

BAB IV ANALISIS STRUKTUR

4.1 Perencanaan

Dalam studi ini, dilakukan studi kasus yang diambil dari data lereng di lokasi : Jalan Tol Seksi "C" Semarang, Jawa Tengah. Pada pembangunan Jalan Tol Seksi C Semarang, untuk mendapatkan elevasi jalan yang sama maka harus dilakukan pemotongan lereng pada sebagian tempat. Akibat pemotongan lereng alami, lereng menjadi lebih curam dan mudah terjadi kelongsoran. Untuk mencegah kelongsoran maka dibuatlah penahan dengan perkuatan geotekstil.

✓ Karakteristik tanah pada lokasi dari hasil penyelidikan tanah dapat dilihat dalam tabel 10 berikut ini:

Tabel 10. Data tanah hasil penyelidikan tanah pada lokasi proyek

Lapisan	Kedalaman (m)	γ_b (gr/cm ³)	Kohesi tanah (c) (t/m ²)	Sudut geser dalam tanah ($\phi = ^\circ$)	$K_a =$ $\tan^2(45 -$ $\phi/2)$	$2c\sqrt{K_a}$
1	2.5	1.8857	0.14	15	0.5888	0.2148
2	5.0	1.8177	0.16	16	0.5678	0.2411
3	7.5	1.8021	0.2	16	0.5678	0.3014
4	10	1.7258	0.2	12	0.6557	0.3239
5	12.5	1.7215	0.2	15	0.5888	0.3069

Tabel 10. (Lanjutan)

6	15	1.7115	0.22	16	0.5678	0.3315
7	17.5	1.9103	0.24	22	0.4549	0.3237
8	20	1.8372	0.23	20	0.4903	0.3221
9	22.5	1.7253	0.2	25	0.4059	0.2548
10	25	1.8185	0.21	24	0.4217	0.2727
11	27.5	1.7137	0.19	15	0.5888	0.2919
12	30	1.6244	0.2	16	0.5678	0.3014

Tinjauan kemandapan timbunan dilakukan terhadap tinggi timbunan pada sta (0 + 839), perhitungan dilakukan per meter panjang timbunan. Parameter-parameter tanah timbunan adalah sebagai berikut ini :

$$\gamma_b = 1,7774 \text{ gr/cm}^3$$

$$c = 0,19 \text{ t/m}^2$$

$$\phi = 15^\circ$$

$$h = 15 \text{ m}$$

$$K_a = \tan^2 (45 - \phi/2) = 0,5888$$

$$2c\sqrt{K_a} = 0,2916$$

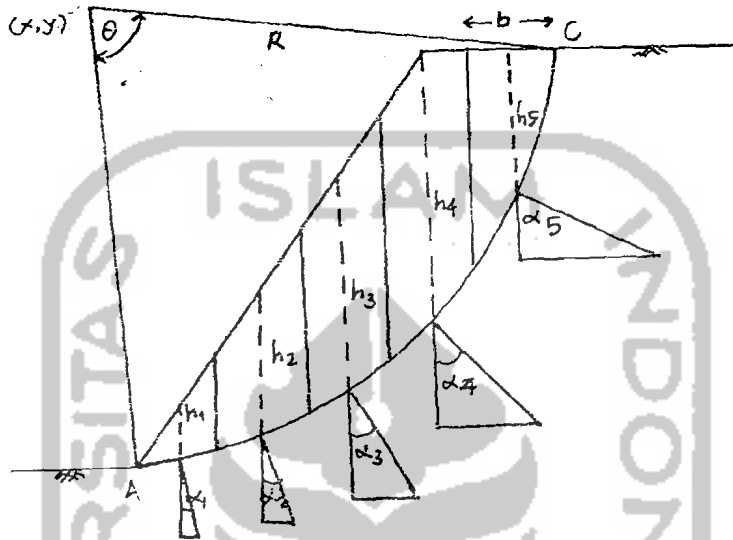
(Data diperoleh dari PT. Jasa Marga Semarang)

Pada kasus ini perkuatan yang digunakan adalah geosintetik dengan tipe woven dengan karakteristik :

Geotekstil menggunakan jenis woven dengan kuat tarik ultimit 80 t/m.

4.2 Analisis Stabilitas Lereng Tanpa Perkuatan Geotekstil

Pada kasus ini analisa dilakukan dengan menggunakan metode irisan untuk kelongsoran lereng, dengan variasi sudut, yaitu 45° , 60° dan 75° .



Gambar 28. kelongsoran lereng tanpa perkuatan

Analisis angka keamanan :

$$SF = \frac{L \overline{AC} \cdot c + \sum N \cdot \tan \varphi}{\sum T} > 1,5$$

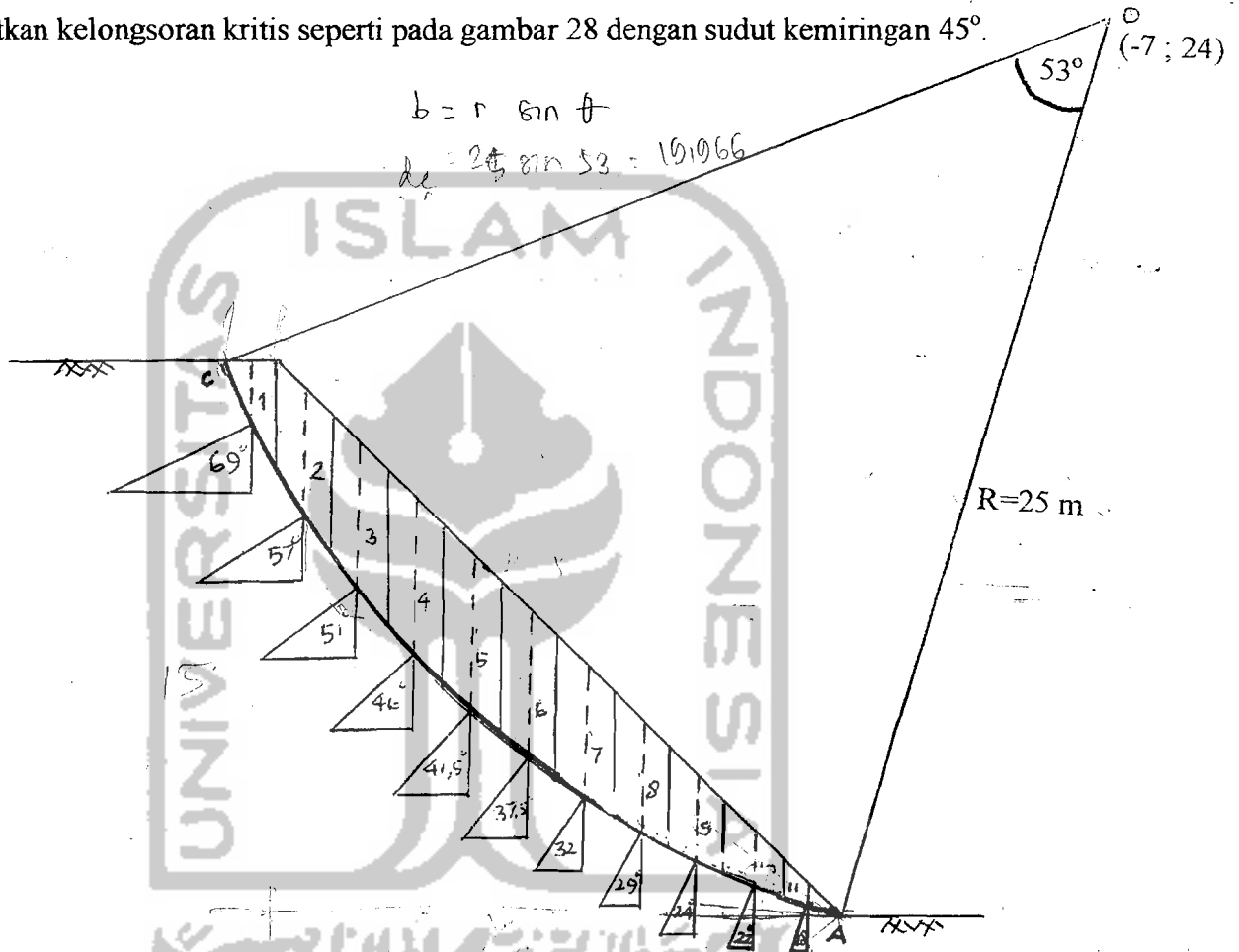
Keterangan :

- $L \overline{AC}$ = Panjang busur bidang longsor AC
- c = Kohesi tanah ✓
- φ = Sudut geser dalam tanah ✓
- $\sum N$ = $\sum W_i \cdot \cos \alpha_i$
- $\sum T$ = $\sum W_i \cdot \sin \alpha_i$
- W = Berat tiap bagian permeter panjang = $\gamma b_i \cdot h_i \cdot b_i$
- γb_i = Berat volume tanah tiap lapisan
- h = Tinggi permukaan dari dasar bidang longsor ✓
- R = Jari - jari lingkaran bidang longsor
- α_i = sudut geser singgung dari masing - masing pias

4.2.1 Analisis Stabilitas Tanpa Perkuatan Geotekstil dengan Sudut

Kemiringan Lereng 45°

Perhitungan kelongsoran tanpa perkuatan geotekstil dengan cara coba-coba didapatkan kelongsoran kritis seperti pada gambar 28 dengan sudut kemiringan 45°.



Gambar 29. Kelongsoran tanpa perkuatan geotekstil sudut 45°

Menentukan panjang busur \overline{AC} :

$$\text{Panjang } \overline{AC} = \frac{\theta}{360^\circ} \cdot 2\pi \cdot R$$

$$\text{Panjang } \overline{AC} = \frac{53^\circ}{360^\circ} \cdot 2\pi \cdot 25 = 23,126 \text{ m}$$

$$\frac{23,126}{11} = 2,10 \text{ (arah horizontal)}$$

$$\sin = \frac{40}{110}$$

Perhitungan kelongsoran tanpa perkuatan dengan sudut kemiringan 45°

dipresentasikan dalam tabel 11.

Tabel 11. Perhitungan kelongsoran tanpa perkuatan geotekstil dengan sudut 45°

Pias	B (m)	α (°)	H (m)	W (ton)	Cos α	Sin α	N (ton)	T (ton)
1	1.6	69	2	5.687	0.358	0.934	2.038	5.311
2	1.5	57	3.8	10.131	0.544	0.838	5.517	8.496
3	1.5	51	4.35	11.597	0.629	0.777	7.298	9.012
4	1.5	46	4.5	11.997	0.695	0.719	8.334	8.629
5	1.5	41.5	4.4	11.731	0.749	0.663	8.796	7.773
6	1.5	37.5	4.1	10.931	0.793	0.608	8.672	6.654
7	1.5	32	3.6	9.597	0.848	0.529	8.138	5.085
8	1.5	29	3	7.998	0.875	0.485	6.995	3.877
9	1.5	24	2.4	6.398	0.914	0.407	5.845	2.602
10	1.5	22	1.4	3.732	0.927	0.375	3.460	1.398
11	1.5	18	0.6	1.599	0.951	0.309	1.521	0.494
	1616	?	34.15				66.614	59.34

$$SF = \frac{LAC \cdot c + \sum N \cdot \tan \phi}{\sum T}$$

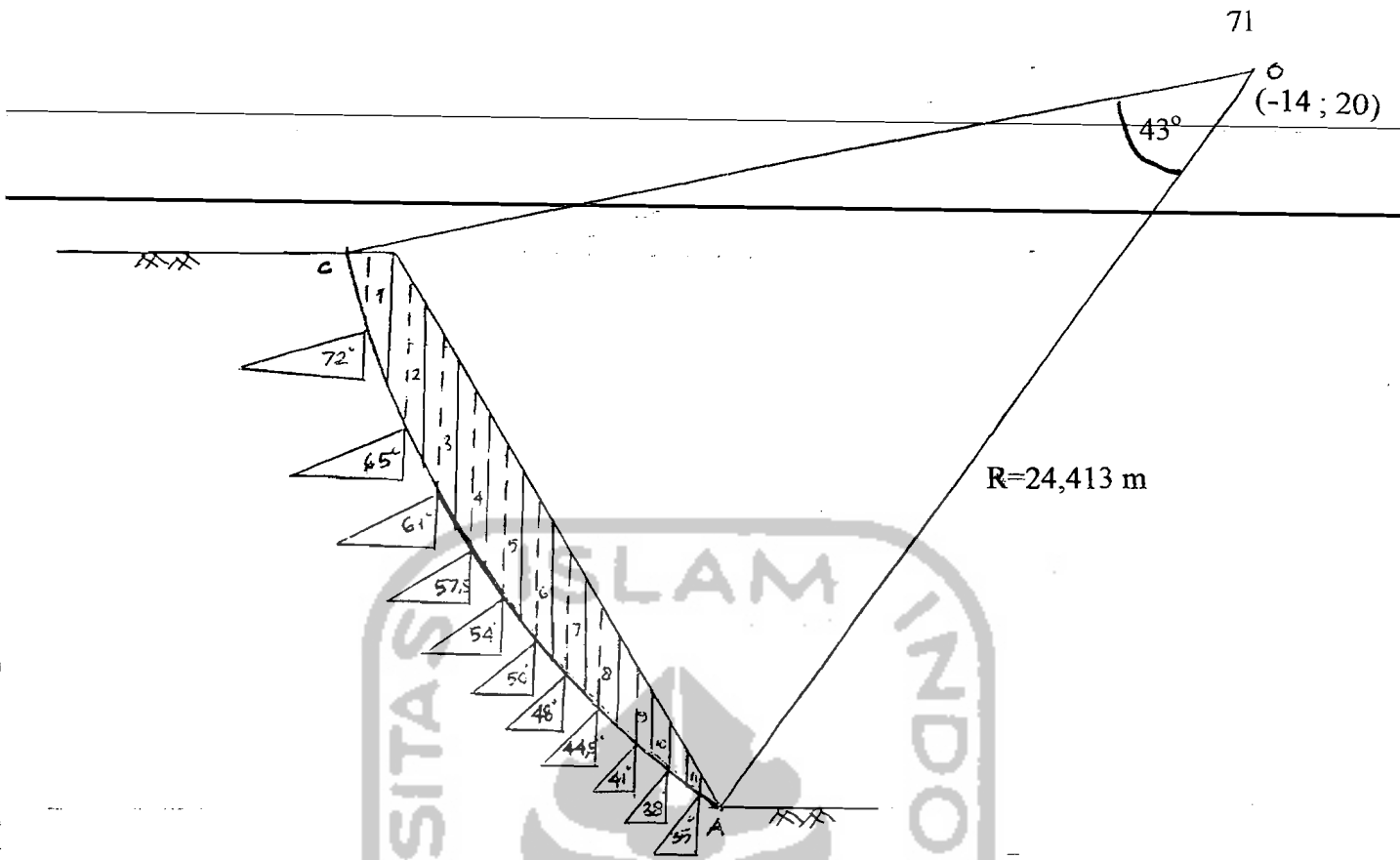
$$SF = \frac{(23,126 \cdot 0,19) + (66,614 \cdot \tan 15)}{59,34}$$

$$= 0,388 < 1,5$$

4.2.2 Analisis Stabilitas Lereng Tanpa Perkuatan Geotekstil dengan Sudut

Kemiringan Lereng 60°

Perhitungan kelongsoran tanpa perkuatan geotekstil dengan cara coba-coba didapatkan kelongsoran kritis seperti pada gambar 29 dengan sudut kemiringan 60° dipresentasikan dalam tabel 12.

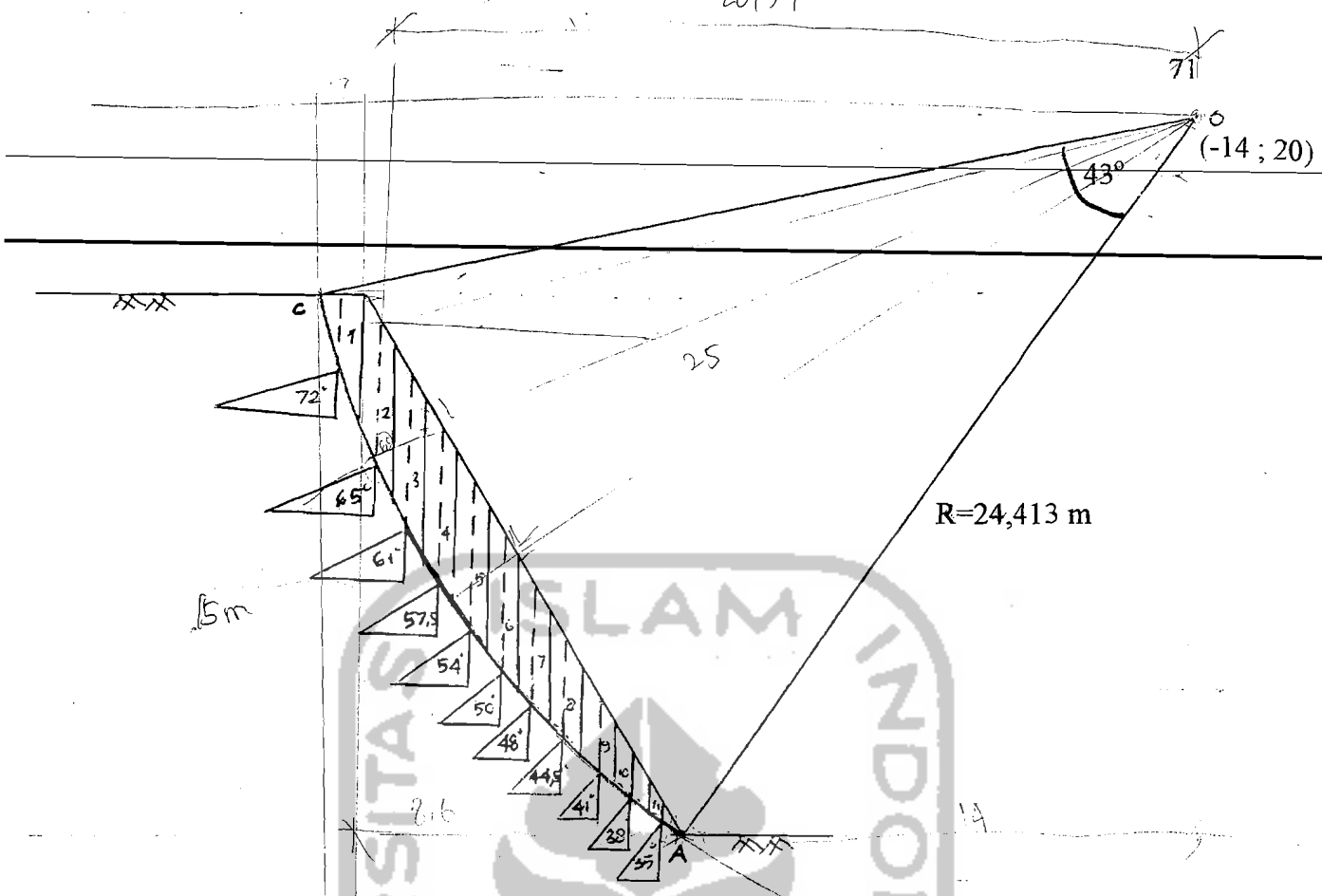


Gambar 30. Kelongsoran tanpa perkuatan geotekstil sudut 60°

Tabel 12. Perhitungan kelongsoran dengan sudut kemiringan 60°

Pias	B (m)	α ($^\circ$)	H (m)	W (ton)	$\text{Cos } \alpha$	$\text{Sin } \alpha$	N (ton)	T (ton)
1	1.2	72	2.4	5.119	0.309	0.951	1.582	4.868
2	0.86	65	4.1	6.267	0.423	0.906	2.648	5.679
3	0.86	61	4.3	6.573	0.485	0.875	3.187	5.749
4	0.86	57.5	4.1	6.267	0.537	0.843	3.367	5.285
5	0.86	54	3.9	5.961	0.587	0.809	3.503	4.823
6	0.86	50	3.6	5.502	0.643	0.766	3.536	4.215
7	0.86	48	3.2	4.891	0.669	0.743	3.272	3.634
8	0.86	44.5	2.6	3.974	0.713	0.701	2.834	2.785
9	0.86	41	2	3.057	0.756	0.656	2.307	2.005
10	0.86	38	1.2	1.834	0.788	0.616	1.445	1.129
11	0.86	35	0.6	0.917	0.819	0.574	0.795	0.525
							28.476	40.698

20197



Gambar 30. Kelongsoran tanpa perkuatan geotekstil sudut 60°

Tabel 12. Perhitungan kelongsoran dengan sudut kemiringan 60°

Pias	B (m)	α (°)	H (m)	W (ton)	Cos α	Sin α	N (ton)	T (ton)
1	1.2	72	2.4	5.119	0.309	0.951	1.582	4.868
2	0.86	65	4.1	6.267	0.423	0.906	2.648	5.679
3	0.86	61	4.3	6.573	0.485	0.875	3.187	5.749
4	0.86	57.5	4.1	6.267	0.537	0.843	3.367	5.285
5	0.86	54	3.9	5.961	0.587	0.809	3.503	4.823
6	0.86	50	3.6	5.502	0.643	0.766	3.536	4.215
7	0.86	48	3.2	4.891	0.669	0.743	3.272	3.634
8	0.86	44.5	2.6	3.974	0.713	0.701	2.834	2.785
9	0.86	41	2	3.057	0.756	0.656	2.307	2.005
10	0.86	38	1.2	1.834	0.788	0.616	1.445	1.129
11	0.86	35	0.6	0.917	0.819	0.574	0.795	0.525
							28.476	40.698

LAC = 18,32

II = 1,67

$$\text{Panjang AC} = \frac{\theta}{360^\circ} \cdot 2\pi \cdot R$$

$$\text{Panjang AC} = \frac{43^\circ}{360^\circ} \cdot 2\pi \cdot 24,413 = 18,32 \text{ m}$$

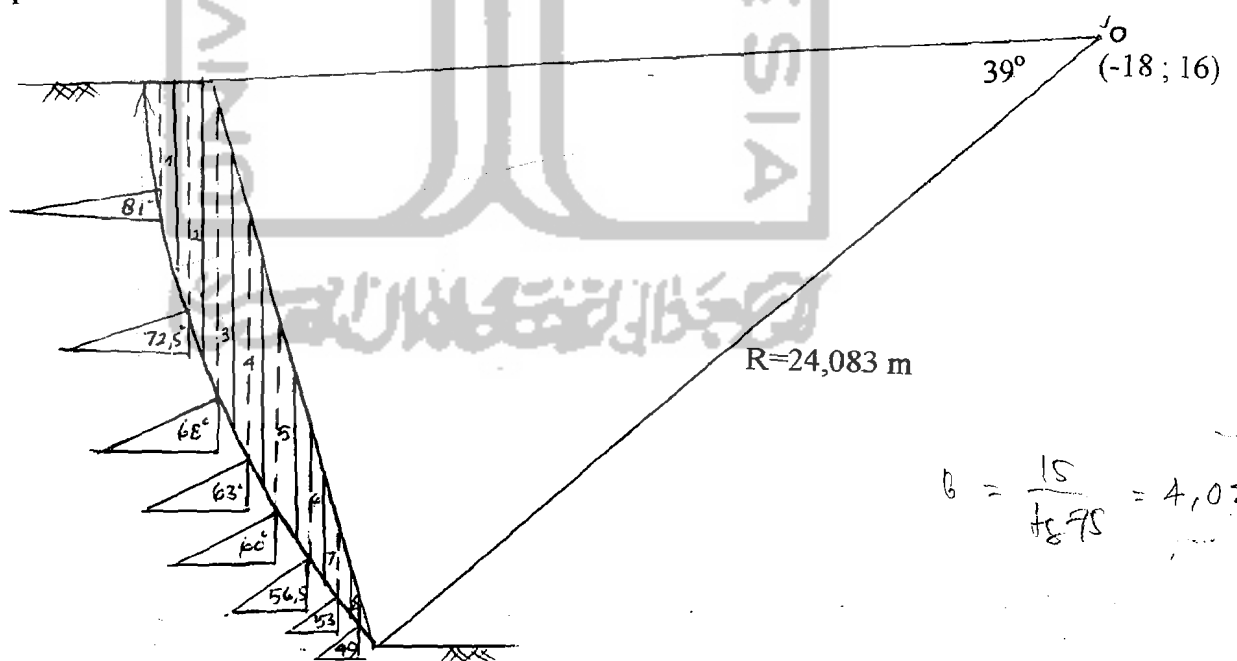
$$\text{SF} = \frac{\text{LAC} \cdot c + \sum N \cdot \tan \phi}{\sum T}$$

$$\text{SF} = \frac{(18,32 \cdot 0,19) + (28,476 \cdot \tan 15^\circ)}{40,698}$$

$$= 0,283 < 1,5 \text{ tidak aman}$$

4.2.3 Analisis Stabilitas Lereng Tanpa Perkuatan Geotekstil dengan Sudut Kemiringan Lereng 75°

Perhitungan kelongsoran tanpa perkuatan geotekstil dengan cara coba-coba didapatkan kelongsoran kritis seperti pada gambar 30 dengan sudut kemiringan 75° dipresentasikan dalam tabel 13.



$$b = \frac{15}{\frac{1}{8} \cdot 75} = 4,02$$

Gambar 31. Kelongsoran tanpa perkuatan sudut 75°

Tabel 13. Perhitungan kelongsoran tanpa perkuatan geotkstil dengan sudut 75 °

Pias	B (m)	α (°)	H (m)	W (ton)	Cos α	Sin α	N (ton)	T (ton)
1	0.77	81	3.1	4.243	0.156	0.987	0.664	4.188
2	0.77	72.5	6.4	8.759	0.3	0.954	2.633	8.354
3	0.77	68	8.5	11.633	0.375	0.927	4.357	10.785
4	0.77	63	8.1	11.086	0.454	0.891	5.032	9.877
5	0.77	60	7.25	9.922	0.5	0.866	4.961	8.593
6	0.77	56.5	5	6.843	0.551	0.834	3.777	5.706
7	0.77	53	3.25	4.448	0.602	0.798	2.678	3.552
8	0.77	49	1.3	1.779	0.656	0.755	1.167	1.343
							25.269	52.398

$$\text{Panjang } \overline{AC} = \frac{\theta}{360^\circ} \cdot 2\pi \cdot R$$

$$\text{Panjang } \overline{AC} = \frac{39^\circ}{360^\circ} \cdot 2\pi \cdot 24,08 = 16,39 \text{ m}$$

$$SF = \frac{LAC \cdot c + \sum N \cdot \tan \phi}{\sum T}$$

$$SF = \frac{(16,39 \cdot 0,19) + (25,269 \cdot \tan 15)}{52,398}$$

$$= 0,19 < 1,5 \text{ tidak aman}$$

4.3 Analisis Stabilitas Lereng dengan Perkuatan Geotekstil

Dari analisis stabilitas lereng tanpa perkuatan geotekstil diperoleh angka keamanan (SF) < 1,5. Berawal dari persoalan tersebut maka diperlukan suatu perkuatan untuk memperoleh nilai SF yang disyaratkan. Dalam analisis ini meliputi analisis stabilitas internal dan analisis stabilitas eksternal.

4.3.1 Tinjauan Terhadap Stabilitas Internal

Tinjauan stabilitas internal meliputi:

a. Tekanan tanah aktif yang bekerja

$$K_a = \tan^2 (45 - \varphi/2) = \tan^2 (45 - 15/2) = 0,5888$$

$$\begin{aligned} \sigma_h &= \gamma b \cdot k_a \cdot h - 2c \cdot \sqrt{k_a} \\ &= 1,7774 \cdot 0,5888 \cdot h - 0,2916 \\ &= 1,0465 \cdot h - 0,2916 \end{aligned}$$

b. Menentukan Spasi vertikal (Sv)

Dalam analisis ini digunakan geotekstil dengan kuat tarik ultimit 80 t/m.

$$T_{all} = \frac{T_{ult}}{3} = \frac{80}{3} = 26,667 \text{ t/m'}$$

$$S_v = \frac{T_{all}}{\sigma_h \cdot SF} = \frac{26,667}{(\gamma k_a \cdot h - 2c \sqrt{k_a}) \cdot 1,5} = \frac{26,667}{(1,7774 \cdot 0,5888 h - 0,2916) \cdot 1,5}$$

$$S_v = \frac{26,667}{1,569 h - 0,4374}$$

Untuk Z = 2,5 m → Sv = 7,65 m Untuk Z = 10 m → Sv = 1,75 m
 Untuk Z = 5 m → Sv = 3,59 m Untuk Z = 12,5 m → Sv = 1,39 m
 Untuk Z = 7,5 m → Sv = 2,26 m Untuk Z = 15 m → Sv = 1,15 m

Di ambil spasi vertikal : Sv = 1,5 m sampai kedalaman = 9 m

Sv = 1,0 m sampai kedalaman = 15 m

c. Menentukan panjang geotekstil

1. Menentukan L1 :

$$L_1 = (H-z) \tan (45- \varphi/2)$$

$$= (15 - z) \tan (45 - 15/2)$$

2. Menentukan L2 :

$$L_2 = \frac{(Sv \cdot \sigma_h \cdot FS)}{2(c + \gamma_b \cdot z \cdot \tan \delta)}$$

3. Menentukan Lo :

$$Lo = \frac{Sv \cdot \sigma_h \cdot FS}{4(c + \gamma_b \cdot z \cdot \tan \delta)}$$

4. Menentukan L total yang dibutuhkan :

$$L \text{ total} = Sv + L_2 + L_1 + Lo$$

Perhitungan panjang geotekstil yang diperlukan dapat dilihat dalam tabel 14.

4.3.2 Tinjauan Terhadap Stabilitas Eksternal

a. Tinjauan terhadap geser

$$SF = \frac{\left[Ca + \left(\frac{W1 + W2 + Pa \sin \delta}{Lg} \right) \tan \delta \right] \cdot Lg}{Pa \cos \delta}$$

$$Ca = 0,8 c = 0,8 \cdot 0,22 = 0,192$$

$$W1 = l \cdot h \cdot \gamma_b = 8,5 \cdot 15 \cdot 1,7774 = 226,6185 \text{ ton}$$

$$W2 = l \cdot h \cdot \gamma_b = 7,5 \cdot 9 \cdot 1,7774 = 119,975 \text{ ton}$$

Tabel 14. Perhitungan panjang geotekstil

No Lapis	Sv (m)	Z (m)	γ_{hc} (t/m ²)	L1 (m)	L2 (m)	Lo (m)	L total (m)	L ambil (m)
1	1.5	1.5	1.5698	10.35855	2.693497	1.346749	15.8988	16
2	1.5	3	3.139599	9.2076	3.146359	1.57318	15.42714	16
3	1.5	4.5	4.709399	8.05665	3.333163	1.666581	14.55639	16
4	1.5	6	6.279199	6.9057	3.435137	1.717568	13.55841	16
5	1.5	7.5	7.848998	5.75475	3.499372	1.749686	12.50381	16
6	1.5	9	9.418798	4.6038	3.543548	1.771774	11.41912	16
7	1	10	10.46533	3.8365	2.377371	1.188685	8.402556	8.5
8	1	11	11.51186	3.0692	2.389791	1.194895	7.653886	8.5
9	1	12	12.5584	2.3019	2.40024	1.20012	6.90226	8.5
10	1	13	13.60493	1.5346	2.409154	1.204577	6.14833	8.5
11	1	14	14.65146	0.7673	2.416847	1.208423	5.39257	8.5
12	1	15	15.698	0	2.423554	1.211777	4.63533	8.5

$$\begin{aligned}
 Pa &= 0,5 \cdot \gamma \cdot h^2 \cdot ka \\
 &= 0,5 \cdot \gamma b_1 \cdot h_1^2 \cdot ka_1 + (\gamma b_1 \cdot h_1 \cdot ka_1) \cdot h_2 + 0,5 \cdot \gamma b_2 \cdot h_2^2 \cdot ka_2 + (\gamma b_1 \cdot h_1 \cdot ka_1 \\
 &\quad + \gamma b_2 \cdot h_2 \cdot ka_2) \cdot h_3 + 0,5 \cdot \gamma b_3 \cdot h_3^2 \cdot ka_3 + (\gamma b_1 \cdot h_1 \cdot ka_1 + \dots + \gamma b_3 \cdot h_3 \cdot ka_3) \cdot h_4 \\
 &\quad + 0,5 \cdot \gamma b_4 \cdot h_4^2 \cdot ka_4 + (\gamma b_1 \cdot h_1 \cdot ka_1 + \dots + \gamma b_4 \cdot h_4 \cdot ka_4) \cdot h_5 + 0,5 \cdot \gamma b_5 \cdot h_5^2 \cdot ka_5 \\
 &\quad + (\gamma b_1 \cdot h_1 \cdot ka_1 + \dots + \gamma b_5 \cdot h_5 \cdot ka_5) \cdot h_6 + 0,5 \cdot \gamma b_6 \cdot h_6^2 \cdot ka_6 \\
 &= 3,468 + 6,9375 + 3,225 + 13,387 + 3,197 + 19,782 + 3,536 + 26,855 + 3,175 \\
 &\quad + 33,205 + 3,03 \\
 &= 119,797 \text{ Ton}
 \end{aligned}$$

$$Pa \sin \delta = 119,797 \cdot \sin(0,67 \cdot 12) = 16,75 \text{ Ton}$$

$$Pa \cos \delta = 119,797 \cdot \cos(0,67 \cdot 12) = 118,62 \text{ Ton}$$

$$SF = \frac{0,192 + \left(\frac{266,618 + 119,975 + 16,75}{8,5} \right) \tan 20,9}{118,62} \cdot 8,5 = 1.183 < 1,5 \text{ tidak aman}$$

karena lereng belum aman terhadap geser, maka geotekstil diperpanjang menjadi 17 m untuk semua lapisan .

$$SF = \frac{\left[0,192 + \left(\frac{453,237 + 16,75}{17} \right) \tan 20,9 \right] \cdot 17}{118,62} = 1,54 > 1,5 \text{ aman}$$

d. Tinjauan guling

$$SF = \frac{W1 \cdot X1 + Pa \sin \delta \cdot 18}{Pa \cos \delta \cdot 5}$$

$$SF = \frac{453,237 \cdot 8,5 + 16,75 \cdot 17}{118,62 \cdot 5}$$

$$= 6,97 > 1,5 \text{ aman}$$

e. Tinjauan Bearing Capacity

Untuk $\phi = 22^\circ$, maka dari tabel 9. Koefisien kuat dukung menurut Sanglerat 1983 diperoleh $N_c = 16,88$, $N_\gamma = 7,13$

$$Pult = c \cdot N_c + q \cdot N_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$$

$$Pult = 0,24 \cdot 16,88 + 0 + 0,5 \cdot 1,9103 \cdot 17 \cdot 7,13 = 119,82 \text{ t/m}^2$$

$$Pact = \gamma_b \cdot h = 1,7774 \cdot 15 = 26,66 \text{ t/m}^2$$

Maka akan didapatkan angka keamanan :

$$SF = \frac{Pult}{Pact}$$

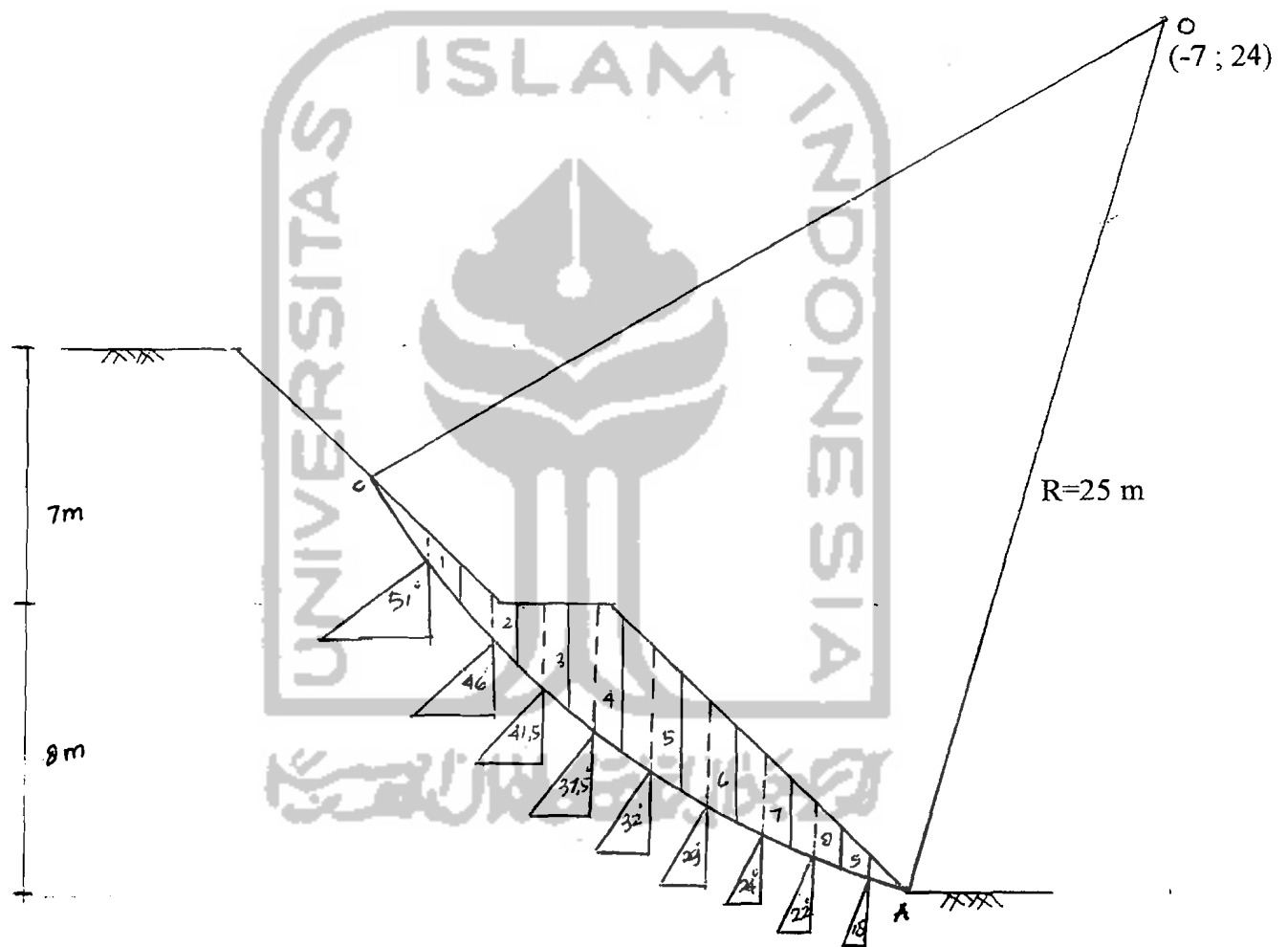
$$SF = \frac{119,82}{26,66} = 4,49 > 1,5 \dots \dots \dots \text{Aman!}$$

4.4 Analisis Stabilitas Lereng dengan Terasiring

4.4.1 Analisis Stabilitas Lereng dengan Terasiring dengan Sudut Kemiringan

45°

Perhitungan angka keamanan dengan terasiring dari kelongsoran kritis seperti pada gambar 31 dengan sudut kemiringan 45°.



Gambar 32. Penanggulangan dengan cara terasiring dengan sudut kemiringan 45°

Perhitungan angka keamanan dengan terasiring dengan sudut kemiringan 45°

dipresentasikan dalam tabel 15.

Tabel 15. Perhitungan angka keamanan dengan terasiring dengan sudut 45°

Pias	B (m)	α (°)	H (m)	W (ton)	Cos α	Sin α	N (ton)	T (ton)
1	1.5	57	0.9	2.399	0.544	0.838	1.305	2.01
2	1.5	51	1.2	3.199	0.629	0.777	2.012	2.485
3	1.5	46	1.4	3.732	0.695	0.719	2.593	2.594
4	1.5	41.5	2.3	6.132	0.749	0.663	4.592	4.065
5	1.5	37.5	4	10.664	0.793	0.608	8.456	8.456
6	1.5	32	3.6	9.597	0.848	0.529	8.138	5.085
7	1.5	29	3	7.998	0.875	0.485	6.995	3.877
8	1.5	24	2.4	6.398	0.914	0.407	5.845	2.602
9	1.5	22	1.4	3.732	0.927	0.375	3.460	1.398
10	1.5	18	0.6	1.599	0.951	0.309	1.521	0.494
							44.917	33.066

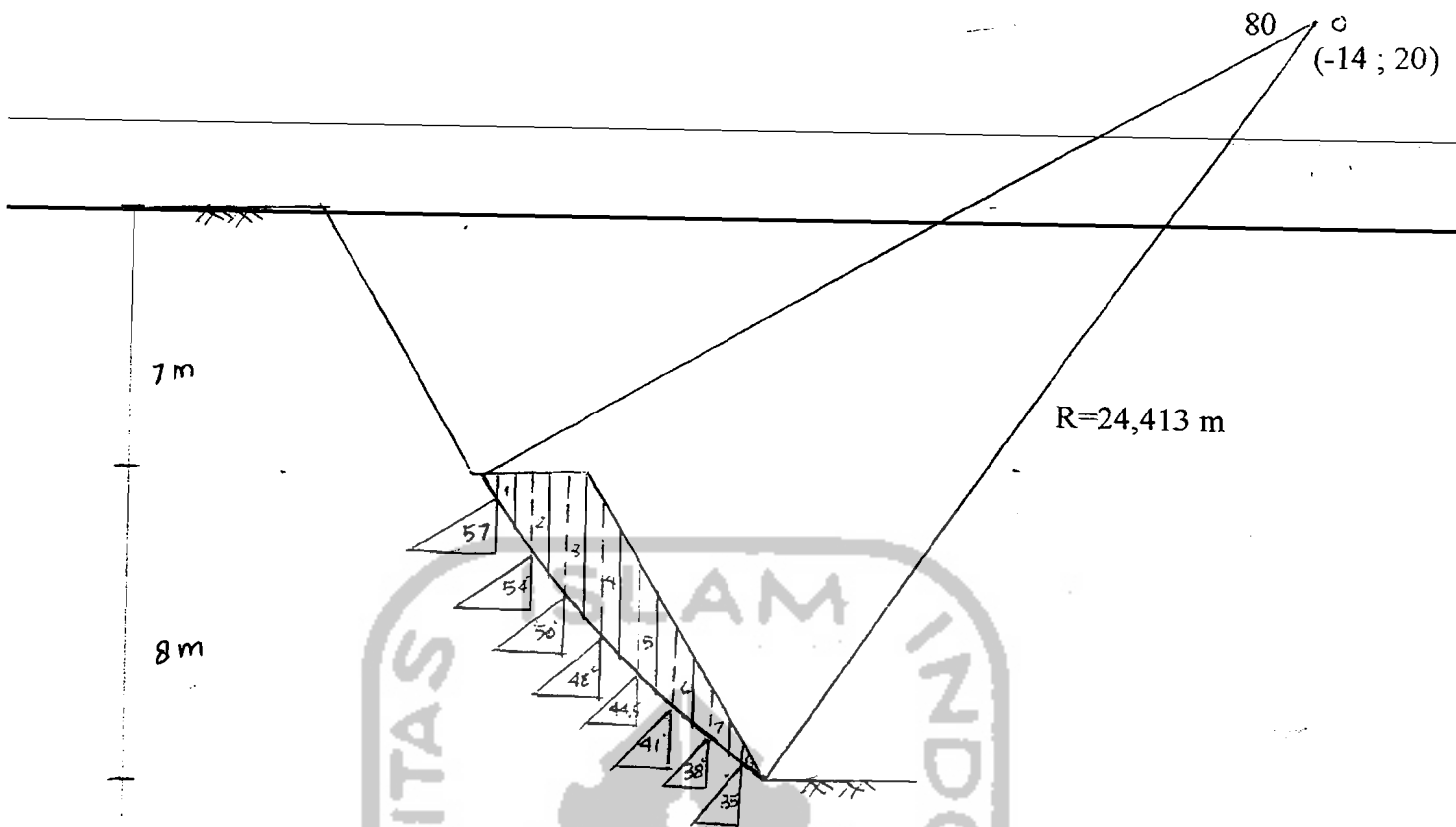
$$SF = \frac{LAC.c + \sum N.tan \phi}{\sum T}$$

$$SF = \frac{(23,126.0,19) + (44.917.tan 15)}{33,066}$$

$$= 0,496 < 1,5$$

4.2.2 Analisis Stabilitas Lereng dengan Terasiring dengan Sudut Kemiringan Lereng 60°

Perhitungan angka keamanan dengan terasiring dari kelongsoran kritis seperti pada gambar 32 dengan sudut kemiringan 60°.



Gambar 33. Penanggulangan dengan cara terasiring dengan sudut kemiringan 60°

Perhitungan angka keamanan dengan terasiring dengan sudut kemiringan 60° dipresentasikan dalam tabel 16.

Tabel 16. Perhitungan kelongsoran dengan sudut kemiringan 60°

Pias	B (m)	α ($^\circ$)	H (m)	W (ton)	Cos α	Sin α	N (ton)	T (ton)
1	0.86	57.5	1.2	1.834	0.537	0.843	0.985	1.546
2	0.86	54	2.4	3.668	0.587	0.809	2.153	2.967
3	0.86	50	3.55	5.426	0.643	0.766	3.489	4.156
4	0.86	48	3.2	4.891	0.669	0.743	3.272	3.634
5	0.86	44.5	2.6	3.974	0.713	0.701	2.834	2.785
6	0.86	41	2	3.057	0.756	0.656	2.307	2.005
7	0.86	38	1.2	1.834	0.788	0.616	1.445	1.129
8	0.86	35	0.6	0.917	0.819	0.574	0.795	0.325
							17.28	18.547

$$SF = \frac{LAC \cdot c + \sum N \cdot \tan \phi}{\sum T}$$

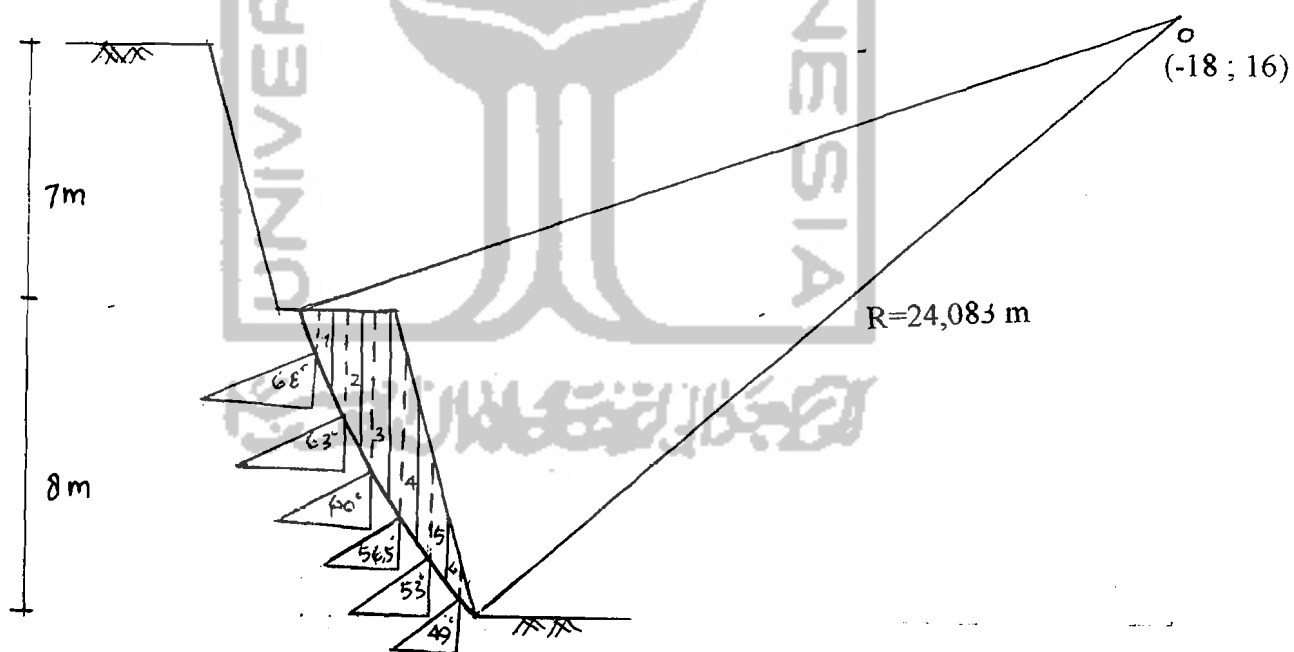
$$SF = \frac{(18,32 \cdot 0,19) + (17,28 \cdot \tan 15)}{18,547}$$

$$= 0,437 < 1,5 \text{ tidak aman}$$

4.2.3 Analisis Stabilitas Lereng dengan Terasiring dengan Sudut Kemiringan

Lereng 75°

Perhitungan angka keamanan dengan terasiring dari kelongsoran kritis seperti pada gambar 33 dengan sudut kemiringan 75°.



Gambar 34. Penanggulangan dengan cara terasiring dengan sudut kemiringan 75°

Tabel 17. Perhitungan angka keamanan dengan terasiring dengan sudut 75 °

Pias	B (m)	α (°)	H (m)	W (ton)	Cos α	Sin α	N (ton)	T (ton)
1	0.77	68	1.5	2.053	0.375	0.927	0.769	1.903
2	0.77	63	3	4.105	0.454	0.891	1.864	3.657
3	0.77	60	4.3	5.885	0.5	0.866	2.942	5.096
4	0.77	56.5	5	6.843	0.551	0.834	3.777	5.706
5	0.77	53	3.25	4.448	0.602	0.798	2.678	3.552
6	0.77	49	1.3	1.779	0.656	0.753	1.167	1.343
							13.197	21.257

$$SF = \frac{LAC.c + \sum N.tan \varphi}{\sum T}$$

$$SF = \frac{(16,39.0,19) + (13,197.tan 15)}{21,257}$$

$$= 0,312 < 1,5 \text{ tidak aman}$$

BAB V

PEMBAHASAN

Dari beberapa variabel yang terdapat pada perencanaan sebuah lereng baik dengan geotekstil tanpa geotekstil maupun dengan terasiring dapat dilakukan beberapa analisis diantaranya :

1. **Analisis hubungan faktor keamanan stabilitas lereng antara lereng tanpa perkuatan dengan lereng dengan perkuatan**

Dari kontrol stabilitas lereng dari beberapa sudut kemiringan lereng dapat dibuat tabel sebagai berikut :

Tabel 18. Hubungan antara faktor keamanan dengan sudut kemiringan lereng

Sudut kemiringan	Faktor Keamanan		
	45°	60°	75°
Tanpa geotekstil	0.4097	0.290	0.2198
Dengan geotekstil	2.716	1.569	1.278

Dari tabel diatas terlihat perbedaan faktor keamanan yang nyata antara lereng tanpa geotekstil dengan lereng dengan geotekstil. Faktor

keamanan pada lereng dengan perkuatan geotekstil berubah cukup besar terhadap perubahan sudut kemiringan lereng, yang menunjukkan bahwa penggunaan geotekstil sebagai perkuatan pada lereng benar-benar mampu memberikan tambahan kekuatan sebagai penahan kelongsoran, bertambahnya kekuatan ini disebabkan karena meningkatnya kekuatan geser tanah akibat adanya gesekan antara geotekstil dan tanah

2. Analisis hubungan antara faktor keamanan stabilitas lereng dengan perkuatan geotekstil dengan sudut kemiringan

Dari kontrol stabilitas lereng pada kondisi L, H, Sv dan Ta yang sama dengan mengubah sudut kemiringan lereng didapatkan nilai SF (lampiran 2) yang dapat ditabelkan sebagai berikut :

Tabel 19. Hubungan antara faktor keamanan stabilitas lereng dengan perkuatan geotekstil dengan sudut kemiringan

Sudut kemiringan	45°	60°	75°
Faktor keamanan	2.716	1.569	1.278

Dari tabel 19 menunjukkan bahwa semakin besar sudut kemiringan maka faktor keamanan stabilitas lereng semakin kecil, hal ini disebabkan oleh naiknya tegangan geser tanah akibat bertambahnya berat tanah pada bidang longsor.

3. Analisis hubungan faktor keamanan stabilitas lereng antara lereng tanpa terasiring dan lereng dengan terasiring

Untuk meningkatkan faktor keamanan stabilitas lereng dapat dilakukan dengan mengurangi gaya pendorong atau menambah gaya penahan. Pada analisis ini dilakukan dengan mengurangi gaya pendorong yaitu dengan melakukan pemotongan kepala longsor.

Dari kontrol stabilitas lereng pada lereng tanpa terasiring untuk sudut kemiringan lereng 45° , 60° , 75° didapatkan faktor keamanan 0.4097 ; 0.209; 0.2198.

Pada lereng dengan terasiring untuk sudut kemiringan lereng 45° , 60° , 75° didapatkan faktor keamanan : 0.496; 0.437; 0.321, dan dapat dibuat tabel sebagai berikut :

Tabel 20. Hubungan faktor keamanan stabilitas lereng antara lereng tanpa terasiring dan lereng dengan terasiring

Sudut ($^\circ$)	Faktor Keamanan		
	45	60	75
Tanpa terasiring	0.4097	0.290	0.2198
Dengan terasiring	0.496	0.437	0.321

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa dengan terasiring maka akan didapatkan peningkatan faktor keamanan walaupun tidak besar, hal ini disebabkan oleh berkurangnya gaya pendorong akibat pemotongan berat

massa tanah pada bagian kepala longsoran dan faktor keamanan menurun dengan bertambahnya sudut kemiringan lereng.

