

ANALISIS KELONGSORAN LERENG BATU APIT JALAN ALTERNATIF PADANG-BUKITTINGGI DAERAH SICINCIN- MALALAK STA. 5 + 350

Hendri Gusti Putra ¹, Rina Yuliet ² dan Hamdan Oktavian ³

ABSTRAK

Kejadian longsor merupakan peristiwa alam yang sering dijumpai pada daerah yang memiliki morfologi berbukit – bukit atau pegunungan dengan material berupa tanah dan bebatuan. Penyebab longsor dapat dibedakan menjadi 2 macam yaitu : 1) faktor alam seperti curah hujan , kondisi tanah dan batuan, gempa dan kemiringan lereng (topografi) : 2) faktor manusia seperti gangguan pada lereng bukit terjal, pengupasan dan penggundulan hutan. Dalam kasus longsor di lereng jalan Sicincin–Malalak pergerakan tanah dipengaruhi oleh keadaan tanah yang kurang baik, curah hujan yang tinggi dan akibat gempa pada tanggal 30 september 2009 lalu yang menyebabkan berubahnya tekstur tanah yang menyebabkan retakan pada lereng, selain itu kelongsoran disebabkan lereng yang terjal. Analisis yang dilakukan adalah menghitung faktor keamanan dengan metoda segitiga datar dengan mengetahui jenis tanah, kohesi dan sudut geser dari tanah pada lereng terbatas sehingga diketahui apakah lereng tersebut masih aman, dan juga dibandingkan dengan perhitungan dengan menggunakan software STABL versi 5. Dari hasil analisis dengan beberapa metoda baik manual maupun program, lereng tidak berada dalam kondisi aman (SF,1).

Kata kunci : longsor, angka keamanan, kohesi, sudut geser, STABL

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Longsor (landslide) merupakan bencana alam yang sering terjadi pada daerah berbukit – bukit atau pegunungan, seperti di wilayah Sumatera Barat. Material yang mengalami longsor dapat berupa tanah, batuan atau tanah dan batuan. Penyebab longsor antara lain adalah curah hujan yang tinggi, kondisi tanah dan batuan yang rentan, kegempaan yang kuat, dan kemiringan lereng yang besar. Di samping itu akibat peran manusia yang berkaitan dengan penggunaan lahan yang tidak tepat, penggundulan hutan, serta pemotongan lereng untuk pembuatan jalan dan pemukiman.

Banyak lereng di Sumatera Barat yang mengalami kelongsoran akibat curah hujan yang cukup tinggi, apalagi setelah peristiwa gempa Sumatera. Sejak gempa Sumatera lalu tercatat di Kabupaten Padang Pariaman terjadi 126 longsor dan 8 diantaranya berskala besar. Sementara di kabupaten Agam terjadi 127 longsor dan 2 longsor diantaranya berskala besar.

¹ Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Andalas, hendrigp@ft.unand.ac.id

² Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Andalas, rina@ft.unand.ac.id

³ Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Andalas

Longsor yang terjadi pada lereng jalan Sicincin – Malalak ini selain disebabkan kondisi tanah dan batuan yang rentan, juga akibat pemotongan lereng untuk pembuatan jalan dan pemukiman.

Dalam upaya untuk meminimalkan kerugian yang disebabkan oleh longsor ini, maka dilakukan analisa kestabilan lereng dengan melakukan survei lapangan, pengambilan sampel kemudian dilakukan penelitian data di laboratorium. Dalam hal ini akan dianalisa apakah lereng tersebut masih aman berdasarkan nilai safety factornya.

1.2. Tujuan Dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kestabilan lereng pada lereng jalan Sicincin – Malalak dengan menghitung angka keamanan / safety factor (SF) dengan kondisi tanpa rembesan dan dengan rembesan seperti air hujan berdasarkan nilai indeks properties tanah dan parameter kekuatan tanah. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah mengetahui apakah lereng tersebut cukup aman atau tidak setelah terjadinya kelongsoran yang diakibatkan pengaruh rembesan air seperti hujan dan hasil penulisan ini diharapkan dapat dijadikan sebagai acuan dan pedoman bagi perencana dalam bidang Teknik Sipil, khususnya dalam hal stabilitas dan perkuatan lereng.

1.3. Batasan Masalah

1. Parameter tanah yang digunakan adalah tanah lempung di Batu Apit, yaitu sekitar daerah longsor lereng jalan Sicincin – Malalak.
2. Dimensi lereng yang digunakan pada analisa sesuai dimensi yang mendekati kondisi asli dilapangan.
3. Analisa stabilitas lereng dengan metoda lereng tinggi terbatas dengan longsor datar (metoda segitiga datar), dan dengan metoda irisan (dengan daerah longsor berbentuk lingkaran).
4. Perhitungan analisa stabilitas lereng dengan menggunakan software STABL versi 5.

2. TINAJAUAN PUSTAKA

Tanah longsor merupakan salah satu bentuk gerakan tanah. Gerakan tanah adalah perpindahan material pembentuk lereng berupa batuan, bahan timbunan tanah atau material campuran tersebut, bergerak ke arah bawah dan keluar lereng. Gerakan tanah atau tanah longsor adalah perpindahan massa tanah atau batu pada arah tegak, mendatar atau miring dari kedudukannya semula. Zona kerentanan tanah adalah suatu daerah atau areal yang mempunyai derajat kerentanan relatif (relative susceptibility) untuk terjadi gerakan tanah.

Terzaghi (1950) membagi penyebab – penyebab terjadinya longsor menjadi dua kelompok yaitu faktor eksternal dan faktor internal. Penyebab – penyebab eksternal yang menyebabkan naiknya gaya geser yang bekerja sepanjang bidang runtuh, antara lain yaitu perubahan geometri lereng, penggalian pada kaki lereng, pembebanan pada puncak atau permukaan lereng bagian atas, gaya vibrasi yang ditimbulkan oleh gempa bumi atau ledakan dan penurunan muka air tanah secara mendadak. Sedangkan Penyebab internal yang menyebabkan turunnya kekuatan geser material, antara lain yaitu pelapukan, keruntuhan progressive, hilangnya sementasi material dan berubahnya struktur material. Menurut Vernes D.J (1978, dalam Bando dan Sadisun, 1997), gerakan tanah di kelompokkan menjadi 6 kelompok, yaitu : runtuh, jungkiran, longsor, penyebaran lateral, aliran, dan majemuk.

Faktor keamanan didefinisikan dengan memperhatikan tegangan geser rata-rata sepanjang bidang longsor potensial, dan kuat geser tanah rata-rata sepanjang permukaan longsor. Suatu Lereng dianggap stabil jika faktor keamanan yang dihasilkan dari analisis stabilitas adalah lebih dari satu. Untuk lereng permanen, faktor keamanan minimum biasanya 1,5 dan untuk lereng temporer 1,3.

Untuk kasus permanen seperti timbunan jalan dimana setelah penyelesaian pelaksanaan faktor keamanan meningkat seiring waktu karena disipasi air pori, faktor keamanan 1,3 mungkin saja didapatkan setelah akhir masa konstruksi. Umumnya, faktor aman stabilitas lereng atau faktor aman terhadap kuat geser tanah diambil lebih besar atau sama dengan 1,2-1,5 (Harry Christady Hardiyatmo, Mekanika Tanah Jilid 2, hal 372).

Rumus angka keamanan yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$SF = \frac{\sum_{i=1}^n (c \Delta A + W \cos \alpha \tan \phi)}{\sum W \sin \alpha} \dots\dots (\text{kondisi tanpa rembesan})$$

$$SF = \frac{\sum_{i=1}^n (c \Delta A + (W \cos \alpha - U) \tan \phi)}{\sum W \sin \alpha} \dots\dots (\text{kondisi dengan rembesan})$$

$$W = \gamma \Delta L (\Delta H - \Delta h_w) + \gamma_{sat} \Delta L \Delta h_w$$

$$U = \gamma \Delta h_w \Delta A$$

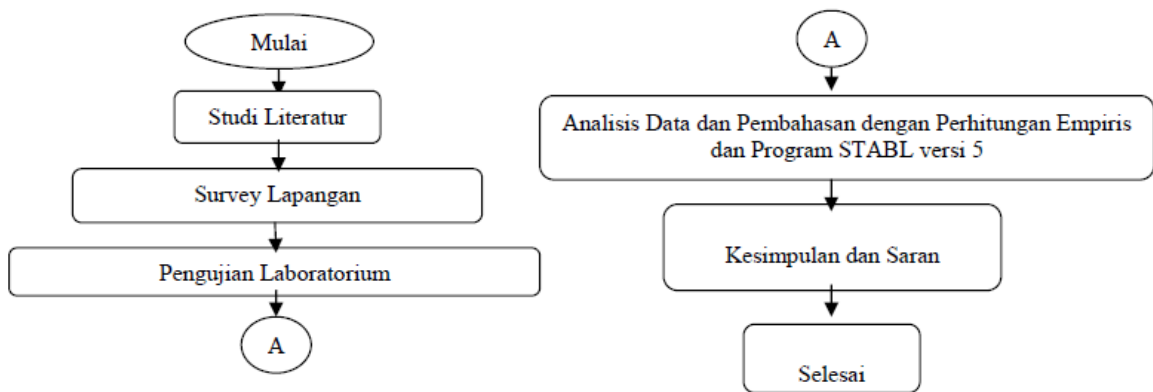
$$\Delta A = \Delta L / \cos \alpha$$

Dengan :

- | | | | |
|----------|---------------------------|------------|------------------------------------|
| SF | = Faktor Keamanan | c | = Kohesi Tanah |
| ϕ | = Sudut Geser Tanah | ΔA | = Panjang Bidang Longsor |
| W | = Berat Irisan Tanah | U | = Gaya Tekan air pada bidang geser |
| α | = Sudut Kemiringan Lereng | | |

3. METODOLOGI

Diagram alir ini akan menggambarkan secara umum uraian dari penelitian.



Gambar 3.1 Metodologi Pengerjaan Penelitian

4. ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengambilan Sampel Tanah di Lapangan

Pengambilan sampel dilapangan dilakukan pada lokasi lereng jalan Sicincin – Malalak. Dimana pada lokasi ini, sangat rawan sekali pergeseran tanah (Landslide) yang disebabkan oleh kondisi tanah yang urang baik, dan juga akibat pengaruh curam dan terjalnya lereng yang diteliti. Dengan kondisi demikian saya mencoba untuk meneliti pergeseran tanah yang ada pada jalan Sicincin – Malalak ini, yakni dengan menganalisa kelongsoran tanah pada lokasi tersebut. Adapun gambar yang kami dapat pada lokasi ini dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 4.1 Area pengambilan sampel tanah



Gambar 4.2 Area pengambilan sampel tanah

Lokasi pengambilan sampel tanah yang diambil dapat dilihat dari tampilan udara seperti gambar berikut.



Gambar 4.3 lokasi pengambilan sampel tanah

4.2. Hasil Pengujian Laboratorium

Berdasarkan pengujian yang dilakukan di Laboratorium tentang properti tanah dan parameter kekuatan tanah maka didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.1 pengujian indeks properti tanah

Nama Proyek	Lokasi	Kedalaman	Pengujian yang Dilakukan	Parameter	Satuan	
ANALISA KELONGSORAN TANAH LEMPUNG PADA LERENG JALAN SICINCIN MALALAK	MALA LAK	SURFACE	Kadar Air	w	52,623	%
			Berat Volume	γ	1,908	gram/cm ³
			Spesific Gravity	Gs	2,626	
			Analisa Saringan	Gravel	0,000	%
				Sand	3,100	%
			Atterberg's Limit	LL	61,414	%
				PL	42,429	%
				PI	18,984	%
			UCST	qu(uds)		kg/cm ²
				qu(r)		kg/cm ³
				ST		
			Direct Shear	c	0,169	kg/cm ²
				ϕ	23,515	°
Konsolidasi	Cc					
	Cv		cm ² /dtk			
	e ₀		cm			
	k		cm/dtk			

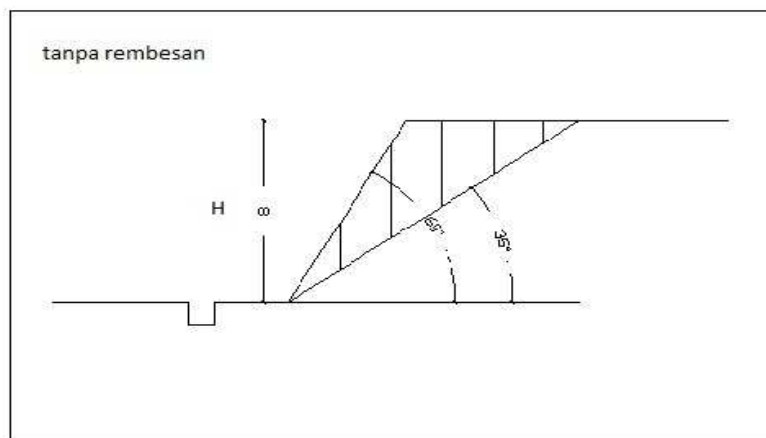
Dari data diatas didapat jenis tanah tersebut menurut USCS bertipe OH atau biasa disebut tanah lempung organik. Dan dari nilai atterberg limit tanah yang diuji mengandung mineral illite.

4.3. Perhitungan Stabilitas Lereng

Lereng yang ditinjau adalah lereng dengan tinggi terbatas dimana bidang longsornya berbentuk segitiga datar. Ketika survey lapangan berlangsung dapat diperkirakan sudut kemiringan lereng (α) setelah longsor berkisar antara $60^\circ < \alpha < 80^\circ$, dan H berkisar antara 8 m – 10 m.

4.3.1 Menentukan Angka Keamanan/ Safety Factor (Fs)

Jika SF suatu lereng < 1 maka lereng tersebut telah longsor (tidak stabil). Menentukan angka keamanan lereng dengan metoda Segitiga datar. Dengan konversi nilai $H = 2$ m, $\Theta = 60^\circ$, $c = 169$ g/cm², $\Phi = 23,515^\circ$, $\gamma = 1,908$ g/cm³, $\gamma_{sat} = 1,774$ g/cm³.



Gambar 4.4 analisa stabilitas lereng dengan metoda segitiga datar kondisi tanpa rembesan

Dari hasil pemeriksaan di laboratorium didapatkan :

$$\begin{aligned}\gamma &= 1,908 \text{ gram/cm}^3 &= 1908 \text{ kg/m}^3 \\ c &= 0,169 \text{ kg/cm}^2 &= 169 \text{ kg/m}^2 \\ \phi &= 23,515^\circ\end{aligned}$$

Data lain yang didapatkan dari observasi lapangan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}H &= 8 \text{ m} \\ \alpha &= 45^\circ \\ \theta &= 60^\circ\end{aligned}$$

Perhitungan Faktor Keamanan kondisi asli Lereng dengan metoda segitiga datar lereng dengan ketinggian terbatas adalah :

$$L = \frac{8}{\sin 45} = 13,948 \text{ m}$$

$$W = \frac{1}{2} 1908 \text{ kg/m}^3 \cdot 8^2 \text{ m}^2 \frac{\sin(60 - 35)}{(\sin 60 \cdot \sin 35)}$$

$$W = 51946,307 \text{ kg/m}$$

$$T_a = 51946,307 \sin 35^\circ = 29795,177 \text{ kg/m}$$

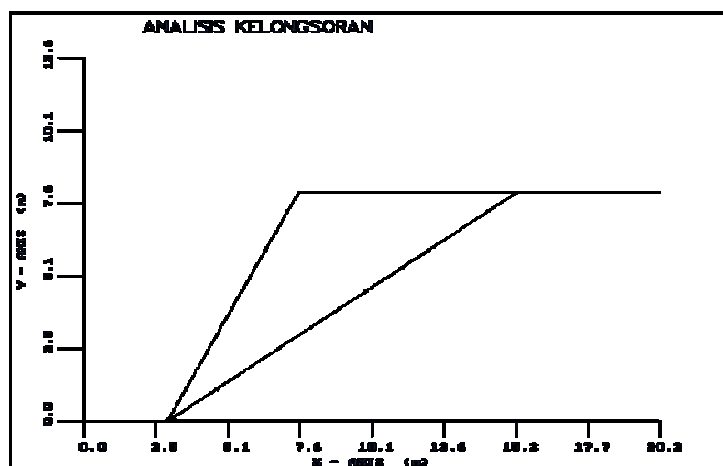
$$N_a = 51946,307 \cos 35^\circ = 42551,923 \text{ kg/m}$$

$$T_r = 169 \text{ kg/m}^2 \cdot 13,948 \text{ m} + 42551,923 \cdot \tan 23,515 = 20872,491 \text{ kg/m}$$

$$F_s = \frac{20872,491}{29795,177}$$

$$F_s = 0,701 \text{ (runtuh)}$$

Dengan menggunakan software STABL didapatkan :



Gambar 4.5 Grafik dari hasil perhitungan STABL metoda segitiga datar kondisi tanpa rembesan

Dan didapatkan nilai angka keamanan (SF) = 0,670 seperti gambar berikut :

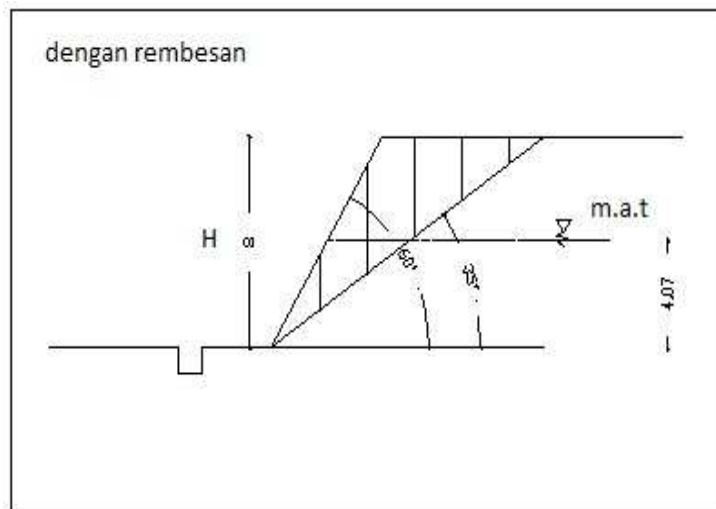
Boundary No.	X-Coord (ft)	Y-Coord (ft)	X-Coord (ft)	Y-Coord (ft)
1	2.54	0.00	50.50	0.00

Circle Center at Z = 1.5 : F = 15.5 and Radius = 15.7

Factor of Safety for the preceding specified surface = 0.670

Gambar 4.6 Nilai SF hasil perhitungan STABL metoda segitiga datar kondisi tanpa rembesan

Selanjutnya dilakukan analisa stabilitas lereng dengan metoda segitiga datar pada kondisi dengan rembesan, yaitu sebagai berikut :



Gambar 4.7 Analisa stabilitas lereng dengan metoda segitiga datar kondisi dengan rembesan

Untuk kemudahan, perhitungan menggunakan tabel sebagai berikut.

Tabel 4.2 perhitungan dengan metoda segitiga datar kondisi dengan rembesan

i	ΔL	ΔH	Δh_w	α	θ	γ	γ_{sat}	γ_w	c	ϕ	Wtot	U	N	T	ΔA	T max
1	2	1,4	1,4	35	60	1908	1774	1000	169	23,515	4967,200	3418,169	4068,892	2849,069	2,442	695,767
2	2	1,4	1,4	35	60	1908	1774	1000	169	23,515	4967,200	3418,169	4068,892	2849,069	2,442	695,767
3	2	1,4	1,27	35	60	1908	1774	1000	169	23,515	5002,040	3100,767	4097,431	2869,052	2,442	846,294
4	2	1,4	0	35	60	1908	1774	1000	169	23,515	5342,400	0,000	4376,238	3064,275	2,442	2316,827
5	2	1,4	0	35	60	1908	1774	1000	169	23,515	5342,400	0,000	4376,238	3064,275	2,442	2316,827
6	1,43	1	0	35	60	1908	1774	1000	169	23,515	2728,440	0,000	2235,007	1564,969	1,746	1267,529
													total	16260,708		8139,010

Dari tabel diatas didapatkan :

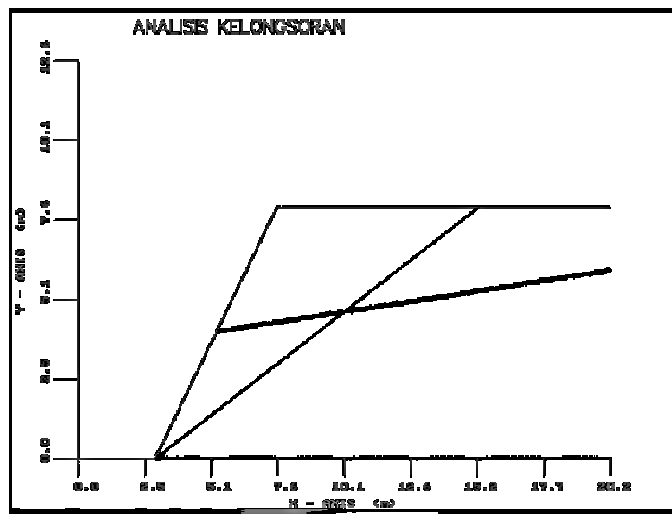
$$SF = \frac{\sum_{i=1}^n (c \Delta A + (W \cos \alpha - U) \tan \phi)}{\sum W \sin \alpha}$$

$$Fs = \frac{\sum T_{max}}{\sum T_i}$$

$$Fs = \frac{8139,010}{16260,708}$$

Fs = 0,501 (runtuh)

Dengan menggunakan software STABL didapatkan :



Gambar 4.8 Grafik dari hasil perhitungan STABL metoda segitiga datar kondisi dengan rembesan

Dan didapatkan nilai angka keamanan (SF) = 0,609 seperti gambar berikut :

Boundary No.	Z-Coord (ft)	Y-Coord (ft)	Z-Coord (ft)	Y-Coord (ft)
1	2.70	0.00	20.24	0.000

Circle Failure Surface Specified by 2 Coordinate Points

Point No.	Z-Coord (ft)	Y-Coord (ft)
1	2.70	0.00
2	15.20	0.00

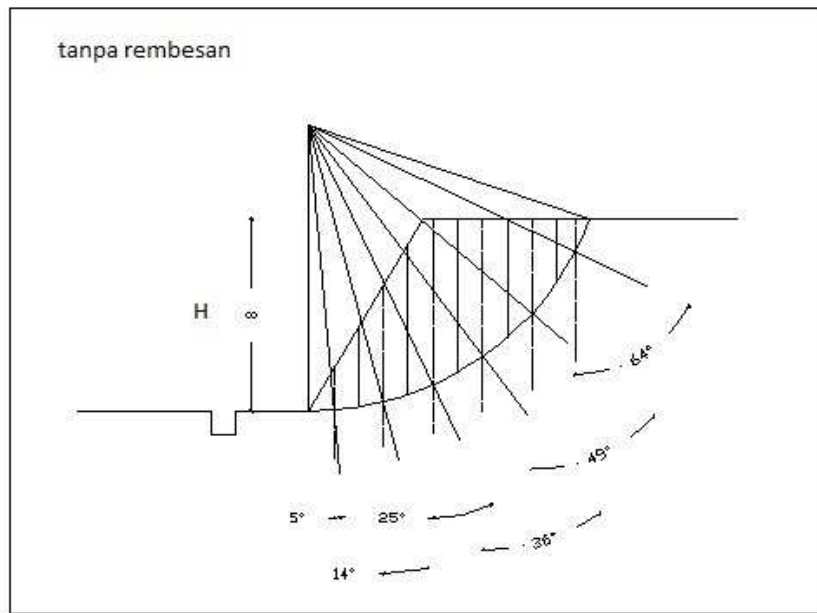
Circle Center at X = 6.5 : Y = 10.4 and Radius = 10.7

Factor of Safety for the Prescribed Specified Surface = 0.609

Date and Time Data : : Day : 10/1/2013

Gambar 4.9 Nilai SF hasil perhitungan STABL metoda segitiga datar kondisi dengan rembesan

Dan selanjutnya dilakukan juga pengujian dengan menggunakan analisa stabilitas lereng berbentuk lingkaran memakai metoda irisan (slices) dengan kondisi tanpa rembesan, didapatkan hasil sebagai berikut :



Gambar 4.10 perhitungan analisa stabilitas lereng berbentuk lingkaran dengan metoda irisan (slices) tanpa rembesan

Pada perhitungan dengan metoda irisan ini dilakukan perhitungan luas dan penentuan sudut (α) dengan menggunakan software Autocad, serta perhitungan faktor keamanan untuk kemudahan perhitungan digunakan tabel, didapatkan data seperti tabel dibawah ini :

Tabel 4.3 perhitungan dengan metoda irisan kondisi tanpa rembesan

i	α	ΔL	ΔH	γ	Φ	c	W	N	T	ΔA	c.L	T max
1	5	2	0,17	1908	23,515	169	648,720	646,251	56,540	2,008	339,291	620,490
2	14	2	0,52	1908	23,515	169	1984,320	1925,377	480,050	2,061	348,347	1186,125
3	25	2	0,93	1908	23,515	169	3548,880	3216,378	1499,821	2,207	372,942	1772,464
4	36	2	1,46	1908	23,515	169	5571,360	4507,325	3274,763	2,472	417,791	2379,035
5	49	2	2,33	1908	23,515	169	8891,280	5833,205	6710,334	3,049	515,198	3053,363
6	54	1,28	2,59	1908	23,515	169	6325,402	3717,978	5117,357	2,178	368,026	1985,806
										17138,866		10997,283

Dari tabel diatas didapatkan angka keamanan sebagai berikut :

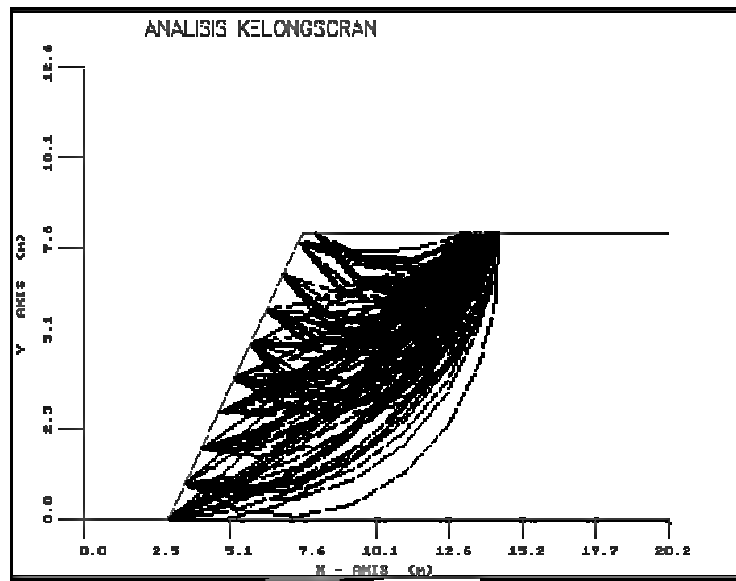
$$SF = \frac{\sum_{i=1}^n (c \Delta A + N \tan \Phi)}{\sum W \sin \alpha}$$

$$Fs = \frac{\sum T_{max}}{\sum T_i}$$

$$Fs = \frac{10997,283}{17138,866}$$

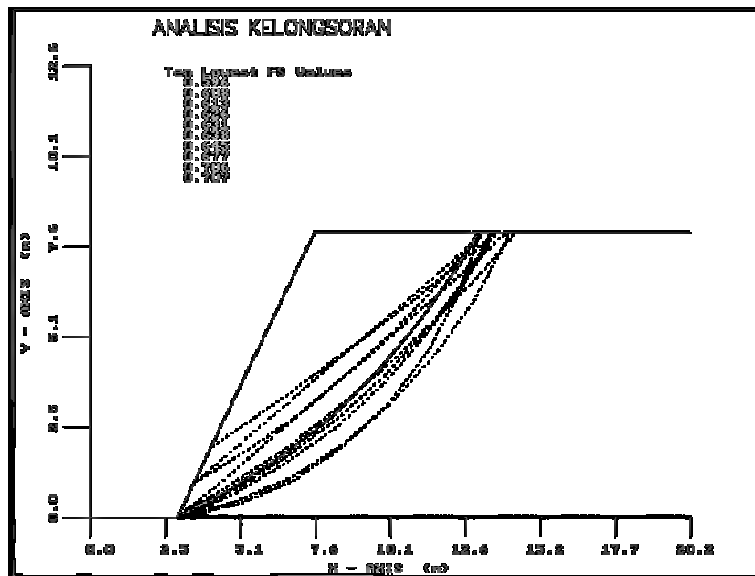
$Fs = 0,642$ (runtuh)

Dengan menggunakan software STABL didapatkan :



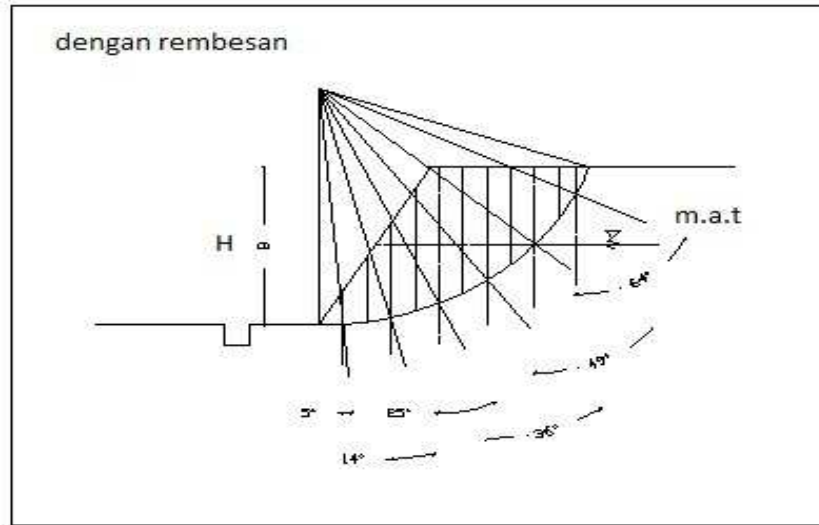
Gambar 4.11 Grafik dari hasil perhitungan STABL metoda irisan bidang longsor berbentuk lingkaran kondisi tanpa rembesan

Dan didapatkan nilai angka keamanan (SF) = 0,596 seperti gambar berikut :



Gambar 4.12 Nilai SF hasil perhitungan STABL metoda irisan bidang longsor berbentuk lingkaran kondisi tanpa rembesan

Selanjutnya akan dihitung faktor keamanan lereng dengan metoda irisan pada kondisi muka air tanah berada pada lapisan keruntuhan, dengan hasil perhitungan sebagai berikut :



Gambar 4.13 Perhitungan analisa stabilitas lereng berbentuk lingkaran dengan metoda irisan (slices) dengan rembesan

Pada perhitungan dengan metoda irisan ini dilakukan perhitungan luas dan penentuan sudut (α) dengan menggunakan software Autocad, serta perhitungan faktor keamanan untuk kemudahan perhitungan digunakan tabel, didapatkan data seperti tabel dibawah ini :

Tabel 4.4 Perhitungan dengan metoda irisan kondisi dengan rembesan

i	ΔL	ΔH	Δh_w	α	θ	γ	γ_{sat}	γ_w	c	ϕ	Wtot	U	N	T	ΔA	T max
1	2	0,17	0,17	5	60	1908	1774	1000	169	23,515	603,160	341,299	600,865	52,569	2,008	452,234
2	2	0,52	0,52	14	60	1908	1774	1000	169	23,515	1844,960	1071,838	1790,157	446,336	2,061	660,905
3	2	0,93	0,93	25	60	1908	1774	1000	169	23,515	3299,640	2052,283	2990,489	1394,488	2,207	781,178
4	2	1,46	1,46	36	60	1908	1774	1000	169	23,515	5180,080	3609,318	4190,773	3044,775	2,472	670,796
5	2	2,33	1	49	60	1908	1774	1000	169	23,515	8623,280	3048,506	5657,381	6508,072	3,049	1650,381
6	1,28	2,59	0	54	60	1908	1774	1000	169	23,515	6325,402	0,000	3717,978	5117,357	2,178	1985,806
													total	16563,597		6201,299

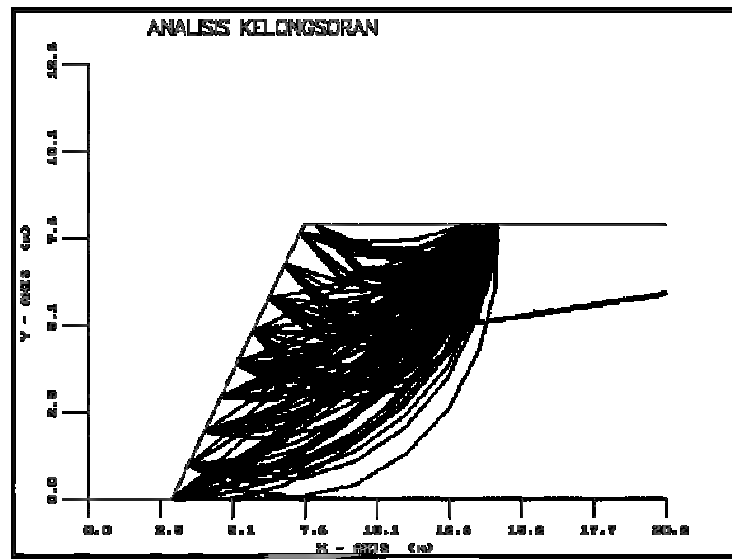
Dari tabel diatas didapatkan angka keamanan sebagai berikut :

$$F_s = \frac{\sum T_{max}}{\sum T_i}$$

$$F_s = \frac{6201,299}{16563,597}$$

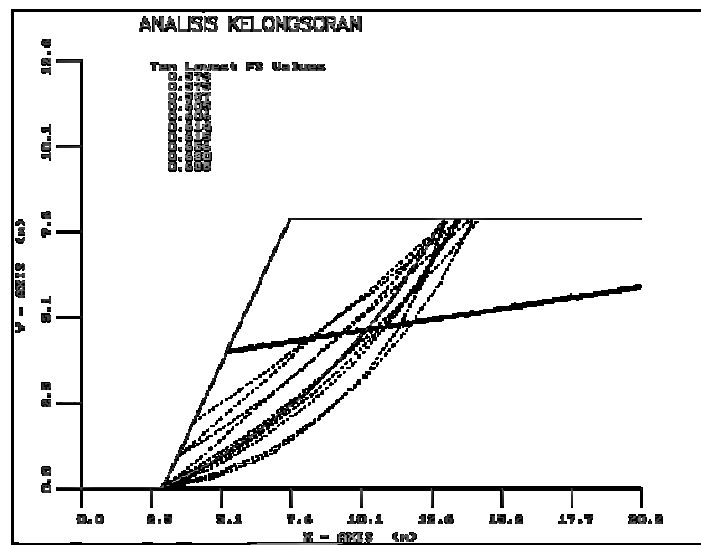
$$F_s = 0,374 \text{ (runtuh)}$$

Dengan menggunakan software STABL didapatkan :



Gambar 4.14 Grafik dari hasil perhitungan STABL metoda irisan bidang longsor berbentuk lingkaran kondisi dengan rembesan

Dan didapatkan nilai angka keamanan (SF) = 0,573 seperti gambar berikut :



Gambar 4.15 Nilai SF hasil perhitungan STABL metoda irisan bidang longsor berbentuk lingkaran kondisi dengan rembesan

Dari hasil yang perhitungan dengan metoda segitiga datar, metoda irisan pada kondisi tanpa rembesan, dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Angka Keamanan (SF)

No.	Kondisi	Metoda Perhitungan	
		segitiga datar	irisn lingkaran
1.	Tanpa Rembesan	0,701	0,642
2.	Dengan Rembesan	0,501	0,374

Dengan menggunakan software STABL didapatkan Angka Keamanan SF seperti pada table 4.6.

Tabel 4.6 Hasil perhitungan Angka Keamanan (SF) dengan STABL

No.	Kondisi	Metoda Perhitungan	
		segitiga datar	irisian lingkaran
1.	Tanpa Rembesan	0,670	0,596
2.	Dengan Rembesan	0,609	0,573

4.3.2 Pembahasan dan Solusi

Dari tabel diatas dapat dilihat hasil perhitungan angka keamanan dari metoda segitiga datar lebih besar dari perhitungan dengan metoda irisandengan bidang kelongsoran lengkung, baik itu hasil perhitungan manual maupun dengan perhitungan menggunakan software STABL. Pada perhitungan STABL hasil yang didapatkan lebih kecil dari perhitungan secara manual, namun pada kondisi dengan rembesan, hasil perhitungan dengan STABL lebih besar dari perhitungan secara manual. Dari hasil perhitungan stabilitas lereng unruk semua metoda, ternyata lereng yang di hitung tidak aman atau runtuh.

Untuk mengatasi keruntuhan lereng, banyak type-type konstruksi penahan lereng yang dapat digunakan atau dipakai diantaranya adalah :

- a. **Dinding Gravitasi (Gravity Wall).** Merupakan dinding penahan tanah yang sangat sering di gunakan di Indonesia. Adapun tipe Gravity Wall yaitu :
 1. Dinding pasangan batu
 2. Dinding beton pejal
 3. Dinding beton bertulang
 4. Pasangan batu kawat (bronjong/gabion)
- b. **Dinding kantilever (Cantilever Wall).** Merupakan dinding penahan tanah yang digunakan untuk menahan tanah dengan ketinggian yang relatif besar. Adapun tipe dari dinding kantilever yaitu :
 1. Dinding kantilever dengan penahan dinding
 2. Dinding beton bertulang tanpa penahan
 3. Beton bertulang dengan penambat tambahan didasar.
- c. **Dinding pancang (sheet pile / Turap).** Merupakan jenis dinding penahan tanah yang dipasang dengan cara memancang bagian bawah dengan kedalaman tertentu. Sheet pile/ turap bisa terbuat dari kayu atau baja.

Karena lereng yang diambil sebagai studi kasus mengalami keruntuhan, berdasarkan hasil penyelidikan tanah untuk lereng STA 5 + 350 yang mengandung tanah lempung organik maka diusulkan untuk memasang dinding penahan tanah kantilever, karena bisa digunakan dengan ketinggian lereng yang relatif besar. Dimana lereng yang terdapat pada jalan Sicincin – Malalak merupakan lereng yang cukup curam dan tinggi.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan dengan sampel tanah lempung mengenai kelongsoran lereng dapat disimpulkan :

1. Dari perhitungan angka keamanan stabilitas lereng pada lereng jalan sicincin – malalak Sta. 5 + 350 didapatkan kondisi lereng yang tidak aman/stabil atau lereng mengalami kelongsoran ($SF < 1$).
2. Kelongsoran pada lereng di lokasi penelitian yaitu di lereng jalan Sicincin – Malalak disebabkan oleh faktor eksternal yaitu karena terlalu curam, dan juga dipengaruhi oleh curah hujan.
3. Berdasarkan hasil perhitungan, lereng yang dirembesi air memiliki nilai angka keamanan lebih kecil dari lereng yang tidak dirembesi oleh air. Air yang merembes pada lereng sangat besar pengaruhnya terhadap stabilitas lereng, karena air dapat mengurangi kuat geser tanah dari lereng tersebut.
4. Berdasarkan perhitungan, angka keamanan dengan metoda irisan / lingkaran lebih kecil dibandingkan angka keamanan dari hasil perhitungan dengan metoda segitiga, dikarenakan karena tanah yang diuji memiliki butiran yang halus, dan area keruntuhannya lebih besar dari metoda segitiga datar.
5. Dari hasil perhitungan angka keamanan baik itu secara manual maupun dengan menggunakan software STABL didapatkan hasil yang tidak jauh berbeda.

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan dengan sampel tanah lempung mengenai kelongsoran lereng ada beberapa saran, yaitu:

1. Sebaiknya lereng tersebut diberi perkuatan pada lereng, seperti dipasangkan dinding penahan tanah dan memperkecil sudut kemiringan dari lereng.
2. Untuk mengurangi rembesan air pada lereng sebaiknya pada lereng yang telah gersang ditanami pepohonan kembali.
3. Untuk pengaliran air rembesan dari lereng, dibuatkan drainase agar air rembesan mengalir dengan baik dan tidak tertahan pada tanah.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Hardiyatmo, Hary Christady. 2006. Mekanika Tanah 1. Jakarta. GadjahMada University Press.
Hardiyatmo, Hary Christady. 2006. Mekanika Tanah 2. Jakarta. GadjahMada University Press.
Das, Braja M , 1995. Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid II. Erlangga.
Bowles, 1982, Sifat-sifat Fisik dan Geoteknik Tanah, Erlangga.
Abramsson Lee, et.al, 1996, Slope Stability and Stabilization Method, Wiley and Sons Inc.
Hunt, R.E, 1984, Geotechnical Engineering Investigation Manual, Mc. Graw Hill.
Verhoef, 1994, Geologi Untuk Teknik Sipil, Erlangga.
Hakam, Abdul, 2010, Stabilitas Lereng dan Dinding Penahan Tanah, Padang,CV. Ferila.
Laporan Praktikum, Mekanika Tanah, FakultasTeknik, Universitas Andalas