

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1. Cara Kerja Alat Sistem Peringatan Dini (*Early Warning System*) dengan Rangkaian Listrik Sederhana

Alat ini berguna untuk memberitahukan kondisi dari lereng sesaat sebelum runtuh.

Cara kerja alat ini antara lain:

- Alat di letakkan di tempat yang aman dari keruntuhan.
- Dari saklar yang berada pada alat dihubungkan dengan tali ke patok yang berada pada titik tinjau yang mengalami perpindahan.
- Untuk panjang tali yang digunakan untuk tiap titik tinjau sama dengan jarak titik tinjau ke jarak titik awal (tempat Alat Sistem Peringatan Dini dari bencana longsor).
- Jadi, apabila lereng tersebut mengalami perpindahan sesuai yang dianalisis dengan program Plaxis 8.2 maka alat ini akan mengeluarkan sirine dan lampu yang menandakan akan terjadi keruntuhan atau longsor.

5.2. Analisis Sifat Fisik Tanah Asli

5.2.1. Kadar Air Tanah

Kadar air yang terkandung dalam tanah berbeda-beda disetiap tempatnya. Untuk menentukan dapat dilakukan uji laboratorium berupa pemeriksaan kadar air dilakukan dengan menguji 3 contoh sampel yang

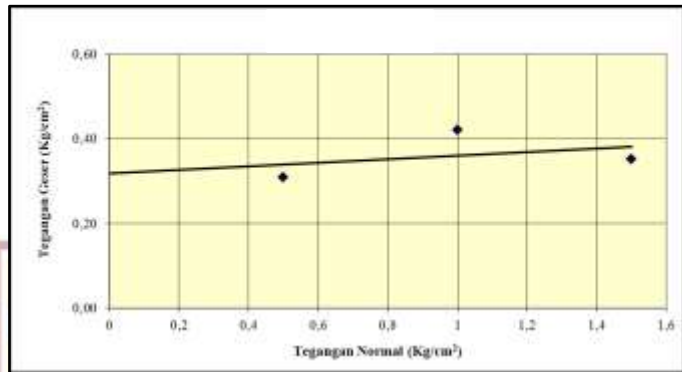
berasal dari satu lokasi. yang dari masing-masing contoh tanah didapat Kadar air sebesar 71,186%, 72,093%, 71,795%, Kadar air rata-rata 71,691%. Kadar air 71,691% artinya dalam 171,691 gram tanah basah mengandung 71,691 gram air dan 100 gram tanah kering.

5.2.2. Berat Volume

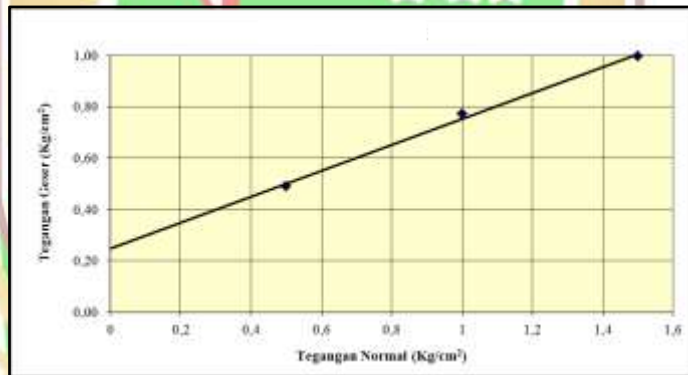
Berat volume tanah adalah perbandingan antara berat butiran tanah dengan volume tanah itu sendiri. Sampel tanah yang diujikan yaitu sampel tanah tanpa rendaman dan sampel tanah dengan rendaman selama 1 jam. Pada pengujian yang telah dilakukan didapat hasil uji berat volume tanah sebesar 1,562 untuk tanpa rendaman dan 1,666 untuk sampel dengan rendaman.

5.2.3. *Direct Shear Test*

Direct shear test atau uji kuat geser langsung bertujuan mendapatkan nilai kohesi (c) dan sudut geser (ϕ). Pada pengujian ini sampel yang diujikan yaitu sampel tanah tanpa rendaman dan sampel tanah dengan rendaman. pada percobaan yang telah dilakukan didapat nilai kohesi $0,318 \text{ kg/cm}^2$ dan sudut geser $2,41^\circ$ untuk sampel tanpa rendaman kemudian nilai kohesi $0,248 \text{ kg/cm}^2$ dan sudut geser $26,81^\circ$ untuk sampel dengan rendaman.



Gambar 5.1 Grafik Pengujian Kuat Geser Langsung dengan Tanpa Rendaman

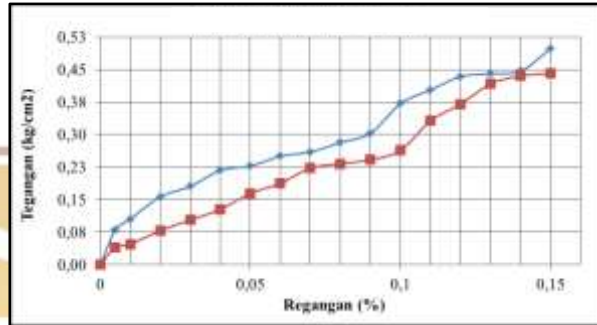


Gambar 5.2 Grafik Pengujian Kuat Geser Langsung dengan Rendaman

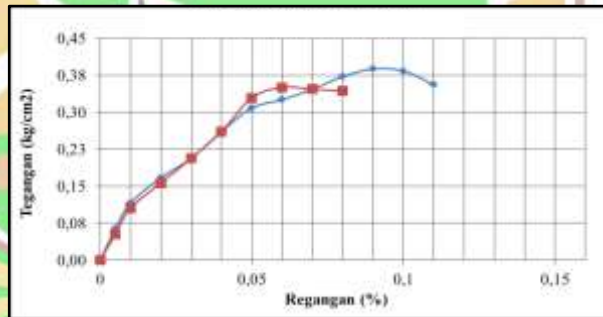
5.2.4. Unconfined Compressive Strength Test

Pada pengujian sampel yang telah disiapkan tadi diuji dengan alat kuat tekan bebas, didapat data dan diplotkan ke grafik regangan vs tegangan. Hasil pengujian untuk sampel tanpa rendaman, q_u asli 0,498 kg/cm^2 , q_u remoulded 0,442 kg/cm^2 , dan nilai ST 1,128 sedangkan

untuk sampel dengan rendaman, q_u asli $0,388 \text{ kg/cm}^2$, q_u remoulded $0,351 \text{ kg/cm}^2$, dan nilai ST $1,106$.



Gambar 5.3 Grafik Perbandingan Regangan dengan Tegangan untuk Sampel Tanpa Rendaman



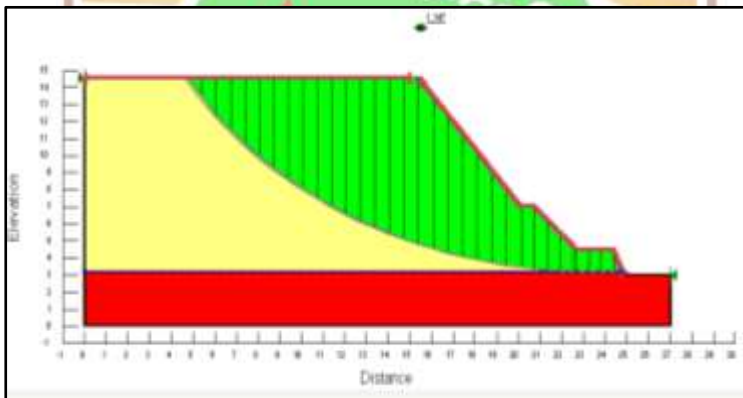
Gambar 5.4 Grafik Perbandingan Regangan dengan Tegangan untuk Sampel Rendaman

5.3. Analisis dengan Program GeoStudio 2007 (*Slope /W*)

Pada tugas akhir ini penulis menghitung kestabilan lereng asli dengan program GeoStudio 2007 (*Slope /W*). Menurut Joseph E. Bowles (1989), hubungan nilai faktor keamanan lereng dengan intensitas longsor dapat dilihat dari tabel berikut.

Tabel 5.1 Nilai Faktor Keamanan Menurut Joseph E. Bowles

Nilai Faktor Keamanan	Kejadian/Intesitas Longsor
$FS \leq 1,07$	Longsor sering terjadi (Lereng relatif labil)
$1,07 \leq FS \leq 1,25$	Longsor pernah terjadi (Lereng Kritis)
$FS \geq 1,25$	Longsor jarang terjadi (Lereng relatif stabil)



Gambar 5.5 Gambar bidang keruntuhan pada program *Slope /W*

Dari gambar 4.5 dapat disimpulkan nilai angka keamanan yang diperoleh dalam program GeoStudio 2007 (*Slope /W*) untuk lereng asli ini adalah 1,147 (lereng kritis). Pada kondisi awal ini lereng hanya memikul berat sendiri dan dengan adanya beban gravitasi dapat mengakibatkan tanah bergerak bebas menuju arah lereng, sehingga mengakibatkan kelongsoran.

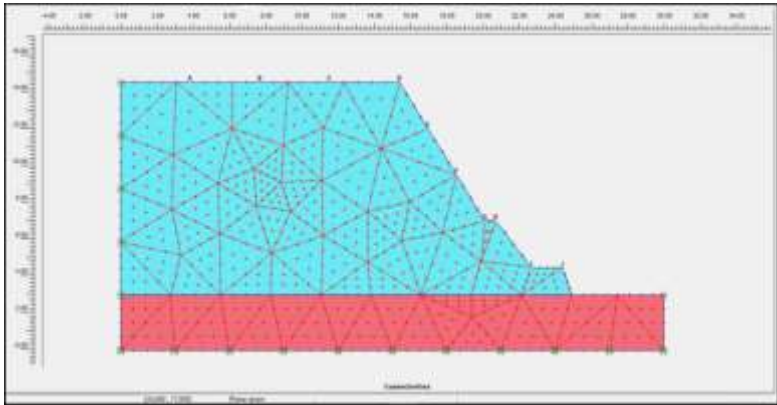
5.3 Analisis dengan Program Plaxis 8.2

Dalam analisis lereng dengan program Plaxis 8.2 memakai beberapa variasi untuk berat sendiri, agar mendapatkan berat sendiri yang maksimum yang bisa ditahan oleh lereng.

Tabel 5.2 Variasi *M-Weight*, *Safety factor*, dan *Total Displacement*

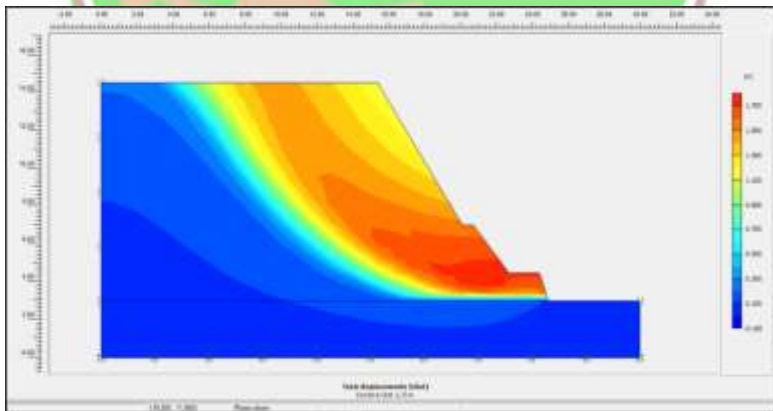
<i>M-Weight</i>	<i>Safety Factor</i>	<i>Total Displacement (m)</i>
1,000	1,1565	$286,85 * 10^{-3}$
1,050	1,1016	$305,34 * 10^{-3}$
1,100	1,051	$355,60 * 10^{-3}$
1,150	1,0059	$907,71 * 10^{-3}$
1,541	1,0023	1,73

Pada analisis lebih lanjut penulis mengambil berat sendiri sebesar 1,1541 karna ini merupakan berat sendiri yang maksimum yang bisa ditahan oleh lereng. Selanjutnya penetapan titik awal serta meninjau 10 titik yang nanti nya akan menjadi acuan dimana tempat yang paling tepat untuk meletakkan alat Sistem Peringatan Dini (*Early Warning System*) untuk bencana longsor dan tempat meletakkan patok dari alat tersebut. Kemudian dari hasil tersebut dapat dihitung panjang tali yang akan dibutuhkan untuk alat, sehingga nantinya dapat berfungsi apabila terjadi keruntuhan atau kelongsoran.



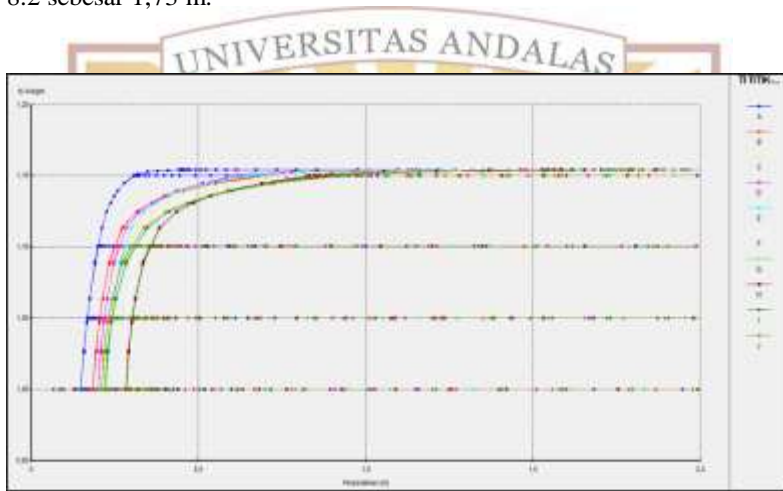
Gambar 5.6 Gambar 10 titik tinjau yang akan di analisis dengan program Plaxis 8.2

Pemilihan titik tinjau berdasarkan pembagian jarak yang sama dari ujung lereng yang diprediksi akan mengalami perpindahan sedangkan penempatan alat Sistem Peringatan Dini untuk bencana longsor ini di letakkan pada titik awal (jarak 0 pada sumbu x).



Gambar 5.7 Gambar *Total Displacements* dari Hasil Program Plaxis 8.2

Gambar ini dapat disimpulkan bahwan pola pergerakan total dari masa tanah mengarah ke bawah dan menerus secara horizontal, didapatkan nilai *extreme total displacement* dari analisis program Plaxis 8.2 sebesar 1,73 m.



Gambar 5.8 Grafik Perbandingan *Displacements vs M-Weight* dari Hasil Program Plaxis 8.2

Dari grafik ini dapat disimpulkan dari 10 titik yang telah ditentukan kita dapat menentukan berapa besar nilai perpindahan yang terjadi pada masing masing titik tersebut dengan cara melihat puncak pertama dari tiap-tiap grafik.

Nilai-nilai tersebut di inputkan ke dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 5.3 Nilai Perpindahan yang Terjadi pada Masing-Masing Titik Tinjau

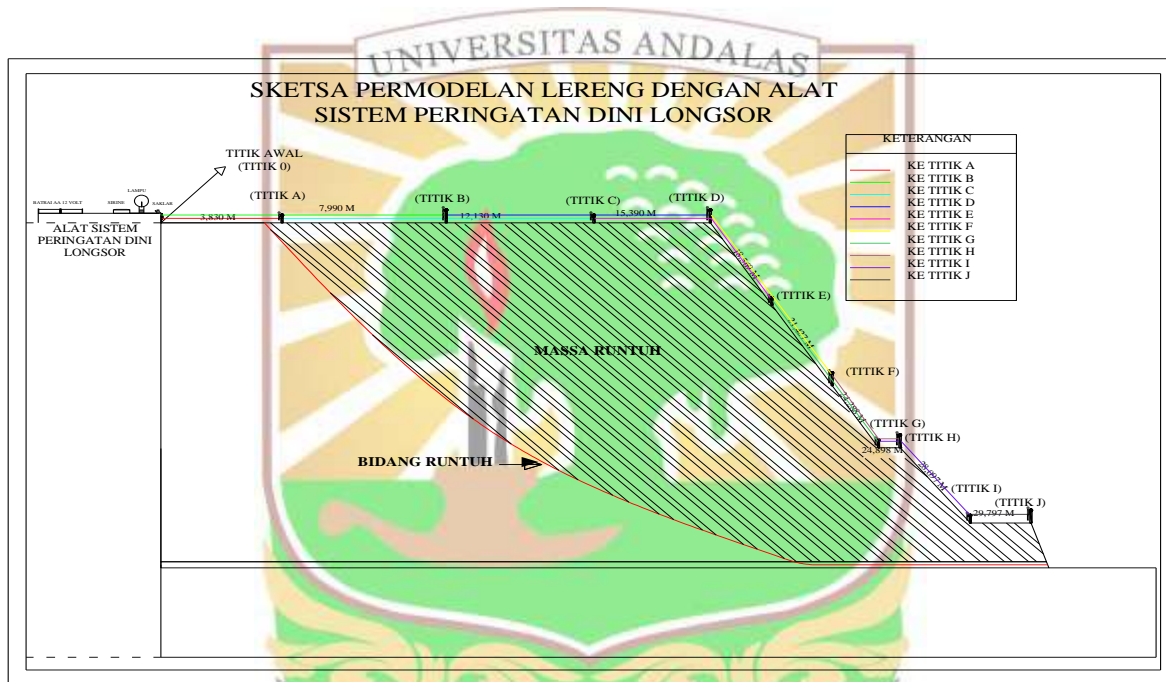
TITIK TINJAU	X (m)	Y (m)	Total Perpindahan (m)	Jarak dari titik awal (m)
A	3,850	14,560	0,410	3,850
B	7,700	14,560	1,204	7,700
C	11,550	14,560	1,233	11,550
D	15,400	14,560	1,012	15,400
E	16,970	12,050	1,047	18,360
F	18,540	9,540	1,159	20,870
G	20,120	7,020	1,375	23,844
H	20,720	7,020	1,370	24,344
I	22,690	4,500	1,537	27,542
J	24,390	4,500	1,527	29,212

Dari tabel ini dapat disimpulkan nilai perpindahan yang paling besar terjadi pada titik tinjau I, yakni 1,537 m dengan jarak dari titik awal 27,542 m.

Sedangkan untuk panjang tali yang dibutuhkan untuk masing-masing titik tinjau adalah sebagai berikut:

Tabel 5.4 Panjang tali yang dibutuhkan pada masing-masing titik tinjau

TITIK TINJAU	Panjang tali yang dibutuhkan (m)
A	3,850
B	7,700
C	11,550
D	15,400
E	18,360
F	20,870
G	23,844
H	24,344
I	27,542
J	29,212



Gambar 5.9 Gambar Sketsa Permodelan Lereng dengan Alat Sistem Peringatan Dini Longsor

