kondisi lepas. Kondisi lereng pada awalnya mengalami keretakan di permukaan lereng atas yang menjadi jalan air merembes sehingga menyebabkan penjenjutan pada material lereng, yang semakin meluas dan mendalam seiring waktu (didukung juga oleh adanya bidang basah pada bukaan permukaan bidang longsor). Sehingga dibutuhkan penanganan untuk mencegah terjadinya longsor dengan menggunakan geotextile sebagai bahan perkuatan. Dari hasil analisis menggunakan program Plaxis kondisi lereng sebelum diberi perkuatan memiliki faktor keamanan 0,79 dan setelah diberi perkuatan dengan geotextile faktor keamanan berubah menjadi 1,79. Sehingga dengan menggunakan perkuatan geotextile dapat memberi solusi untuk memperkuat kestabilan lereng.

Kata Kunci: Kestabilan lereng, Geotextile, Plaxis

PENDAHULUAN

Perubahan cuaca dan perubahan iklim yang signifikan dapat mendorong terjadinya bencana alam. Salah satu bencana alam yang sering terjadi adalah tanah longsor. Berdasarkan hasil penelitian dampak yang ditimbulkan akibat dari tanah longsor adalah kerusakan lahan, serta terganggunya keseimbangan ekosistem (Nandi 2007). Tanah longsor disebabkan oleh dua faktor

yaitu faktor alam dan faktor manusia. Faktor alam meliputi kemiringan lereng, kondisi tanah, curah hujan dan kondisi geologi, sedangkan faktor manusia berkaitan dengan tindakan yang dilakukan yang dapat mengubah tata lahan dan kondisi alam sehingga dapat meningkatkan risiko terjadinya longsor (Buchori dan Joko 2012). Faktor penyebab lainnya adalah kondisi aliran dalam tanah, permeabilitas tanah,

tegangan efektif tanah, kedalaman muka air tanah kepadatan tanah serta jenis tanah (Rudiyanto 2010).

Untuk meningkatkan stabilitas lereng dan mengurangi bahaya tanah longsor adalah dengan mengurangi gaya yang bekerja pada bidang lereng dan meningkatkan gaya penahan adalah dua kategori yang dapat digunakan untuk meningkatkan stabilitas lereng. Menurut kedua teori ini, metode mitigasi tanah longsor di suatu lokasi dapat mencakup pembongkaran tanah dasar, penggunaan drainase, penguatan struktur, dan pemanfaatan peran vegetasi. Karena kompleksitas, cakupan, dan daya rusak tanah longsor, diperlukan pemahaman yang komprehensif mengenai perilaku tanah longsor yang dipengaruhi oleh setiap pemicu dan metode yang efektif untuk mencegah atau mengurangi risiko. Pencegahan tanah longsor dengan menggunakan pekerjaan penahan dapat diaplikasikan dengan menggunakan konstruksi dari elemen struktur tertentu, seperti penggunaan dinding penahan tanah, angkur, paku tanah, tiang pancang, dan lain-lain. Konstruksi dengan menggunakan metode ini bertujuan untuk meningkatkan gaya tahanan di daerah kelongsoran (Yao dkk 2020).

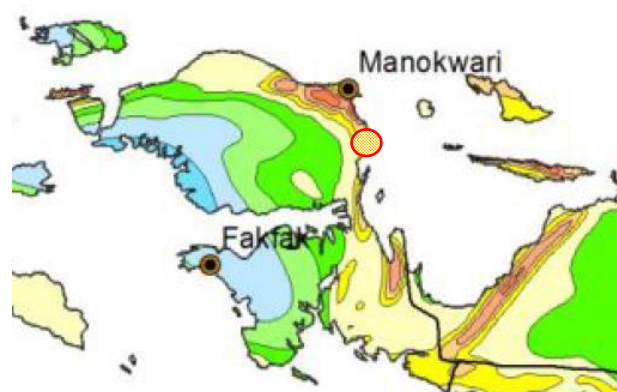
Ruas Maruni-Oransbari Papua merupakan jalan nasional yang menghubungkan antara kota Manokwari dengan Kabupaten Bintuni. Permasalahan yang sering terjadi pada ruas ini adalah terjadinya longsor pada badan jalan yang mengakibatkan terputusnya jalur transportasi darat. Salah satu kejadian longsor terjadi pada Km 48+600 pada ruas ini, longsor tersebut mengakibatkan badan jalan bergeser dan tergerus. Sehingga perlu dilakukan analisis stabilitas lereng pada kondisi eksisting dan analisis kestabilan setelah diberi perkuatan. Dalam penelitian ini analisis kestabilan lereng menggunakan program Plaxis.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan elemen hingga menggunakan program Plaxis untuk menghitung faktor keamanan lereng. Sifat indeks tanah dan parameter kekuatan geser tanah diperoleh dari uji lapangan dan laboratorium. Survei geolistrik juga dilakukan untuk mengetahui sifat batuan dan tanah di

lokasi penelitian. Lokasi penelitian berada di ruas Maruni-Oransbari Km 48+600 Papua Barat.

Metode ini melibatkan pengeboran lubang bor di berbagai jenis tanah dan melakukan uji tekanan in-situ pada kedalaman yang berbeda. Sampel tanah juga diambil dari lubang bor ini untuk diuji di laboratorium. Setelah parameter tanah ditentukan, lereng dimodelkan dengan Plaxis, kita mulai dari kondisi awal lereng dan menganalisis faktor keamanan dan permukaan kegagalan yang sesuai dengan kondisi ini. Penanganan yang dilakukan selama pembangunan jalan raya juga akan dimodelkan dan kita akan fokus pada parameter yang mungkin menyebabkan longsor.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

METODE ELEMEN HINGGA FINITE EQUILIBRUM METHOD (FEM)

Plaxis adalah serangkaian program elemen hingga yang dikembangkan untuk menganalisis deformasi dan stabilisasi geoteknik dalam perencanaan sipil. Program ini memungkinkan pengguna untuk membuat model elemen hingga yang kompleks dan memberikan hasil perhitungan yang terperinci. Dalam Plaxis, prosedur input data yang sederhana memungkinkan pengguna untuk memasukkan parameter kekuatan geser tanah yang diperlukan. Parameter-parameter ini kemudian secara otomatis dikurangi sampai terjadi kelongsoran. Dengan demikian, Plaxis dapat digunakan untuk menganalisis stabilitas lereng dan mendapatkan hasil mengenai faktor keamanan dan potensi pergerakan pada lereng yang sedang dianalisis. Kekuatan Plaxis terletak pada kemampuannya untuk memodelkan dan menganalisis kondisi dan situasi geoteknik yang kompleks, termasuk perubahan deformasi, perpindahan tanah,

dan stabilitas lereng. Program ini juga menyediakan alat bantu visualisasi yang membantu memahami dan menganalisis hasil perhitungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN Identifikasi Permasalahan

Identifikasi permasalahan dan penyebab terjadinya longsor berdasarkan survey yang telah dilaksanakan adalah panjang longsor ± 45 m, bahu jalan telah longsor. Sudut kemiringan lereng curam ($>45^\circ$) dengan ketinggian lereng antara 30-35 m, permukaan lereng berupa lanau kepasiran sedikit berbatu dengan kondisi lepas dan badan jalan sangat rawan untuk ikut terkena longsor. Bentuk keruntuhan rotasional setempat. Diperkirakan awalnya terdapat bukaan/retakan permukaan lereng atas yang menjadi jalan air merembes sehingga menyebabkan penjuhan pada material lereng, yang semakin meluas dan mendalam seiring waktu (didukung juga oleh adanya bidang basah pada bukaan permukaan bidang longsor). Saat kondisi tertentu menyebabkan terjadinya ketidakseimbangan gaya-gaya pada lereng, sehingga terjadi kelongsoran. Bukaan/retakan awal, dapat disebabkan oleh erosi permukaan lereng yang selanjutnya menghilangkan vegetasi. Erosi permukaan lereng dapat disebabkan oleh konsentrasi limpasan air dari jalan yang kurang terkontrol akibat drainase yang kurang baik.

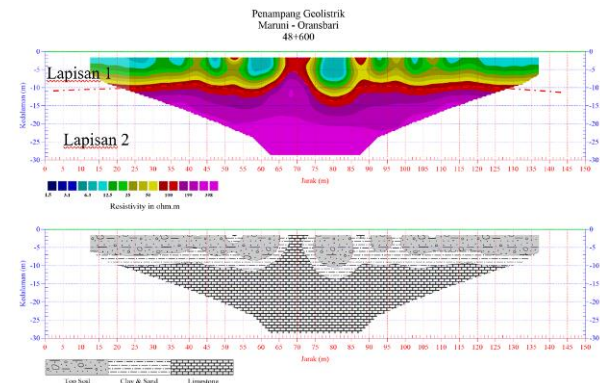


Gambar 2. Kondisi Lereng

Hasil Geolistrik

Dari gambar 3 yang merupakan hasil pengujian geolistrik diperoleh lapisan 1 (lapisan permukaan) dengan nilai resistivity 50 sd 200 Ohm.m, mungkin adalah material urugan atau material transpotasi yang terdiri dari material kerikil–kerakal sebagian bongkah dan material pasir sampai dengan lempung. Dengan ketebalan rata-rata antara

dari 6 sampai dengan 8 meter. Lapisan 2 dengan nilai resistivity > 50 ohm.m, adalah lapisan batuan dasar batu gamping. Dari penampang pendugaan geolistrik terlihat adanya bidang perlapisan antara batu gamping dan material pelapukan relatif horisontal.



Gambar 3. Hasil Pengujian Geolistrik

Hasil Pengujian Lapangan

Pengujian yang dilakukan dilapangan adalah pengujian bor mesin untuk mendapatkan jenis tanah disetiap lapisan dan nilai N-SPT.

**Tabel 1. Data Hasil Pengujian Lapangan
DH1**

Elevation (m)	Sample SPT	Depth (m)	Soil Type	Soil Log	Penetration Test Results	Standard Penetration Test				RQD	
						Depth (m)	Number of Blows (150mm)	N-Value (blows/30cm)	N-Value (blows/30cm)	Depth (m)	RQD Value (%)
107.00	0.0	0.0									
106.00	0.0	0.0									
105.00	1.0	1.0									
104.00	1.0	1.0									
103.00	2.0	2.0									
102.00	2.0	2.0									
101.00	4.0	4.0									
100.00	4.0	4.0									
99.00	4.0	4.0									
98.00	4.0	4.0									
97.00	4.0	4.0									
96.00	4.0	4.0									
95.00	4.0	4.0									
94.00	4.0	4.0									
93.00	4.0	4.0									
92.00	4.0	4.0									
91.00	4.0	4.0									
90.00	4.0	4.0									
89.00	4.0	4.0									
88.00	4.0	4.0									
87.00	4.0	4.0									
86.00	4.0	4.0									
85.00	4.0	4.0									
84.00	4.0	4.0									
83.00	4.0	4.0									
82.00	4.0	4.0									
81.00	4.0	4.0									
80.00	4.0	4.0									
79.00	4.0	4.0									
78.00	4.0	4.0									
77.00	4.0	4.0									
76.00	4.0	4.0									
75.00	4.0	4.0									
74.00	4.0	4.0									
73.00	4.0	4.0									
72.00	4.0	4.0									
71.00	4.0	4.0									
70.00	4.0	4.0									
69.00	4.0	4.0									
68.00	4.0	4.0									
67.00	4.0	4.0									
66.00	4.0	4.0									
65.00	4.0	4.0									
64.00	4.0	4.0									
63.00	4.0	4.0									
62.00	4.0	4.0									
61.00	4.0	4.0									
60.00	4.0	4.0									
59.00	4.0	4.0									
58.00	4.0	4.0									
57.00	4.0	4.0									
56.00	4.0	4.0									
55.00	4.0	4.0									
54.00	4.0	4.0									
53.00	4.0	4.0									
52.00	4.0	4.0									
51.00	4.0	4.0									
50.00	4.0	4.0									

SPT

LS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

MS

Dari hasil pengujian yang diperlihatkan pada tabel 1, jenis tanah yang diidentifikasi sampai kedalaman 5,5m adalah tanah lanau bercampur pasir, pada kedalaman 5,5m – 17m

merupakan tanah lempung dan pada kedalaman 17m – 20m merupakan pasir berlempung. Sedangkan muka air tanah berada pada kedalaman 6,5m. Untuk nilai N-SPT mencapai >60 didapatkan pada kedalaman 6m.

Tabel 2. Data Hasil Pengujian Lapangan DH2

Kedalaman (m)	Sample SPT	Depth (m)	Sample UDS	Boring Log	Description of Strata	Standard Penetration Test				RQD	
						Depth (m)	Number of Blows (blow / m)	N-Value (blow / m)	N-Value (blow / m)	Depth (m)	RQD Value (%)
77.00		0.0									
76.50		0.5									
76.00		1.0									
75.50		1.5									
75.00		2.0									
74.50		2.5									
74.00		3.0									
73.50		3.5									
73.00		4.0									
72.50		4.5									
72.00		5.0									
71.50		5.5									
71.00		6.0									
70.50		6.5									
70.00		7.0									
69.50		7.5									
69.00		8.0									
68.50		8.5									
68.00		9.0									
67.50		9.5									
67.00		10.0									
66.50		10.5									
66.00		11.0									
65.50		11.5									
65.00		12.0									
64.50		12.5									
64.00		13.0									
63.50		13.5									
63.00		14.0									
62.50		14.5									
62.00		15.0									
61.50		15.5									
61.00		16.0									
60.50		16.5									
60.00		17.0									
59.50		17.5									

Berdasarkan uji lapangan pada titik DH2 yang tertera pada tabel 2, jenis tanah yang diidentifikasi sampai kedalaman 5,2m adalah tanah lanau bercampur pasir, pada kedalaman 5,2m – 7m merupakan tanah lempung bercampur pasir. Pada kedalaman 7m – 9m merupakan tanah lempung bercampur dengan batu. Di kedalaman 9m - 13m adalah tanah lempung bercampur dengan pasir dan pada kedalaman 13m – 17m merupakan pasir bercampur dengan batu. Sedangkan muka air tanah berada pada kedalaman 5,5m. Untuk nilai N-SPT mencapai >60 didapatkan pada kedalaman 4m.

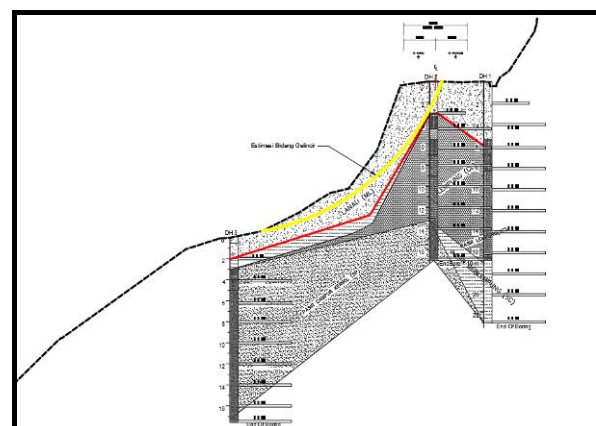
Tabel 3. Data Hasil Pengujian Lapangan DH3

Kedalaman (m)	Sample SPT	Depth (m)	Sample UDS	Boring Log	Description of Strata	Standard Penetration Test				RQD	
						Depth (m)	Number of Blows (blow / m)	N-Value (blow / m)	N-Value (blow / m)	Depth (m)	RQD Value (%)
54.00		0.0									
53.50		0.5									
53.00		1.0									
54.50		1.5									
54.00		2.0									
53.50		2.5									
53.00		3.0									
52.50		3.5									
52.00		4.0									
51.50		4.5									
51.00		5.0									
50.50		5.5									
50.00		6.0									
49.50		6.5									
49.00		7.0									
48.50		7.5									
48.00		8.0									
47.50		8.5									
47.00		9.0									
46.50		9.5									
46.00		10.0									
45.50		10.5									
45.00		11.0									
44.50		11.5									
44.00		12.0									
43.50		12.5									
43.00		13.0									
42.50		13.5									
42.00		14.0									
41.50		14.5									
41.00		15.0									
40.50		15.5									
40.00		16.0									
39.50		16.5									
39.00		17.0									
38.50		17.5									

Tabel 3 menjelaskan tentang kondisi tanah pada titik DH 3 dimana sampai pada kedalaman 2m merupakan tanah lanau berpasir. Di kedalaman 2m – 3m merupakan pasir berlempung dan pada kedalaman 3m – 17m adalah pasir bercampur kerikil. Muka air tanah berada pada kedalaman 5,5m. Nilai N-SPT pada kedalaman 3m telah mencapai >60.

Stratigrafi Tanah

Berdasarkan hasil pengujian lapangan dan laboratorium maka digambarkanlah kondisi stratigrafi tanah. Dengan tiga jenis lapisan tanah yaitu lapisan paling atas merupakan tanah jenis lanau (ML), di lapisan kedua merupakan tanah lempung (CL) dan di lapisan ke tiga merupakan tanah pasir campur kerikil (SP). Perkiraan bidang longsor juga digambarkan pada gambar stratigrafi tanah. Hal ini dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Stratigrafi Tanah

Hasil Pengujian Laboratorium

Tabel 4. Hasil Pengujian Laboratorium

PROJECT LOCATION		SOIL INVESTIGATION PERENCANAAN KHUSUS LOKASIRAWAN LONGSOR KABUPATEN MANOKWARI/PROVINSI PAPUA BARAT										INDEX PROPERTIES OF SOIL LABORATORY TEST					
No	NAME	DEPTH (meter)	CLASSIFICATION	ATTERBERG LIMITS			GRAIN SIZE			DENSITY & MOISTURE CONTENT		SPECIFIC GRAVITY	Void Ratio	Porosity	Degree of Saturation		
				LL (%)	PL (%)	SL (%)	retained # 4	retained # 200	% finer by weight passing no. 200 sieve	W (%)	ys (%)					Gs	
1	DH-01	0 sd 5.8 m	ML	35.00	21.70	20.50	0.00	5.31	40.00	51.02	30.32	1.72	2.01	0.60	50	81	
		5.8 sd 8.7 m	CL	40.57	20.53	19.71	0.00	1.40	47.07	52.63	30.43	1.75	2.07	0.69	50	83	
		8.7 sd 16.2 m	CL	37.76	20.37	19.20	0.00	6.04	46.19	53.81	30.44	1.74	2.04	0.68	50	82	
		16.2 sd 16.6 m	CL	40.20	23.16	19.33	0.00	13.24	40.31	59.69	30.54	1.73	2.05	1.00	50	81	
		16.6 sd 23 m	SC	-	-	-	0.00	27.44	77.05	22.05	25.00	1.71	2.05	0.94	40	70	

ENGINEERING PROPERTIES OF SOIL LABORATORY TEST										
No	NAME	DEPTH (meter)	CLASSIFICATION	PERMEABILITY TEST		DIRECT SHEAR TEST		TRIAXIAL COMPRESSION TEST (UU)		
				FALLING HEAD	CONSTANT HEAD					
						k	c	ϕ	c	ϕ
						cm/det	kg/cm ²	°	kg/cm ²	°
1	DH-01	0 sd 5.8 m	ML	0.000091	-	0.24	21	0.05	21	
		5.8 sd 8.7 m	CL	0.000005	-	2.62	20	-	-	
		8.7 sd 16.2 m	CL	0.000004	-	2.66	20	-	-	
		16.2 sd 16.6 m	CL	0.000001	-	2.72	19	-	-	
		16.6 sd 23 m	SC		0.003	0.03	45	-	-	

Dari hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa nilai LL yang dicapai kisaran 35-40 dan hasil analisa saringan yang lolos saringan 200 kisaran >50%. Sehingga dapat disimpulkan tanah merupakan tanah berbutir halus lebih dominan daripada tanah berbutir kasar. Hal ini jika dibandingkan akan sejalan dengan hasil uji lapangan dimana tanah yang dominan adalah lempung lanau kepasiran.

Parameter Input

Dalam menganalisis kestabilan lereng dengan menggunakan aplikasi Plaxis, dibutuhkan parameter-parameter input. Data parameter input ini diperoleh dari hasil laboratorium dan lapangan seperti yang diperlihatkan pada table 4, tabel 5 dan tabel 6.

Tabel 4. Parameter Input

Lapisan Tanah	E_{ref} (kN/m ²)	ν	γ_{unsat} (kN/m ³)	γ_{sat} (kN/m ³)	C_{ref} (kN/m ²)	ϕ (°)	Inter face
Timbunan	10000	0,330	15	17	10	20	0.75
01a. Lanau OLD EXI	30000	0,495	15	17	200	0	0.70
01b. Lanau SAT FAI	6000	0,496	15	17	23	0	0.70
02. Lempung	40000	0,497	15	17	200	0	0.75

Geotekstil Komposit

Biasa	Penuh
Ultimate tensile (kN/m)	105 189
Elongation at Ult Tensile (%)	10 10
EA (kN/m)	1050 1890
Np (kN/m) 120 thn	90.9 164

Kriteria Minimum Faktor Keamanan:

Statik: 1,50

Seismik: 1,10

Tabel 5 Nilai δ/ϕ untuk berbagai kondisi dan jenis interface

Kode Interface	Kondisi kering		Kondisi terendam	
	Dr = 50%	Dr = 90%	Dr = 50%	Dr = 90%
	δ/ϕ	δ/ϕ	δ/ϕ	δ/ϕ
S - S (sand)	1,00	1,00	1,00	1,00
S - BW250 (woven)	0,88	0,94	0,79	0,86
S - TS600 (non woven)	1,05	0,99	1,04	0,83
S - R206 (non woven)	1,04	1,01	0,88	0,91
S - HDPE (geomembran)	0,67	0,63	0,69	0,68

Tabel 6. Nilai c dan ϕ untuk lempung dengan kondisi tidak terendam

Parameter Kuat Geser:	c atau c_u (kN/m ²)	c_u/c	ϕ^0 atau δ^0	δ/ϕ
C-C (clay)	39,056	1,00	26,594	1,00
C-BW 250 (woven)	3,694	0,09	20,656	0,78
C-TS600 (non woven)	1,847	0,05	34,337	1,29
C-R206 (non woven)	15,042	0,39	22,227	0,84
C-HDPE (geomembran)	7,653	0,20	10,841	0,41

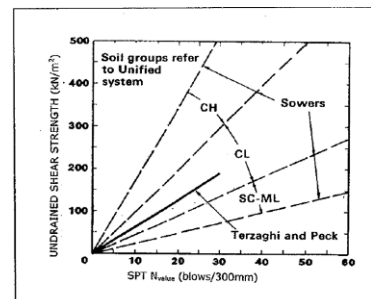
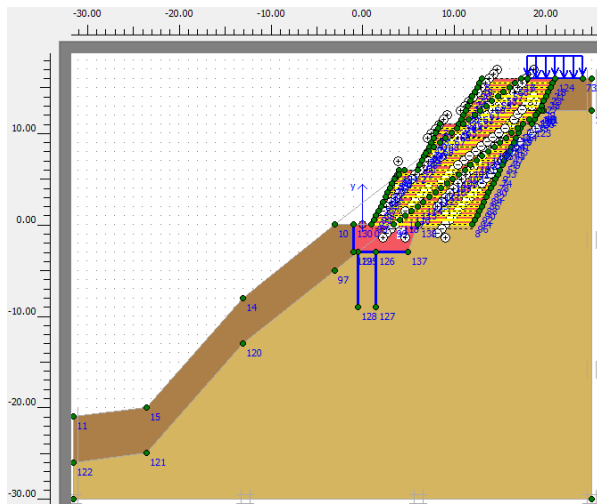


Fig.6.1. Approximation Correlations Between Undrained Shear Strength and Standard Penetration Test N-Values (After Terzaghi and Peck, 1967 and Sowers, 1973).

Gambar 5. Korelasi antara kuat geser kondisi undrained dengan SPT

Gambar 5 menunjukkan metode untuk mendapatkan nilai kuat geser dengan menggunakan hasil data yang diperoleh dari lapangan berdasarkan nilai N-SPT.

Hasil Analisis Plaxis

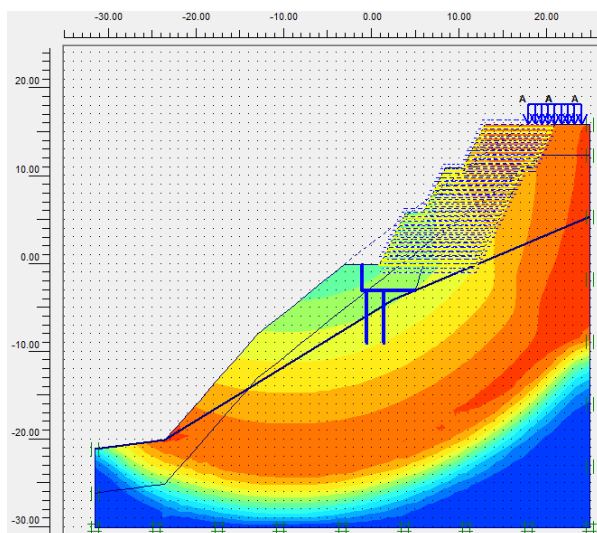


Gambar 6. Rencana perkuatan geotextile

Identification	Phase...	Start from	Calculation	Loading input
Initial phase	0	0	N/A	N/A
✓ Gravity Loading	1	0	Plastic	Total multipliers
✓ Nil Step	2	1	Plastic	Staged construction
✓ Actual Failure	8	2	Plastic	Staged construction
✓ Loading	7	8	Plastic	Total multipliers
✓ FS Actual Failure	5	7	Phi/c reduction	Incremental multipliers
✓ Geotextile	4	2	Plastic	Staged construction
✓ Loading	6	4	Plastic	Total multipliers
✓ FS Geotextile	3	6	Phi/c reduction	Incremental multipliers

Rencana penanganan pada lokasi ini adalah perkuatan dengan menggunakan geotextile *non woven* C-R206. Hal ini disesuaikan pada nilai sudut geser tanah dan nilai kohesi tanah. Hasil analisis dari perkuatan ini dapat dilihat pada gambar 6.

Pola Keruntuhan Perkuatan Geotextile



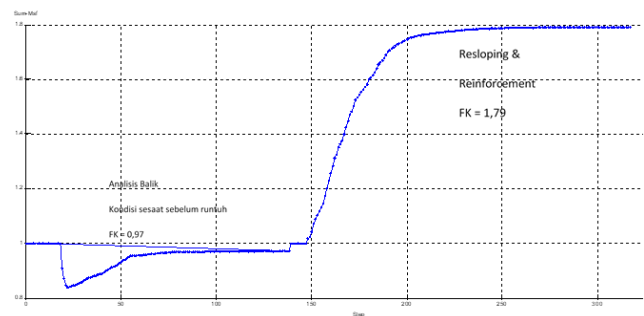
Gambar 7. Pola keruntuhan pada perkuatan geotextile

Hasil analisis balik pada pada program Plaxis dengan perkuatan geotextile dengan pola keruntuhan yang terjadi dapat dilihat pada gambar 7. Dimana dengan adanya perkuatan Analisis Kestabilan Lereng.....(Pebrinar Riani Sangle)

geotextile dapat menahan beban yang akan bekerja pada lereng.

Faktor Keamanan

Nilai faktor keamanan sebelum diberi perkuatan adalah $FK = 0,97$ dan setelah diberi perkuatan geotextile faktor keamanannya meningkat menjadi $FK = 1,79$. Hal ini dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Nilai faktor keamanan

PENUTUP

Dari hasil analisis kestabilan lereng dengan menggunakan program plaxis. Perkuatan dengan geotextile *non woven* dapat meningkatkan faktor keamanan dan dapat menjaga stabilitas dari lereng. Serta mampu menahan tegangan geser yang terjadi pada lereng.

REFERENSI

- Buchori, I & Susilo, J (2016) Spatial Model for Area Identification Landslide Prone Tataloka 14282–94.
- Hartomo, K. D., Yulianto, S., & Ma'ruf, J. (2017, September). Spatial model design of landslide vulnerability early detection with exponential smoothing method using Google API. In *2017 International Conference on Soft Computing, Intelligent System and Information Technology (ICSII/T)* (pp. 102-106). IEEE.
- Nandi (2007) Landslide. Bandung: Education Indonesia University
- Putra, D. J. (2020). Model of Physics Landslide for Disaster Mitigation in Sitingau Laut Area Padang City Sumatera Barat. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1428, No. 1, p. 012041). IOP Publishing.
- Rudiyanto. (2010) Analysis of Potential Landslide Hazards Using the System Geographical

Information (Sig) in Selo District, Boyolali.
Muhammadiyah Surakarta University

Yao, W., Li, C., Zhan, H., Zhou, J. Q., Criss, R. E., Xiong, S., & Jiang, X. (2020). Multiscale study of physical and mechanical properties of sandstone in three Gorges reservoir region subjected to cyclic wetting–drying of yangtze river water. *Rock Mechanics and Rock Engineering*, 53(5), 2215-2231.