

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan diantaranya sebagai berikut:

1. Dari hasil perhitungan menggunakan metode Fellenius didapat nilai faktor keamanan sebesar 1.192 (kritis) dan 1.471 (stabil) untuk tanah kepadatan maksimum. Sedangkan untuk tanah asli didapat nilai faktor keamanan sebesar 0.918 (labil) dan 1.187 (kritis).
2. Dari hasil perhitungan menggunakan *software* Geostudio didapat nilai faktor keamanan sebesar 0.979 (labil) dan 1.334 (stabil) untuk tanah kepadatan maksimum. Sedangkan untuk tanah asli didapat nilai faktor keamanan sebesar 0.860 (labil) dan 1.153 (kritis).
3. Dari hasil semua perhitungan baik menggunakan metode Fellenius maupun menggunakan *software* Geostudio, maka dapat peneliti simpulkan bahwa untuk analisa perhitungan faktor keamanan menggunakan metode Fellenius diperoleh nilai faktor keamaan yang lebih tinggi dibandingkan dengan perhitungan faktor keamanan yang diperoleh dari hasil analisa *software* Geostudio.

5.2 Saran

Supaya penelitian selanjutnya dapat memperoleh hasil yang lebih baik, maka disarankan:

1. Pengujian kuat geser tanah (*direct shear test*) sebaiknya dilakukan dengan jumlah personil 4 orang, 1 orang untuk membaca waktu (*timer*) dan 3 orang untuk membaca arloji.
2. Untuk pengujian kuat geser tanah (*direct shear test*) sebaiknya dilakukan lebih dari 3 kali pengujian supaya jika diperoleh data hasil pengujian yang tidak sesuai dapat diganti dengan data hasil pengujian yang berikutnya.

3. Pada pengujian pemadatan standar/*proctor* perlunya meratakan tanah yang telah dipadatkan dalam silinder dengan baik.



DAFTAR PUSTAKA

- Afasedanya, M. (2021). *Analisa Kesatabilan Lereng Dengan Menggunakan Aplikasi Geoslope Pada Ruas Jalan Trans Timika-Deyai Nabire (Kampung Bunaipien) – Papua*. Jurnal Teknik AMATA. Papua.
- Aini, Q. (2018). *Analisis Kestabilan Lereng Studi Kasus Kelongsoran Ruas Jalan Sicincin-Malalak Km 27.6 Kecamatan Malalak*. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia (SNI 1965:2008). 2008. Cara uji penentuan kadar air untuk tanah dan batuan di laboratorium.
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia (SNI 2813:2008). 2008. Cara uji kuat geser langsung tanah terkonsolidasi dan terdrainase.
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia (SNI 1965:2008). 2008. Cara uji berat tanah.
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia (SNI 1742:2008). 2008. Cara uji kepadatan ringan untuk tanah.
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia (SNI 3423:2008). 2008. Cara uji analisa ukuran butir tanah.
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia (SNI 1966:2008). 2008. Cara penentuan batas plastis dan indeks plastisitas tanah.
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia (SNI 1967:2008). 2008. Cara uji batas cair tanah.
- Bowles, J.E. (1991). *Sifat-Sifat Fisik dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah)*. Edisi Kedua, Jakarta: Erlangga.
- Duncan, et. al. (2004). *Rock Slope Engineering: Civil and Mining, 4rd, (ed)*. New York: Spoon Press, London.

Hardiyatmo, H. C. (2019). *Mekanika Tanah 1*. Edisi Ketujuh, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Pangemanan, V.G. (2014). *Analisa Kestabilan Lereng dengan Metode Fellenius (Studi Kasus: Kawasan Citraland)*. Jurnal Sipil Statik, 2(1), 37-46.

Rajagukguk, O.P. (2014). *Analisa Kestabilan Lereng dengan Metode Bishop (Studi Kasus: Kawasan Citraland STA.1000m)*. Jurnal Sipil, 2(3), 139-147.

Virginia, (2015). *Analisa Kestabilan Lereng Metode Slice (Metode Janbu)*. Manado.

Wesley, L.D. (2012). *Mekanika Tanah Untuk Tanah Endapan dan Residu*, Yogyakarta.

Zakaria, Z. (2011). *Analisis Kestabilan Lereng Tanah*. Universitas Padjajaran. Bandung.



1. Pengujian Kadar Air

Sampel : Tanah lereng bawah

No.	Pengujian		1	2	3
1	Berat cawan kosong	W1 (gr)	3.30	3.71	3.65
2	Berat cawan + tanah basah	W2 (gr)	35.44	33.13	34.23
3	Berat cawan + tanah kering	W3 (gr)	30.83	29.12	29.59
4	Berat air	$A = (W2 - W3)(gr)$	4.61	4.01	4.64
5	Berat tanah kering	$B = (W3 - W1)(gr)$	27.53	25.41	25.94
6	Kadar air, $w = (A/B) \times 100\%$		16.75%	15.78%	17.89%
7	Kadar air rata-rata (%)		16.80%		

Sampel : Tanah lereng atas

No.	Pengujian		1	2	3
1	Berat cawan kosong	W1 (gr)	3.52	3.72	3.83
2	Berat cawan + tanah basah	W2 (gr)	33.02	32.06	33.14
3	Berat cawan + tanah kering	W3 (gr)	28.76	28.11	28.66
4	Berat air	$A = (W2 - W3)(gr)$	4.26	3.95	4.48
5	Berat tanah kering	$B = (W3 - W1)(gr)$	25.24	24.39	24.83
6	Kadar air, $w = (A/B) \times 100\%$		16.88%	16.20%	18.04%
7	Kadar air rata-rata (%)		17.04%		

2. Pengujian Berat Volume Tanah

Sampel : Tanah lereng bawah

No.	Uraian	Satuan	Sampel		
			1	2	3
1	Berat cincin	gr	51.69	53.64	54.64
2	Berat cincin + Tanah basah	gr	147.08	150.01	150.77
3	Berat tanah basah	gr	95.39	96.37	96.13
4	Diameter cincin	cm	6.40	6.40	6.40
5	Tinggi cincin	cm	1.80	1.80	1.80
6	Volume cincin	cm ³	57.88	57.88	57.88
7	Berat volume tanah basah (wet)	gr/cm ³	1.648	1.665	1.661
8	Rata-rata volume tanah basah	gr/cm ³	1.658		
	Pengujian kadar air		1	2	3
10	Berat cawan kosong (W1)	gr	10.34	10.31	10.44
11	Berat cawan + tanah basah (W2)	gr	91.71	96.57	90.13
12	Berat cawan + tanah kering (W3)	gr	76.77	80.34	75.44
13	Berat air (A = W2 - W3)	gr	14.94	16.23	14.69
14	Berat tanah kering (B=W3 - W1)	gr	66.43	70.03	65.00
15	Kadar air (A/B)x100%	%	22.49	23.18	22.60
16	Kadar air rata-rata	%	22.76		
17	Berat volume tanah kering (d)	gr/cm ³	1.351		

Sampel : Tanah lereng atas

No.	Uraian	Satuan	Sampel		
			1	2	3
1	Berat cincin	gr	51.69	53.64	54.64
2	Berat cincin + Tanah basah	gr	151.78	153.31	154.89
3	Berat tanah basah	gr	100.09	99.67	100.25
4	Diameter cincin	cm	6.40	6.40	6.40
5	Tinggi cincin	cm	1.80	1.80	1.80
6	Volume cincin	cm ³	57.88	57.88	57.88
7	Berat volume tanah basah (wet)	gr/cm ³	1.729	1.722	1.732
8	Rata-rata volume tanah basah	gr/cm ³	1.728		
	Pengujian kadar air		1	2	3
10	Berat cawan kosong (W1)	gr	10.41	10.17	10.36
11	Berat cawan + tanah basah (W2)	gr	92.52	94.82	93.84
12	Berat cawan + tanah kering (W3)	gr	76.74	78.32	77.92
13	Berat air (A = W2 - W3)	gr	15.78	16.50	15.92
14	Berat tanah kering (B=W3 - W1)	gr	66.33	68.15	67.56
15	Kadar air (A/B)x100%	%	23.79	24.21	23.56
16	Kadar air rata-rata	%	23.86		
17	Berat volume tanah kering (d)	gr/cm ³	1.395		

3. Pengujian berat jenis

Sampel : Tanah lereng bawah

No.	Piknometer	Satuan	Sampel	
			1	2
1	Berat Piknometer Kosong (W1)	gr	53.81	21.64
2	Berat Piknometer + Tanah Kering (W2)	gr	84.68	51.59
3	Berat Piknometer + Tanah + Air (W3)	gr	178.35	96.86
4	Berat Piknometer + Air (W4)	gr	158.96	78.03
5	Temperature t°C		27.5	27.5
6	Berat Air (A=W2 - W1)	gr	30.87	29.95
7	Berat Tanah Kering (B=W3 - W4)	gr	19.39	18.83
8	C=A - B	gr	11.48	11.12
9	Berat Jenis (G1 = A/C)		2.689	2.693
10	Rata-rata G1		2.691	
11	G Untuk 27.5° = G1 x $\frac{B \cdot A \cdot t^{\circ}c}{B \cdot A \cdot 27.5^{\circ}}$		2.691	

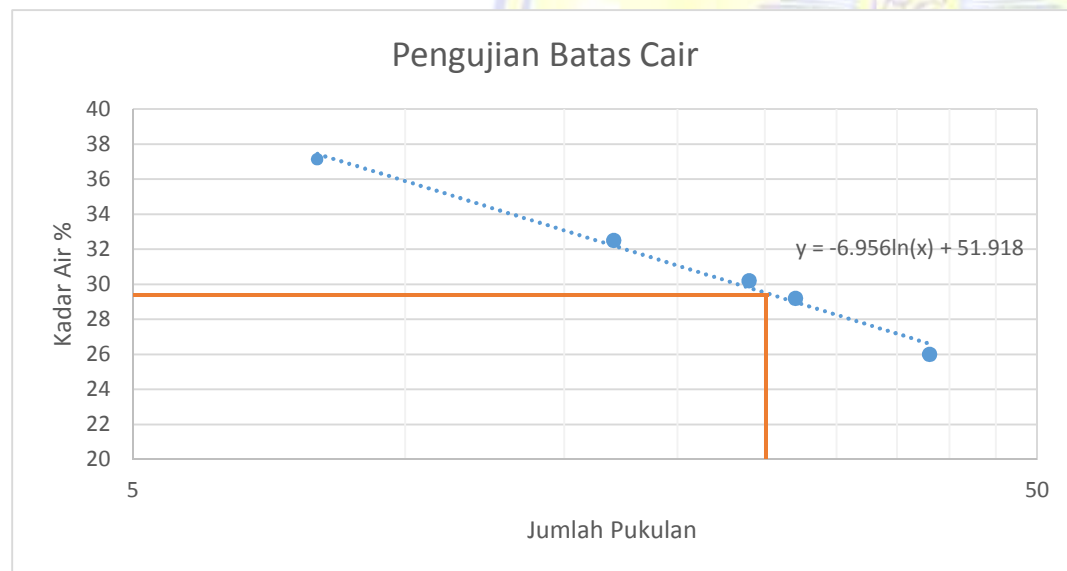
Sampel : Tanah lereng atas

No.	Piknometer	Satuan	Sampel	
			1	2
1	Berat Piknometer Kosong (W1)	gr	36.66	21.64
2	Berat Piknometer + Tanah Kering (W2)	gr	67.89	53.09
3	Berat Piknometer + Tanah + Air (W3)	gr	157.98	90.09
4	Berat Piknometer + Air (W4)	gr	138.28	70.26
5	Temperature t°C		27.5	27.5
6	Berat Air (A=W2 - W1)	gr	31.23	31.45
7	Berat Tanah Kering (B=W3 - W4)	gr	19.7	19.83
8	C=A - B	gr	11.53	11.62
9	Berat Jenis (G1 = A/C)		2.709	2.707
10	Rata-rata G1		2.708	
11	G Untuk 27.5° = G1 x $\frac{B \cdot A \cdot t^{\circ}c}{B \cdot A \cdot 27.5^{\circ}}$		2.708	

4. Pengujian Batas Cair

Sampel : Tanah lereng atas

No	Pengujian	0 - 10		10 - 20		20 - 25		25 - 30		30 - 40	
1	Jumlah pukulan	8		17		24		27		38	
2	No. Cawan timbang	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
3	Berat cawan kosong (W1), gr	13.64	14.79	14.73	13.61	13.67	14.11	13.74	13.68	13.70	14.07
4	Berat cawan + tanah basah (W2), gr	44.04	43.18	42.97	44.29	43.24	43.71	42.57	41.42	40.91	41.01
5	Berat cawan + tanah kering (W3), gr	35.93	35.38	35.98	36.83	36.38	36.84	35.97	35.23	35.32	35.42
6	Berat air (A = W2 - W3), gr	8.11	7.8	6.99	7.46	6.86	6.87	6.60	6.19	5.59	5.59
7	Berat tanah kering (B = W3 - W1), gr	22.29	20.59	21.25	23.22	22.71	22.73	22.23	21.55	21.62	21.35
8	Kadar air (W = A/B x 100%)	36.38%	37.88%	32.89%	32.13%	30.21%	30.22%	29.69%	28.72%	25.86%	26.18%
9	Kadar air rata-rata	37.13%		32.51%		30.22%		29.21%		26.02%	



Dari grafik diperoleh persamaan kurva

$$y = -6.956\ln(x) + 51.918$$

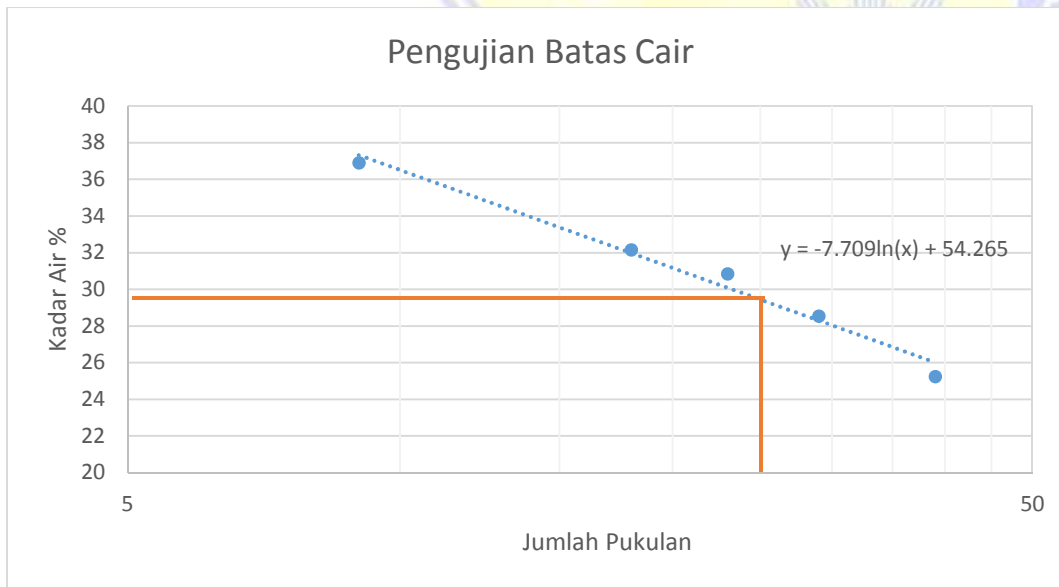
kemudian nilai $x = 25$, maka

$$y = -6.956\ln(25) + 51.918$$

$$y = 29.53 \%$$

Sampel : Tanah lereng bawah

No	pengujian	0 - 10		10 - 20		20 - 25		25 - 30		30 - 40	
1	jumlah pukulan	9		18		23		29		39	
2	no. Cawan timbang	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
3	berat cawan kosong (W1), gr	13.70	14.07	13.68	13.74	14.11	13.67	14.07	14.73	13.79	13.64
4	berat cawan + tanah basah (W2), gr	43.45	43.52	42.35	42.81	43.17	42.76	41.53	41.44	40.57	40.42
5	berat cawan + tanah kering (W3), gr	35.46	35.55	35.36	35.75	36.24	35.98	35.51	35.43	35.18	35.01
6	berat air (A = W2 - W3), gr	7.99	7.97	6.99	7.06	6.93	6.78	6.02	6.01	5.39	5.41
7	berat tanah kering (B = W3 - W1), gr	21.76	21.48	21.68	22.01	22.13	22.31	21.44	20.70	21.39	21.37
8	kadar air (W = A/B x 100%)	36.72%	37.10%	32.24%	32.08%	31.31%	30.39%	28.08%	29.03%	25.20%	25.32%
9	kadar air rata-rata	36.91%		32.16%		30.85%		28.56%		25.26%	



Dari grafik diperoleh persamaan kurva

$$Y = -7.709\ln(x) + 54.265$$

Kemudian nilai $x = 25$, maka:

$$Y = -7.709\ln(25) + 54.265$$

$$Y = 29.45 \%$$

5. Pengujian Batas Plastis dan Indeks Plastisitas

Sampel : Tanah lereng bawah

No.	Pengujian	I	II	III
1	Berat cawan kosong (W1), gr	14.07	13.78	13.74
2	Berat cawan + Tanah basah (W2), gr	31.87	32.48	32.56
3	Berat cawan + Tanah kering (W3), gr	28.53	28.84	28.93
4	Berat Air (A = W2-W3), gr	3.34	3.64	3.63
5	Berat tanah kering (B=W3-W1), gr	14.46	15.06	15.19
6	Kadar air (W=A/B x 100%)	23.10%	24.17%	23.90%
7	Kadar air rata-rata = Batas plastis (PL)	23.72%		
8	Batas cair (LL)	29.45%		
9	Indeks plastisitas (PI = LL - PL)	5.73%		

Sampel : Tanah lereng atas

No.	Pengujian	I	II	III
1	Berat cawan kosong (W1), gr	13.37	14.45	14.19
2	Berat cawan + Tanah basah (W2), gr	32.49	32.49	32.96
3	Berat cawan + Tanah kering (W3), gr	28.87	28.79	29.38
4	Berat Air (A = W2-W3), gr	3.62	3.7	3.58
5	Berat tanah kering (B=W3-W1), gr	15.5	14.34	15.19
6	Kadar air (W=A/B x 100%)	23.35%	25.80%	23.57%
7	Kadar air rata-rata = Batas plastis (PL)	24.24%		
8	Batas cair (LL)	29.53%		
9	Indeks plastisitas (PI = LL - PL)	5.29%		

6. Analisa Saringan dan Hidrometer

Sampel : Tanah lereng bawah

Berat tanah, (W) : 50 gr

Berat jenis, (Gs) : 2.708

$K_2 = (a/W) * 100$: 1.98%

No. Hidrometer : 152 H

Koreksi terhadap Gs (a) : 0.98809

Koreksi miniskus : 1

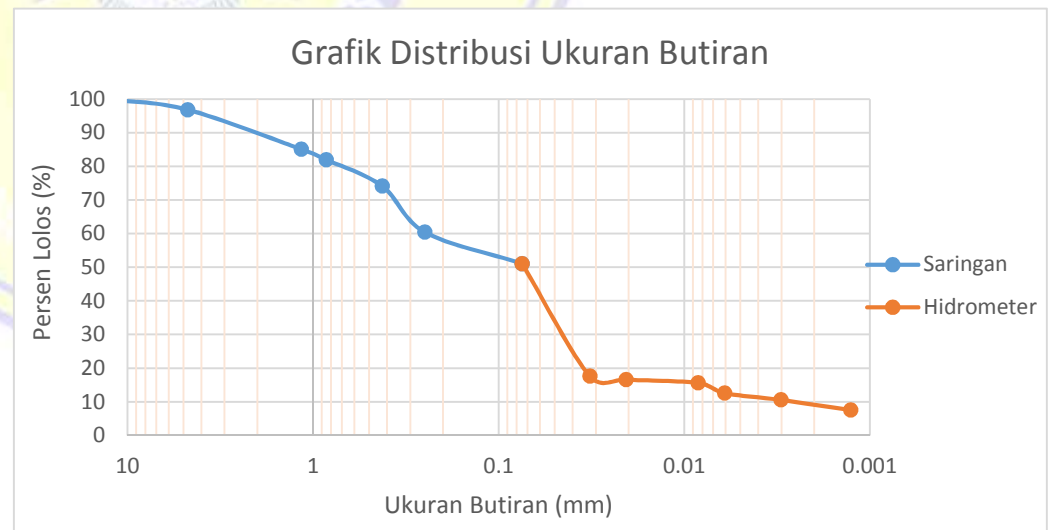
Koreksi terhadap suhu (Ct) : 2.5

a. Analisa Hidrometer

Waktu Mulai	Elpsed Time (menit)	R1	R2	t ^o c	R' = R1 + m	Kedalaman Efektif (cm)	L/t	K	Diameter Butiran D (mm)	R = R1+Ct-R2	P = K2 x R (%)	P x % Lolos Saringan No. 200
11:12	2	13	-2	28 ^o	14	14	7.000	0.01222	0.0323	17.5	34.58%	17.67%
11:17	5	12	-2	28 ^o	13	14.2	2.840	0.01222	0.0206	16.5	32.61%	16.66%
11:42	30	11	-2	28 ^o	12	14.3	0.477	0.01222	0.0084	15.5	30.63%	15.65%
12:12	60	8	-2	28 ^o	9	14.8	0.247	0.01222	0.0061	12.5	24.70%	12.62%
15:22	250	6	-2	28 ^o	7	15.2	0.061	0.01222	0.0030	10.5	20.75%	10.60%
11:12	1440	3	-2	28 ^o	4	15.6	0.011	0.01222	0.0013	7.5	14.82%	7.57%

b. Analisa Saringan

Nomor saringan	Diameter Lubang (mm)	Butiran Tertahan (gr)	Butiran tertahan (%)	Butiran lolos (%)
1/2	12.5	0	0	100.0%
4	4.75	1.57	3.14%	96.86%
16	1.16	5.87	11.74%	85.12%
20	0.85	1.56	3.12%	82.00%
40	0.425	3.92	7.84%	74.16%
60	0.25	6.86	13.72%	60.44%
200	0.075	4.67	9.34%	51.10%
Berat Tanah > 0.075		24.45	-	-
Berat Tanah < 0.075		25.55	51.10%	-
Jumlah		50	100.00%	-



Sampel : Tanah lereng atas

Berat tanah, (W) : 50 gr

Berat jenis, (Gs) : 2.691

$K_2 = (a/W) * 100$: 1.98%

No. Hidrometer : 152 H

Koreksi terhadap Gs (a) : 0.9918

Koreksi miniskus : 1

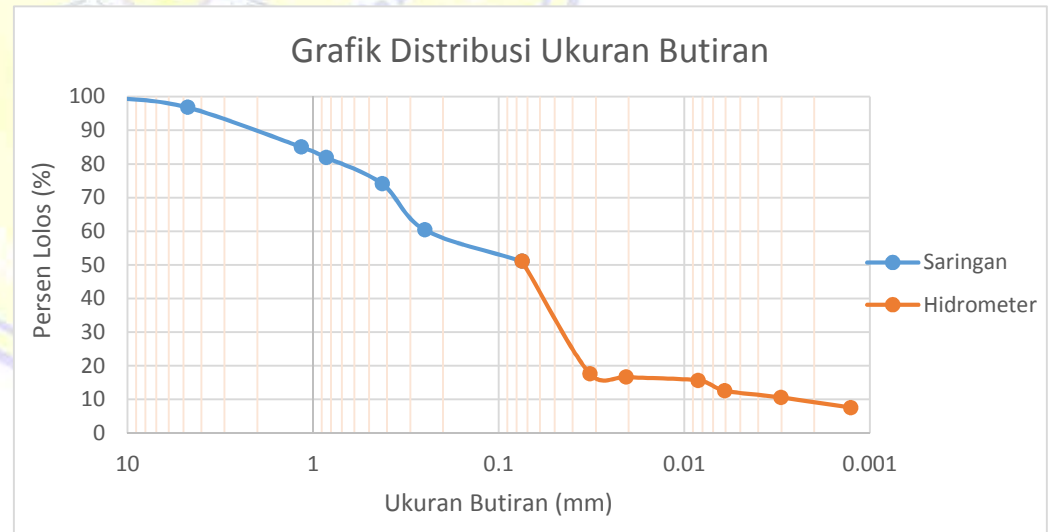
Koreksi terhadap suhu (Ct) : 2.5

a. Analisa Hidrometer

Waktu Mulai	Elpsed Time (menit)	R1	R2	t°c	R' = R1 + m	Kedalaman Efektif (cm)	L/t	K	Diameter Butiran D (mm)	R = R1+Ct-R2	P = K2 x R (%)	P x % Lolos Saringan No. 200
11:14	2	11	-2	28°	12	14.3	7.150	0.01228	0.0328	15.5	30.75%	17.67%
11:17	5	10	-2	28°	11	14.5	2.900	0.01228	0.0209	14.5	28.76%	16.66%
11:42	30	8	-2	28°	9	14.8	0.493	0.01228	0.0086	12.5	24.80%	15.65%
12:12	60	7	-2	28°	8	15	0.250	0.01228	0.0061	11.5	22.81%	12.62%
15:22	250	5	-2	28°	6	15.3	0.061	0.01228	0.0030	9.5	18.84%	10.60%
11:12	1440	3	-2	28°	4	15.6	0.011	0.01228	0.0013	7.5	14.88%	7.5%

b. Analisa Saringan

Nomor saringan	Diameter Lubang (mm)	Butiran Tertahan (gr)	Butiran tertahan (%)	Butiran lolos (%)
1/2	12.5	0	0	100.0%
4	4.75	1.57	3.14%	96.86%
16	1.16	5.87	11.74%	85.12%
20	0.85	1.56	3.12%	82.00%
40	0.425	3.92	7.84%	74.16%
60	0.25	6.86	13.72%	60.44%
200	0.075	4.67	9.34%	51.10%
Berat Tanah > 0.075		24.45	-	-
Berat Tanah < 0.075		25.55	51.10%	-
Jumlah		50	100.00%	-



7. Batas Susut

Sampel : Tanah lereng bawah

No.	Pengujian		Hasil
1	Berat cawan kosong	W1, gr	10.33
2	Berat cawan + tanah basah	W2, gr	28.14
3	Berat cawan + tanah kering	W3, gr	22.85
4	Berat air	(A=W2-W3), gr	5.29
5	Berat tanah basah	(m1 = W2-W1), gr	17.81
6	Berat tanah kering	(m2 = W3-W1), gr	12.52
7	Volume tanah basah (v1)	cm ³	1.310
8	Volume tanah kering (v2)	cm ³	0.921
9	Volume cawan batas susut	cm ³	10.24
10	Kadar air (%)	$W=(A/m2) \times 100 \%$	42.25%
11	Berat jenis air raksa	gr/cm ³	13.6
12	Berat jenis air	gr/cm ³	9.81
13	Berat air raksa	gr	104.26
14	Batas susut		11.77%

Sampel : Tanah lereng atas

No.	Pengujian		Hasil
1	Berat cawan kosong	W1, gr	10.35
2	Berat cawan + tanah basah	W2, gr	28.32
3	Berat cawan + tanah kering	W3, gr	23.07
4	Berat air	(A=W2-W3), gr	5.25
5	Berat tanah basah	(m1 = W2-W1), gr	17.97
6	Berat tanah kering	(m2 = W3-W1), gr	12.72
7	Volume tanah basah (v1)	cm ³	1.321
8	Volume tanah kering (v2)	cm ³	0.935
9	Volume cawan batas susut	cm ³	10.24
10	Kadar air	$W=(A/m2) \times 100 \%$	41.27%
11	Berat jenis air raksa	gr/cm ³	13.6
12	Berat jenis air	gr/cm ³	9.81
13	Berat air raksa	gr	109.61
14	Batas susut		11.50%

8. Pematatan/Proctor

Sampel : Tanah lereng atas

Ukuran silinder

Diameter = 10 cm

Tinggi = 11 cm

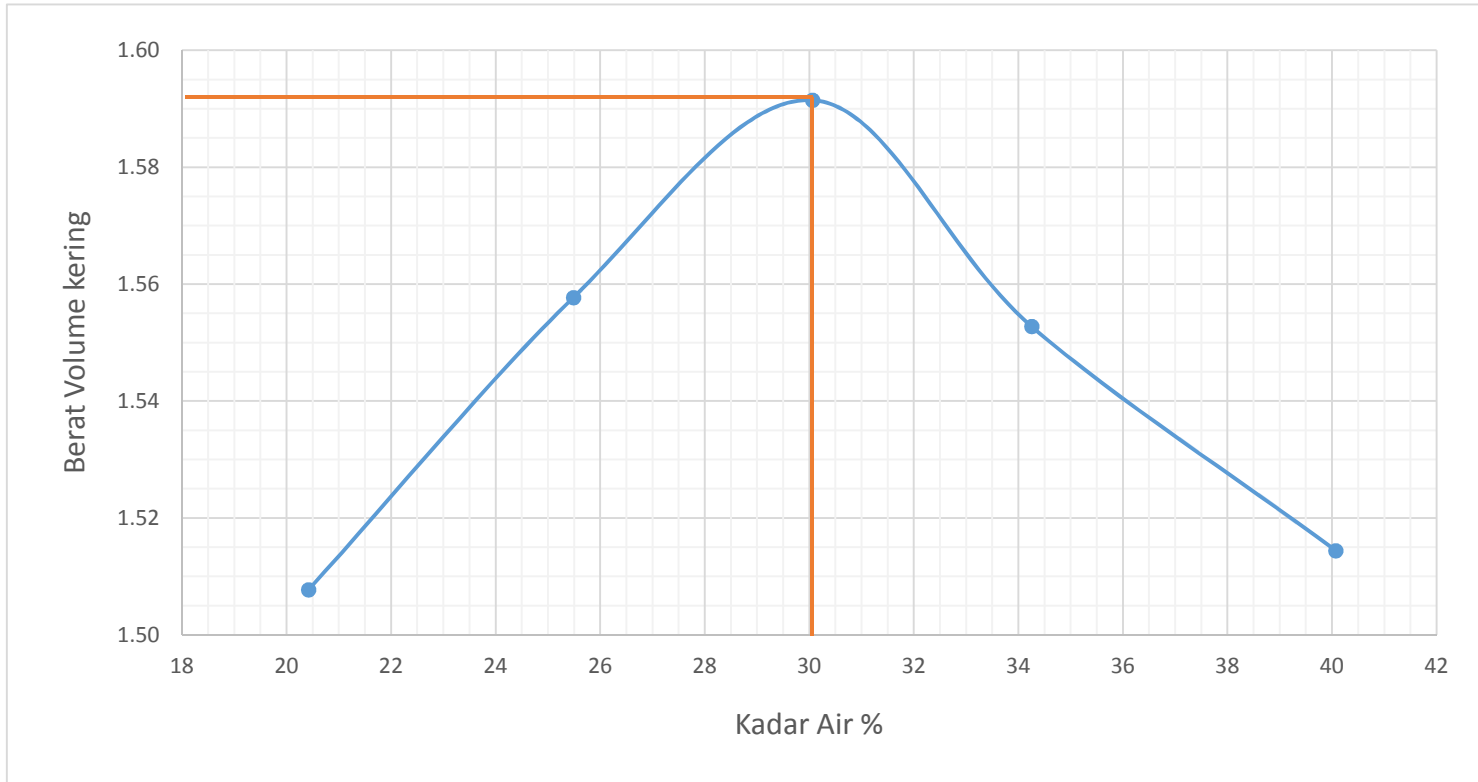
Volume (V) = 863.94 cm³

Berat penumbuk = 2.5 kg

Jumlah lapisan = 3 lapis

Jumlah tumbukan/lapis = 25 tumbukan/lapis

Percobaan	I (200 ml)			II (262.5 ml)			III (325 ml)			IV (387.5 ml)			V (450 ml)		
Berat silinder (W1)	1744.0														
Berat silinder + tanah padat (W2)	3312.6			3432.8			3532.3			3545.0			3576.7		
Berat tanah padat (W2-W1)	1568.6			1688.8			1788.3			1801.0			1832.7		
Berat volume basah (W2-W1)/V	1.816			1.955			2.070			2.085			2.121		
No. cawan	a	t	b	a	t	b	a	t	b	a	t	b	a	t	b
Berat cawan kosong (W1)	13.81	13.79	13.71	13.69	14.06	13.74	13.77	13.39	13.71	13.78	13.66	13.72	13.63	13.64	13.74
Berat cawan + tanah basah (W2)	62.01	62.71	62.72	63.76	63.53	63.77	66.02	65.87	65.94	67.97	67.65	68.28	70.31	69.79	70.57
Berat cawan + tanah kering (W3)	53.79	54.31	54.56	53.64	53.63	53.41	54.11	53.41	54.03	54.33	54.07	53.98	54.03	53.92	54.18
Berat air, A=W2-W3	8.22	8.40	8.16	10.12	9.9	10.36	11.91	12.46	11.91	13.64	13.58	14.3	16.28	15.87	16.39
Berat tanah kering, B=W3-W1	39.98	40.52	40.85	39.95	39.57	39.67	40.34	40.02	40.32	40.55	40.41	40.26	40.4	40.28	40.44
Kadar air, W=A/B*100%	20.56%	20.73%	19.98%	25.33%	25.02%	26.12%	29.52%	31.13%	29.54%	33.64%	33.61%	35.52%	40.30%	39.40%	40.53%
Kadar air rata-rata	20.42%			25.49%			30.07%			34.25%			40.08%		
Berat volume kering	1.508			1.558			1.591			1.553			1.514		



Dari grafik diperoleh
w optimum : 30.07 %
berat vol. kering : 1.591 gr/cm³

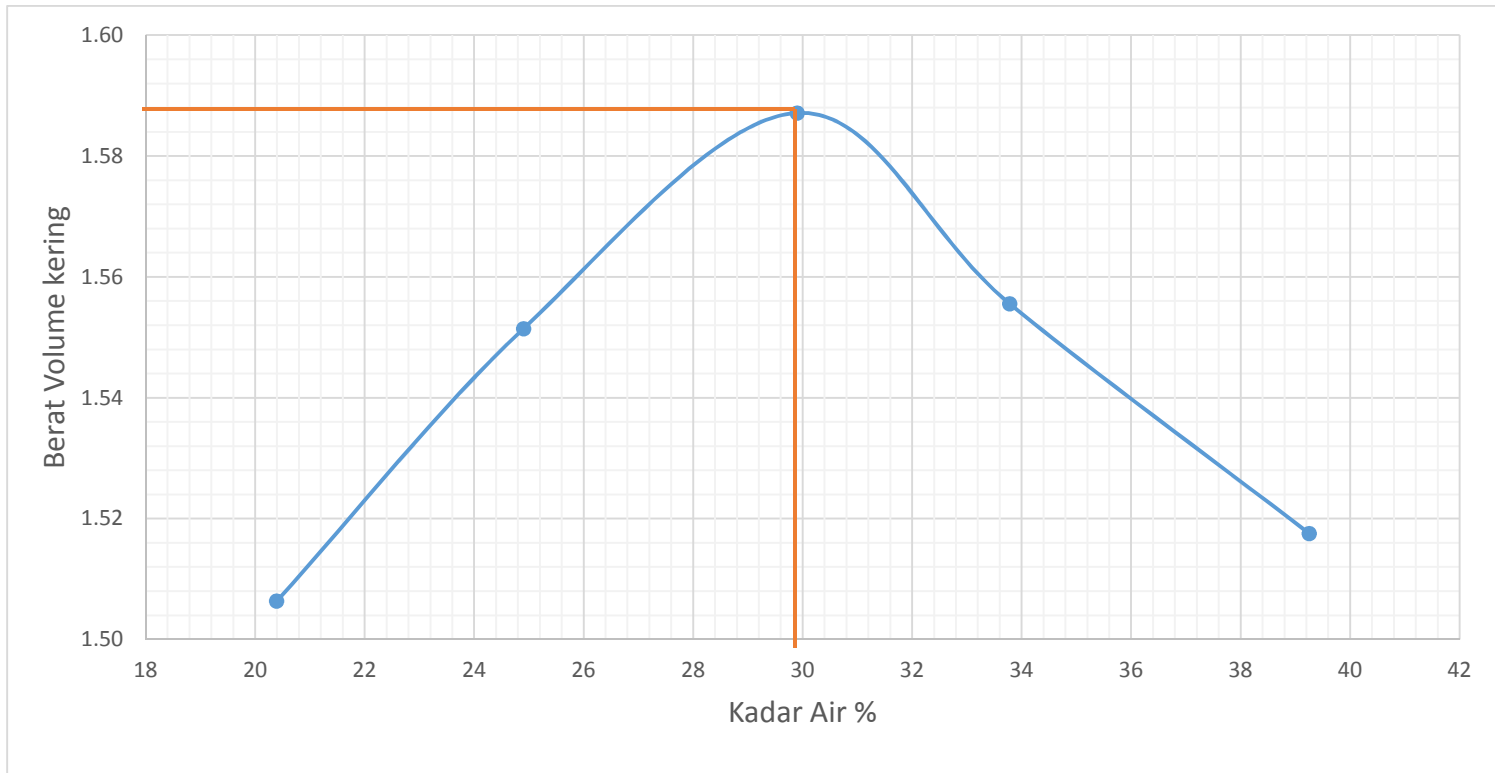
Sampel : Tanah lereng bawah

Ukuran silinder

Diameter = 10 cm
 Tinggi = 11 cm
 Volume (V) = 863.94 cm³

Berat penumbuk = 2.5 kg
 Jumlah lapisan = 3 lapis
 Jumlah tumbukan/lapis = 25 tumbukan/lapis

Percobaan	I (200 ml)			II (262.5 ml)			III (325 ml)			IV (387.5 ml)			V (450 ml)		
Berat silinder (W1)	1744.0														
Berat silinder + tanah padat (W2)	3310.8			3418.1			3525.2			3541.9			3569.7		
Berat tanah padat (W2-W1)	1566.8			1674.1			1781.2			1797.9			1825.7		
Berat volume basah (W2-W1)/V	1.814			1.938			2.062			2.081			2.113		
No. cawan	a	t	b	a	t	b	a	t	b	a	t	b	a	t	b
Berat cawan kosong (W1)	13.64	14.79	14.73	13.61	13.67	14.11	13.74	13.68	13.7	14.07	13.81	13.71	14.06	13.69	13.77
Berat cawan + tanah basah (W2)	61.91	62.28	62.84	63.16	64.03	64.07	66.14	65.77	66.44	67.67	67.05	68.28	70.31	69.79	70.57
Berat cawan + tanah kering (W3)	53.79	54.31	54.56	53.44	53.93	54.01	54.23	53.57	54.36	54.06	54.01	54.17	54.45	53.93	54.61
Berat air, A=W2-W3	8.12	7.97	8.28	9.72	10.1	10.06	11.91	12.2	12.08	13.61	13.04	14.11	15.86	15.86	15.96
Berat tanah kering, B=W3-W1	40.15	39.52	39.83	39.83	40.26	39.9	40.49	39.89	40.66	39.99	40.2	40.46	40.39	40.24	40.84
Kadar air, W=A/B*100%	20.22%	20.17%	20.79%	24.40%	25.09%	25.21%	29.41%	30.58%	29.71%	34.03%	32.44%	34.87%	39.27%	39.41%	39.08%
Kadar air rata-rata	20.39%			24.90%			29.90%			33.78%			39.25%		
Berat volume kering	1.506			1.551			1.587			1.556			1.518		



Dari grafik diperoleh
w optimum : 29.90 %
berat vol. kering : 1.587 gr/cm³

9. Pengujian kuat geser

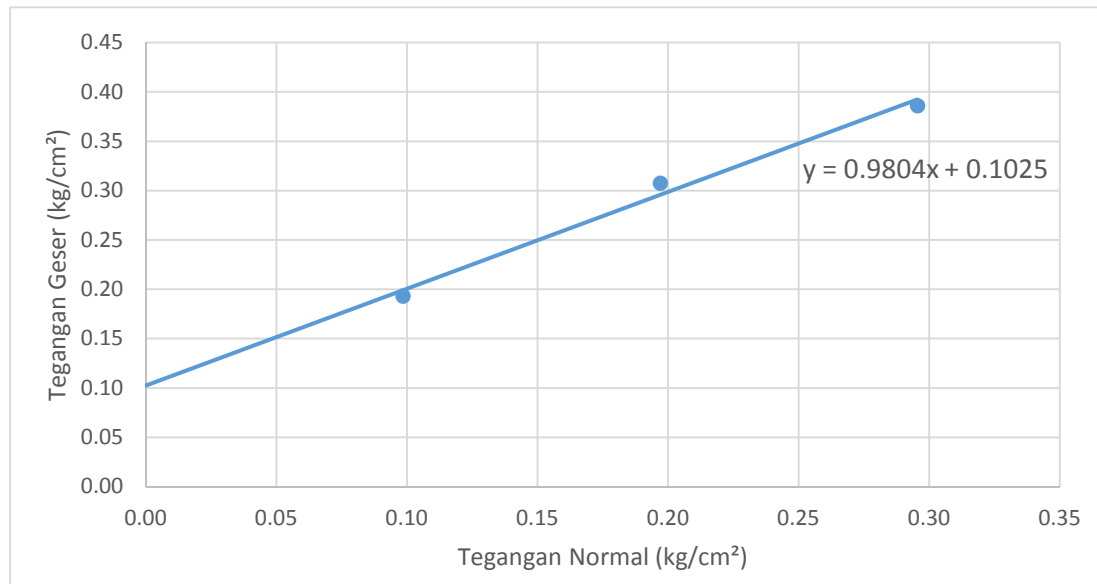
Sampel : Tanah lereng atas (kepadatan maksimum)

Diameter : 6.4 cm
 Tinggi : 2.0 cm
 Luas : 32.15 cm²
 Volume : 64.31 cm³

Campuran air : 21.62 ml
 Berat tanah kering : 133.08 gr
 Kalibrasi : 0.46 Kg/div

		A					B					C				
Beban Normal		3.167 kg					6.334 kg					9.501 kg				
Teg. Normal		0.098 kg/cm ²					0.197 kg/cm ²					0.295 kg/cm ²				
Waktu	Bacaan dial Reg.	Reg. Horizontal 1 div=0.01 mm	Bacaan dial Beban (n)	Gaya Geser (Pi)	Tegangan Geser (ti)	Bacaan dial Reg.	Reg. Horizontal 1 div=0.01 mm	Bacaan dial Beban (n)	Gaya Geser (Pi)	Tegangan Geser (ti)	Bacaan dial Reg.	Reg. Horizontal 1 div=0.01 mm	Bacaan dial Beban (n)	Gaya Geser (Pi)	Tegangan Geser (ti)	
	(detik)	(div)	(mm)	(div)	(kg)	(div)	(mm)	(div)	(kg)	(kg/cm ²)	(div)	(mm)	(div)	(kg)	(kg/cm ²)	
		(1)x0.01		(4) x kalibrasi	(5) / luas sampel		(6)x0.01		(10) x kalibrasi	(11) / luas sampel		(13)x0.01		(16) x kalibrasi	(17) / luas sampel	
0	0	0	0.0	0.00	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	
15	0	0	0.0	0.00	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	
30	0	0	0.0	0.00	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	
45	0	0	0.0	0.00	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	
60	0	0	0.0	0.00	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	
90	18	0.18	0.0	0.00	0.000	21	0.21	0.0	0.000	0.000	19	0.19	0.0	0.000	0.000	
120	79	0.79	1.0	0.46	0.014	96	0.96	0.0	0.000	0.000	95	0.95	0.0	0.000	0.000	
150	117	1.17	3.5	1.61	0.050	176	1.76	8.0	3.680	0.114	157	1.57	7.0	3.220	0.100	
180	231	2.31	4.0	1.84	0.057	331	3.31	10.5	4.830	0.150	338	3.38	21.0	9.660	0.300	
210	472	4.72	5.0	2.30	0.072	491	4.91	10.5	4.830	0.150	512	5.12	25.0	11.500	0.358	
240	603	6.03	5.5	2.53	0.079	674	6.74	11.0	5.060	0.157	681	6.81	27.0	12.420	0.386	
270	801	8.01	7.0	3.22	0.100	825	8.25	12.5	5.750	0.179	921	9.21	24.0	11.040	0.343	
300	936	9.36	11.0	5.06	0.157	994	9.94	15.0	6.900	0.215	1096	10.96	24.0	11.040	0.343	
330	1014	10.14	12.0	5.52	0.172	1149	11.49	18.5	8.510	0.265	1263	12.63	22.0	10.120	0.315	
360	1231	12.31	13.5	6.21	0.193	1259.5	12.595	21.5	9.890	0.308	1377.5	13.775	22.0	10.120	0.315	

Teg. Normal	Teg. Geser
kg/cm ²	kg/cm ²
0.098	0.193
0.197	0.308
0.295	0.386



Parameter kuat geser	
c (kg/cm ²)	0.1025
tan	0.9804
	0.776
	44.43



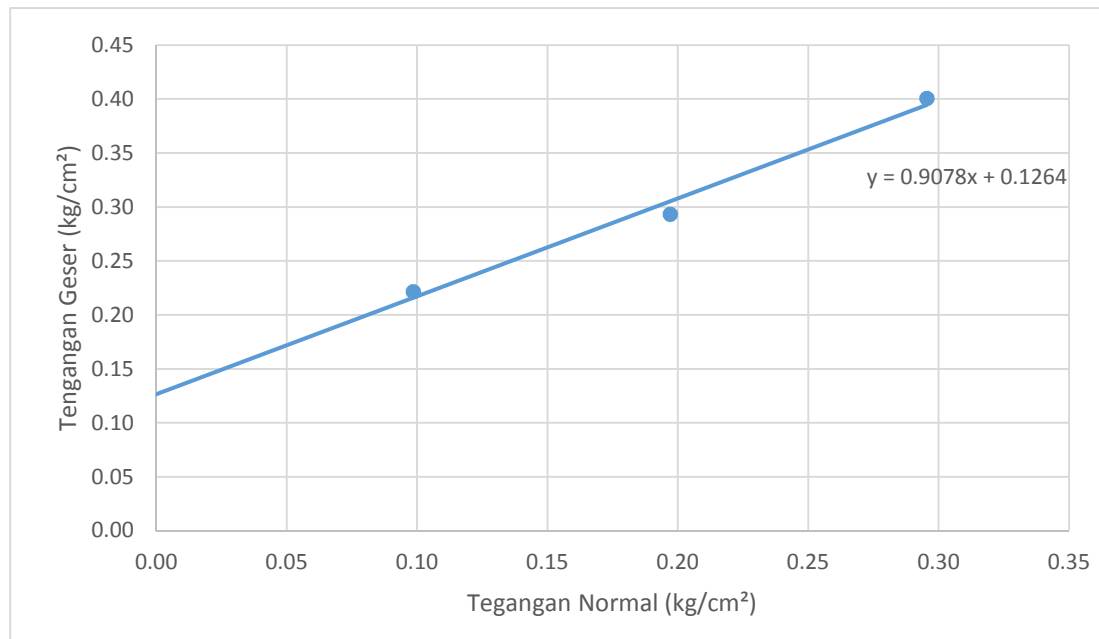
Sampel : Tanah lereng bawah (kepadatan maksimum)

Diameter : 6.4 cm
 Tinggi : 2.0 cm
 Luas : 32.15 cm²
 Volume : 64.31 cm³

Campuran air : 21.54 ml
 Berat tanah kering : 132.57 gr
 Kalibrasi : 0.46 Kg/div

		A					B					C				
Beban Normal		3.167 kg					6.334 kg					9.501 kg				
Teg. Normal		0.098 kg/cm ²					0.197 kg/cm ²					0.295 kg/cm ²				
Waktu	Bacaan dial Reg.	Reg. Horizontal 1 div=0.01 mm	Bacaan dial Beban (n)	Gaya Geser (Pi)	Tegangan Geser (τi)	Bacaan dial Reg.	Reg. Horizontal 1 div=0.01 mm	Bacaan dial Beban (n)	Gaya Geser (Pi)	Tegangan Geser (τi)	Bacaan dial Reg.	Reg. Horizontal 1 div=0.01 mm	Bacaan dial Beban (n)	Gaya Geser (Pi)	Tegangan Geser (τi)	
	(1)	(2)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
(detik)	(div)	(mm)	(div)	(kg)	(kg/cm ²)	(div)	(mm)	(div)	(kg)	(kg/cm ²)	(div)	(mm)	(div)	(kg)	(kg/cm ²)	
		(1) x 0.01		(3) x kalibrasi	(4) / luas sampel		(6) x 0.01		(8) x kalibrasi	(9) / luas sampel		(11) x 0.01		(13) x kalibrasi	(14) / luas sampel	
0	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	
15	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	
30	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	
45	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	
60	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	
90	14	0.14	0.0	0.000	0.000	19	0.19	0.0	0.000	0.000	32	0.32	0.0	0.000	0.000	
120	67	0.67	1.5	0.690	0.021	93	0.93	2.0	0.920	0.029	104	1.04	1.0	0.460	0.014	
150	105	1.05	4.5	2.070	0.064	172	1.72	8.0	3.680	0.114	178	1.78	8.5	3.910	0.122	
180	219	2.19	6.0	2.760	0.086	339	3.39	10.5	4.830	0.150	341	3.41	19.0	8.740	0.272	
210	460	4.6	7.5	3.450	0.107	489	4.89	14.0	6.440	0.200	516	5.16	23.5	10.810	0.336	
240	615	6.15	8.5	3.910	0.122	664.5	6.645	17.5	8.050	0.250	677	6.77	26.0	11.960	0.372	
270	813	8.13	9.0	4.140	0.129	813	8.13	18.0	8.280	0.258	929.5	9.295	27.5	12.650	0.393	
300	948	9.48	11.5	5.290	0.165	991.5	9.915	19.5	8.970	0.279	1076	10.76	28.0	12.880	0.401	
330	1026	10.26	13.0	5.980	0.186	1132	11.32	20.5	9.430	0.293	1271.5	12.715	26.5	12.190	0.379	
360	1233	12.33	15.5	7.130	0.222	1259	12.59	20.0	9.200	0.286	1378.5	13.785	24.0	11.040	0.343	

Teg. Normal	Teg. Geser
kg/cm ²	kg/cm ²
0.098	0.222
0.197	0.293
0.295	0.401



Parameter kuat geser	
c (kg/cm ²)	0.1264
tan	0.9078
	0.737
	42.23



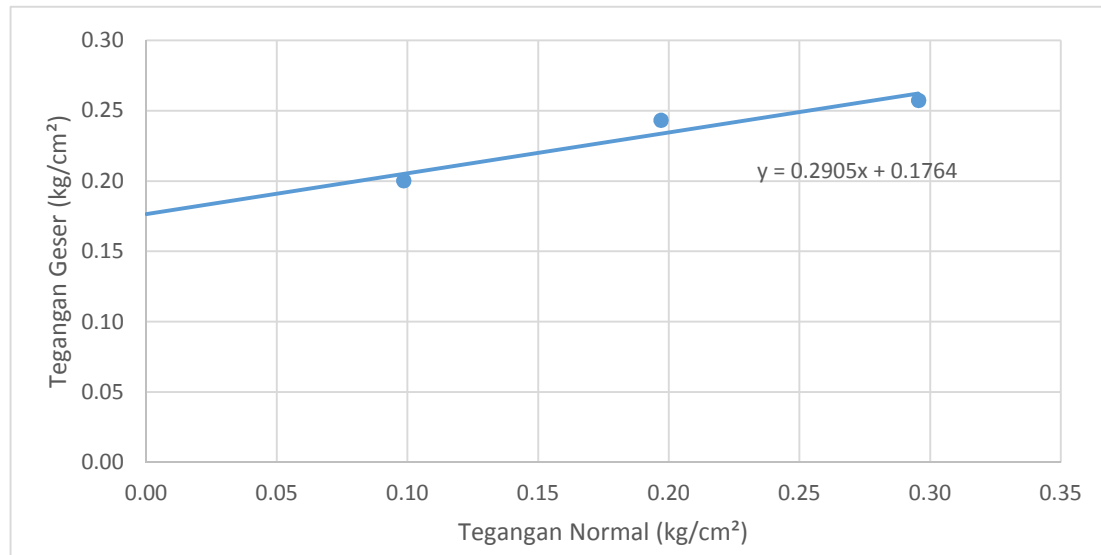
Sampel : Tanah lereng atas (tanah asli)

Diameter : 6.4 cm
 Tinggi : 2.0 cm
 Luas : 32.15 cm²
 Volume : 64.31 cm³

Campuran air : - ml
 Berat tanah kering : - gr
 Kalibrasi : 0.46 Kg/div

		A					B					C				
Beban Normal		3.167 kg					6.334 kg					9.501 kg				
Teg. Normal		0.098 kg/cm ²					0.197 kg/cm ²					0.295 kg/cm ²				
Waktu	Bacaan dial Reg.	Reg. Horizontal 1 div=0.01 mm	Bacaan dial Beban (n)	Gaya Geser (Pi)	Tegangan Geser (ti)	Bacaan dial Reg.	Reg. Horizontal 1 div=0.01 mm	Bacaan dial Beban (n)	Gaya Geser (Pi)	Tegangan Geser (ti)	Bacaan dial Reg.	Reg. Horizontal 1 div=0.01 mm	Bacaan dial Beban (n)	Gaya Geser (Pi)	Tegangan Geser (ti)	
	1	2	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	16	17	18	
(detik)	(div)	(mm)	(div)	(kg)	(kg/cm ²)	(div)	(mm)	(div)	(kg)	(kg/cm ²)	(div)	(mm)	(div)	(kg)	(kg/cm ²)	
		(1)x0.01		(3) x kalibrasi	(4) / luas sampel		(6)x0.01		(8) x kalibrasi	(9) / luas sampel		(11)x0.01		(13) x kalibrasi	(14) / luas sampel	
0	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	
15	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	
30	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	
45	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	
60	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	
90	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	
120	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	
150	0	0	0.0	0.000	0.000	12	0.12	0.5	0.230	0.007	15	0.15	3.0	1.380	0.043	
180	10	1.37	1.0	0.460	0.014	112	1.12	3.5	1.610	0.050	151	1.51	9.0	4.140	0.129	
210	137	2.36	3.0	1.380	0.043	188	1.88	9.5	4.370	0.136	289	2.89	14.0	6.440	0.200	
240	236	3.78	5.0	2.300	0.072	339	3.39	13.0	5.980	0.186	407	4.07	16.0	7.360	0.229	
270	378	5.11	9.0	4.140	0.129	443	4.43	15.0	6.900	0.215	574	5.74	17.0	7.820	0.243	
300	511	6.62	11.0	5.060	0.157	603	6.03	16.0	7.360	0.229	716	7.16	18.0	8.280	0.258	
330	662	8.05	12.0	5.520	0.172	764	7.64	16.5	7.590	0.236	836	8.36	17.0	7.820	0.243	
360	805	9.53	14.0	6.440	0.200	896	8.96	17.0	7.820	0.243	994	9.94	16.0	7.360	0.229	

Teg. Normal	Teg. Geser
kg/cm ²	kg/cm ²
0	
0.098	0.200
0.197	0.243
0.295	0.258



Parameter kuat geser	
c (kg/cm ²)	0.1764
tan	0.2905
	0.283
	16.20



Sampel : Tanah lereng bawah (kepadatan maksimum)

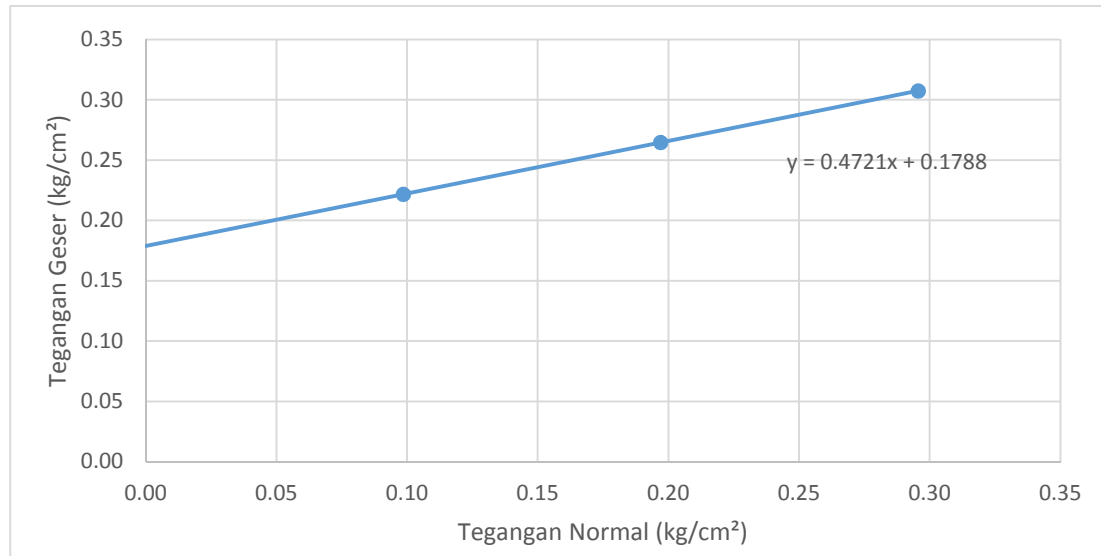
Diameter : 6.4 cm
 Tinggi : 2.0 cm
 Luas : 32.15 cm²
 Volume : 64.31 cm³

Campuran air : - ml
 Berat tanah kering : - gr
 Kalibrasi : 0.46 Kg/div

		A					B					C				
Beban Normal		3.167 kg					6.334 kg					9.501 kg				
Teg. Normal		0.098 kg/cm ²					0.197 kg/cm ²					0.295 kg/cm ²				
Waktu	Bacaan dial Reg.	Reg. Horizontal 1 div=0.01 mm	Bacaan dial Beban (n)	Gaya Geser (Pi)	Tegangan Geser (i)	Bacaan dial Reg.	Reg. Horizontal 1 div=0.01 mm	Bacaan dial Beban (n)	Gaya Geser (Pi)	Tegangan Geser (i)	Bacaan dial Reg.	Reg. Horizontal 1 div=0.01 mm	Bacaan dial Beban (n)	Gaya Geser (Pi)	Tegangan Geser (i)	
	1	2	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	16	17	18	
(detik)	(div)	(mm)	(div)	(kg)	(kg/cm ²)	(div)	(cm)	(div)	(kg)	(kg/cm ²)	(div)	(mm)	(div)	(kg)	(kg/cm ²)	
		(1)x0.01		(3) x kalibrasi	(4) / luas sampel		(6)x0.01		(8) x kalibrasi	(9) / luas sampel		(11)x0.01		(13) x kalibrasi	(14) / luas sampel	
0	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	
15	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	
30	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	
45	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	
60	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	
90	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	
120	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	
150	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	0.0	0.000	0.000	0	0	3.5	1.610	0.050	
180	0	0	3.0	1.380	0.043	14	0.14	3.5	1.610	0.050	17	0.17	5.5	2.530	0.079	
210	13	0.13	4.0	1.840	0.057	154	1.54	6.5	2.990	0.093	105	1.05	8.5	3.910	0.122	
240	137	1.37	8.0	3.680	0.114	301	3.01	8.0	3.680	0.114	177	1.77	12.0	5.520	0.172	
270	236	2.36	9.5	4.370	0.136	415	4.15	10.0	4.600	0.143	345	3.45	17.5	8.050	0.250	
300	482	4.82	11.0	5.060	0.157	594	5.94	14.5	6.670	0.207	512	5.12	19.0	8.740	0.272	
330	643	6.43	14.5	6.670	0.207	705	7.05	17.5	8.050	0.250	673	6.73	21.5	9.890	0.308	
360	789	7.89	15.5	7.130	0.222	812	8.12	18.5	8.510	0.265	852	8.52	19.0	8.740	0.272	

Teg. Normal	Teg. Geser
kg/cm ²	kg/cm ²
0	
0.098	0.222
0.197	0.265
0.295	0.308

Parameter kuat geser	
c (kg/cm ²)	0.1788
tan	0.4721
	0.441
	25.27



DOKUMENTASI



Lokasi lereng



Pengambilan material



Pengukuran lereng



Pengambilan benda uji untuk sampel tanah asli



Pengujian kadar air



Pengujian berat volume



Pengujian batas cair



Analisa saringan



Proses penumbukan untuk uji pepadatan



Pengujian berat jenis



Pengujian Hidrometer



Pengujian kuat geser langsung