

BAB V

ANALISIS PENGUJIAN

Pada Bab ini akan di jelaskan hasil pengujian yang telah dilakukan di Laboratorium

5.1 Sifat fisik tanah

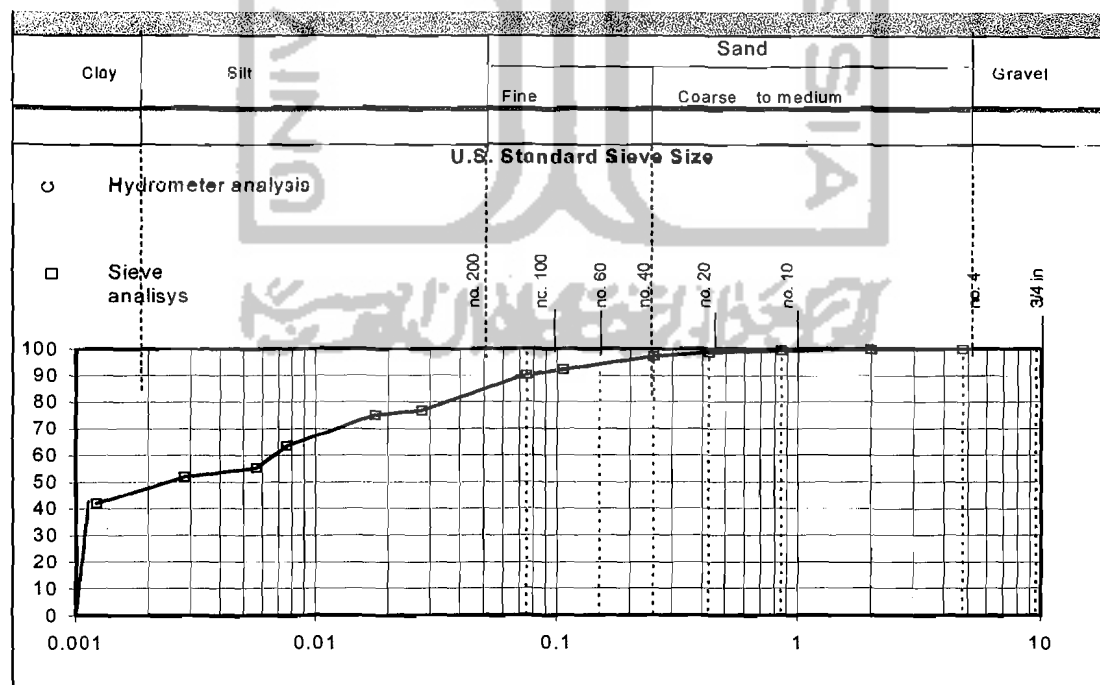
Dilihat dari sifat fisiknya diketahui bahwa tanah Sokka, Kebumen, Jawa Tengah berwarna coklat, lengket, dan sedikit mengandung pasir.

5.2 Jenis Tanah

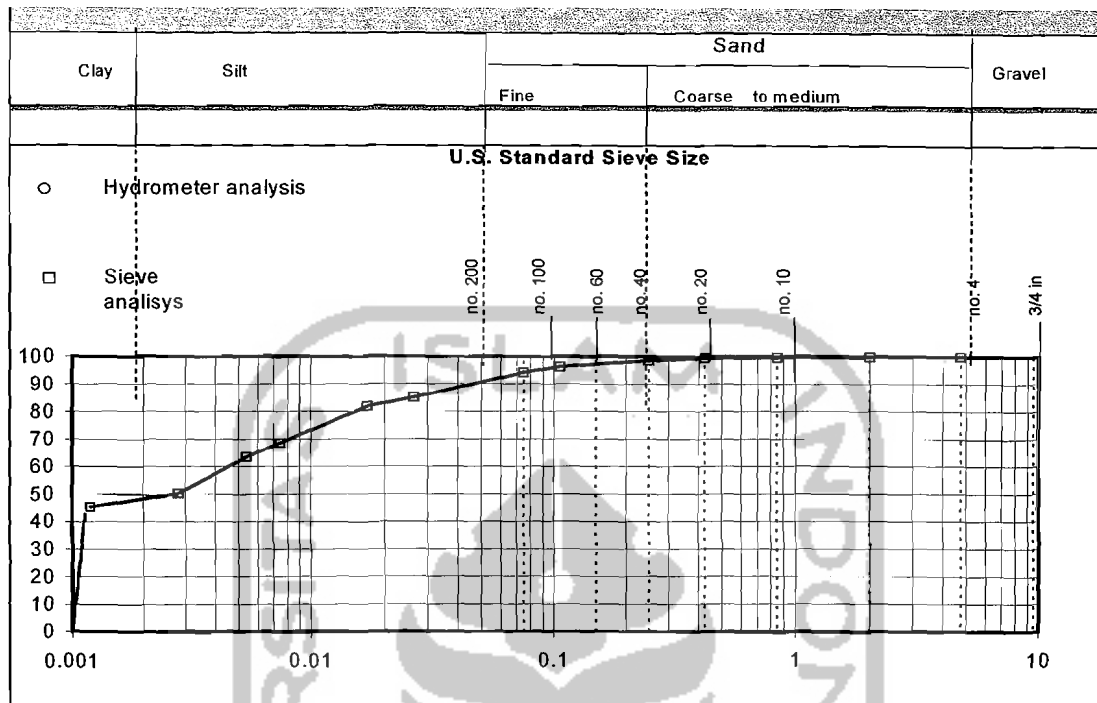
Pengujian yang dilakukan untuk mengetahui jenis tanah ini yaitu dengan pengujian Analisis Saringan, yang bertujuan menentukan persentase ukuran butir tanah pada benda uji yang tertahan saringan no. 200.

5.2.1 Pengujian Analisis Saringan

Hasil dari pengujian analisis saringan didapatkan grafik analisis butiran (Lampiran 4 - 5) dapat dilihat pada Gambar 5.1 dan Gambar 5.2.



Gambar 5.1. Grafik Analisis Butiran I



Gambar 5.2. Grafik Analisis Butiran II

Hasil dari grafik analisis butiran diatas dapat dilihat pada Tabel 5.1 maka diperoleh data sebagai berikut, kemudian presentasi tanah lolos tersebut diplotkan kedalam klasifikasi tanah sistem USCS sehingga diketahui jenis tanah yang diujikan.

Tabel 5.1 Persentase analisis butiran tanah

Kriteria tanah	I	II	Rata-rata
% Pasir	9.82	5.78	7.8
% Lanau	42.33	45.9	44.12
% Lempung	47.85	48.31	48.08

5.3 Sifat Mekanik Tanah

5.3.1 Pengujian Kadar Air

Pengujian kadar air bertujuan untuk menentukan kadar air sampel tanah. Hasil dari pengujian kadar air dapat dilihat pada Tabel 5.2 berikut ini.

Tabel 5.2 Pengujian kadar air

1	No Pengujian	1		2	
		a	b	a	b
2	Berat Container (W_1) gr	21.84	21.74	22.09	21.72
3	Berat Container + Tanah Basah (W_2) gr	35.7	45.15	48.71	46.91
4	Berat Container + Tanah Kering (W_3) gr	31.65	38.18	40.52	39.28
5	Berat Air (W_a)	4.05	6.97	8.19	7.63
6	Berat Tanah Kering (W_t)	9.81	16.44	18.43	17.56
7	Kadar Air (W_a/W_t) x 100%	41.284	42.397	44.438	43.451
8	Kadar Air rata-rata %	42.893			

Dari hasil pengujian kadar air tanah (lampiran 1) maka dapat diketahui tanah Sokka, Kebumen, Jawa Tengah mengandung kadar air 42.893 %.

5.3.2 Pengujian Berat Volume Tanah

Pengujian berat volume bertujuan untuk mengetahui berat volume suatu sampel tanah. Hasil dari pengujian berat volume dapat dilihat pada Tabel 5.3 berikut ini.

Tabel 5.3 Pengujian berat volume tanah

1	No Pengujian	1	2	3
2	Diameter ring (d) (cm)	3.9	5.14	6.35
3	Tinggi cincin (t) (cm)	7.5	2.06	2.31

4	Volume ring (V)	(cm ³)	89.549	42.723	73.119
5	Berat ring (W1)	(gr)	136.4	34.14	68.4
6	Berat ring + tanah basah (W2)	(gr)	290.77	93.65	189.88
7	Berat tanah basah (W2-W1)	(gr)	154.37	59.51	121.48
8	Berat volume tanah (γ)	(gr/cm ³)	1.724	1.743	1.776
9	Berat volume rata-rata	(gr/cm ³)	1.748		

Dari hasil pengujian berat volume tanah (lampiran 2) maka dapat diketahui tanah Sokka, Kebumen, Jawa Tengah mempunyai berat volume 1,748 gr/cm³.

5.3.3 Pengujian Berat Jenis Tanah

Pengujian berat jenis bertujuan untuk menentukan berat jenis suatu sampel tanah, berat jenis tanah adalah nilai perbandingan berat butiran tanah dengan berat air destilasi di udara dengan volume yang sama pada temperature tertentu biasanya diambil pada suhu 27.5⁰ C. Hasil dari pengujian berat jenis tanah dapat dilihat pada Tabel 5.4 berikut ini.

Tabel 5.4 Pengujian berat jenis tanah

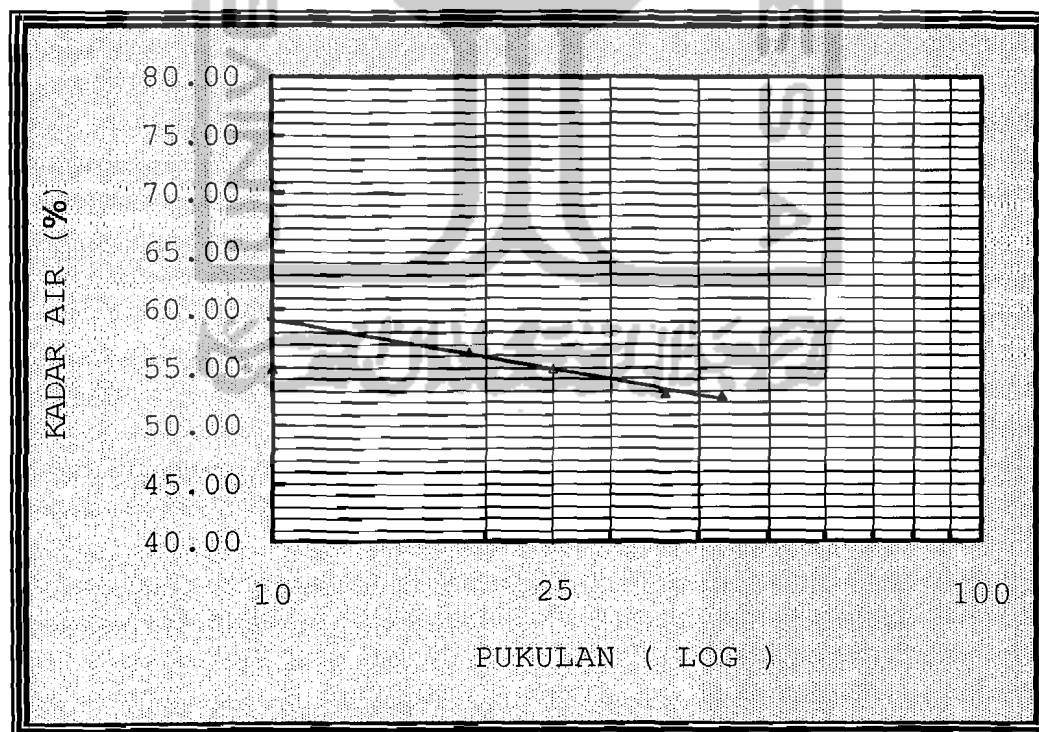
1	No Pengujian	1		2	
		a	b	a	b
2	Berat piknometer	36.34	20.59	20.00	29.24
3	Berat piknometer + Tanah Kering (W2)	44.71	39.1	33.59	54.94
4	Berat Piknometer + Tanah + Air (W3)	91.56	88.78	84.56	96.75
5	Berat Piknometer + Air (W4)	86.45	77.58	76.10	81.23
6	Temperatur (t°)	26	26	26.5	26
7	Bj air pada temperatur	0.99682	0.99682	0.99668	0.99682
8	Bj air pada 27.5 °C	0.99641	0.99641	0.99641	0.99641
9	Berat tanah kering (Wt)	8.37	18.51	13.59	25.7
10	A = Wt + W4	94.82	96.09	89.69	106.93
11	I = A - W3	3.26	7.31	5.13	10.18
12	Berat jenis, Gs (t°) = Wt/I	2.57	2.53	2.65	2.52

13	$G_s \text{ pada } 27.5^\circ\text{C} = G_s(t^\circ) \cdot [B_j \text{ air } ^\circ\text{t} / B_j \text{ air } t \text{ } 27.5]$	2.569	2.533	2.650	2.526
14	Berat jenis rata-rata G_s	2.57			

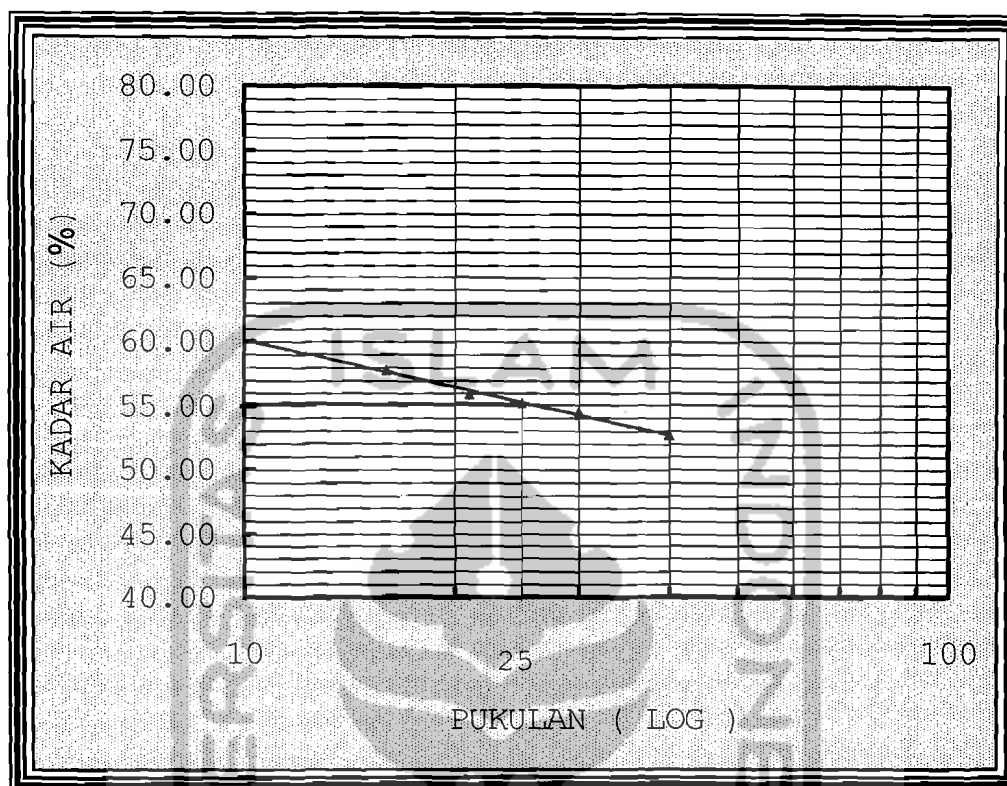
Dari hasil pengujian berat volume tanah (lampiran 3) maka dapat diketahui tanah Sokka, Kebumen, Jawa Tengah mempunyai berat jenis 2.57.

5.3.4 Pengujian Batas Cair

Pengujian batas cair bertujuan untuk menentukan batas cair tanah dan untuk mengetahui jenis serta sifat-sifat tanah dari bagian tanah yang mempunyai ukuran butir lolos saringan no.40. Hasil pengujian dari batas cair (lampiran 6 - 7) dapat dilihat pada Gambar 5.3 dan Gambar 5.4 sebagai berikut.



Gambar 5.3 Grafik hubungan antara pukulan dengan kadar air



Gambar 5.4 Grafik hubungan antara pukulan dengan kadar air

Dari kedua gambar diatas pada ketukan ke 25 pengujian batas cair didapatkan kadar airnya 54.78 % dan 55.22 %.

5.3.5 Pengujian Batas Plastis

Pengujian batas plastis bertujuan untuk menentukan kadar air tanah pada kondisi plastis. Hasil dari pengujian batas plastis (lampiran 6 - 7) dapat dilihat pada Tabel 5.5 berikut ini.

Tabel 5.5 Pengujian batas plastis

1	No Pengujian	I		II	
		1	2	1	2
2	Berat Container (W ₁) (gr)	22.26	22.19	22.58	22.48
3	Berat Cont. + Tanah Basah (W ₂) (gr)	45.66	42.99	36.72	35.98
4	Berat Cont. + Tanah Kering (W ₃) (gr)	40.48	38.50	33.54	32.87
5	Berat Air (3)-(4)	5.18	4.49	3.18	3.11
6	Berat Tanah Kering (4)-(2)	18.22	16.31	10.96	10.39
7	Kadar Air = $\frac{(5)}{(6)} \times 100 \% =$	28.43	27.53	29.01	29.93
8	Kadar Air Rata-Rata %	27.98		29.47	

Dari pengujian-pengujian batas cair dan batas plastis, maka didapatkan rerata sebagai berikut.

Batas Cair (LL) = 55.00 %

Batas Plastis (PL) = 28.73 %

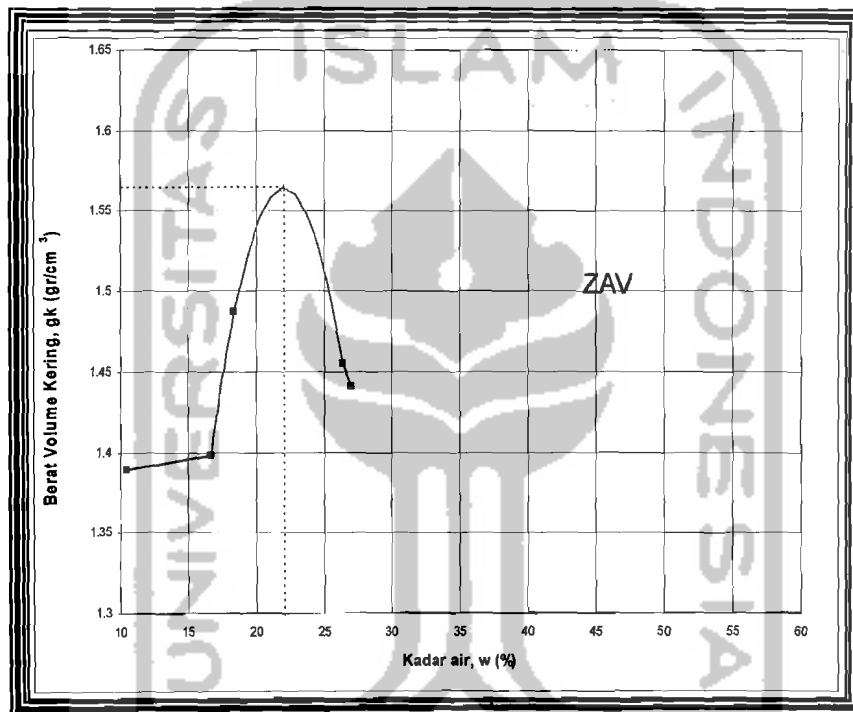
Indeks Plastis (IP) = 26.27 %

5.3.6 Pengujian Proktor Standar

Pengujian proktor standar bertujuan untuk menentukan hubungan antara kadar air dan kepadatan tanah dengan cara memadatkan tanah di dalam silinder berukuran tertentu menggunakan cetakan, sampel tanah lolos saringan no. 4. Kegunaan pengujian proctor standar untuk mencari nilai kepadatan maksimum (*Maximum Dry Density*) dan kadar air optimum (*Optimum Moisture Content*) dari suatu sampel tanah. Hasil pengujian proctor standar (lampiran 8 - 9) dapat dilihat pada Tabel 5.6 dan Tabel 5.7.

Tabel 5.6 Hasil pengujian proctor standar I

Percobaan	1	2	3	4	5
Kadar air rata-rata (%)	10.44	16.65	18.36	26.32	26.94
Berat volume tanah kering (gr/cm^3)	1.389	1.398	1.488	1.455	1.441



Gambar 5.5 Kurva hubungan kadar air dengan berat volume tanah kering

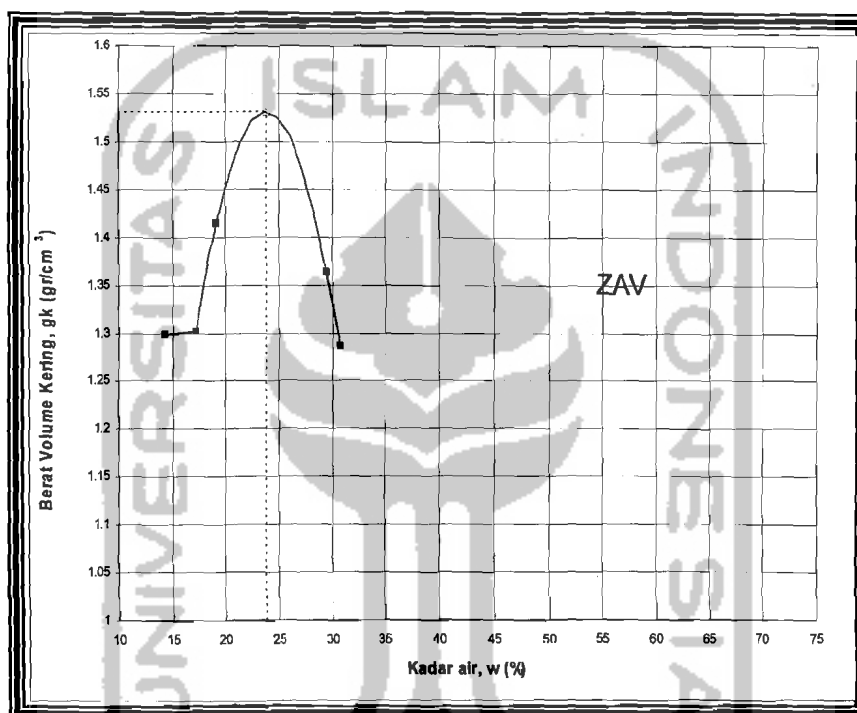
Dari kurva hubungan kadar air dengan berat volume tanah kering, maka didapatkan :

Kadar air optimum = 21.99 %

Berat volume kering maksimum = $1.565 \text{ gr}/\text{cm}^3$

Tabel 5.7 Hasil pengujian proctor standar II

Percobaan	1	2	3	4	5
Kadar air rata-rata (%)	14.35	17.21	19.10	29.41	30.71
Berat volume tanah kering (gr/cm^3)	1.298	1.302	1.415	1.363	1.287

**Gambar 5.6** Kurva hubungan kadar air dengan berat volume tanah kering

Dari kurva hubungan kadar air dengan berat volume tanah kering, maka didapatkan :

Kadar air optimum = 23.78 %

Berat volume kering maksimum = $1.531 \text{ gr}/\text{cm}^3$

Rerata dari kadar air optimum dan berat volume kering maksimum, dapat dilihat pada Tabel 5.8.

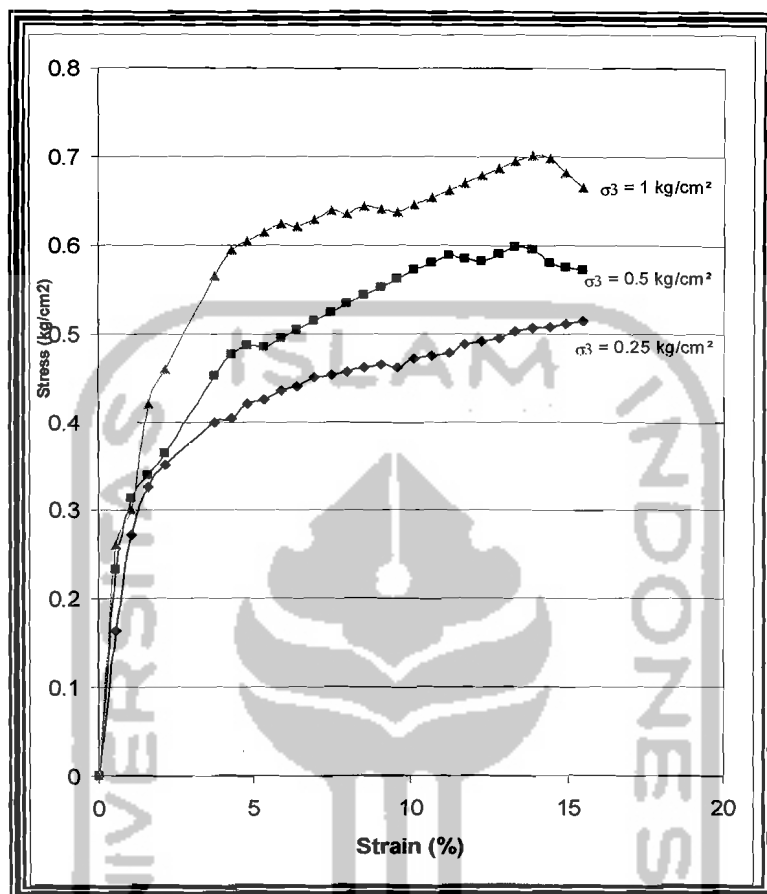
Tabel 5.8 Rata-rata kadar air optimum dan berat volume kering maksimum

	I	II	Rata-rata
Kadar air optimum (%)	21.99	23.78	22.86
Berat volume kering maksimum (gr/cm ³)	1.565	1.531	1.548

Berdasarkan hasil pengujian Proktor Standar yang terdapat pada Tabel 5.7 berupa kadar air kondisi optimum, maka nilai tersebut digunakan sebagai pedoman pencampuran sampel benda uji pada pengujian Triaksial UU. Untuk satu kali pengujian Triaksial tipe UU diperlukan tiga sampel tanah, masing-masing untuk tekanan sel 0.25 kg/cm², tekanan sel 0.5 kg/cm², dan tekanan sel 1.0 kg/cm².

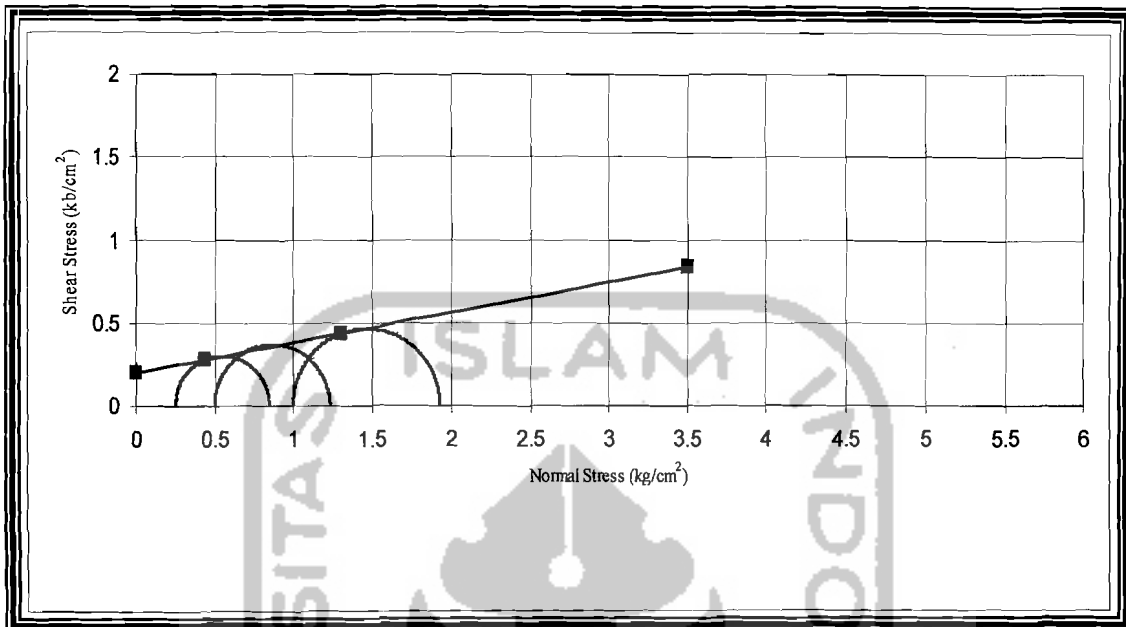
5.3.7 Pengujian Triaksial tipe UU untuk tanah asli

Pengujian triaksial adalah pengujian sampel tanah dengan tiga dimensi tekanan . Pengujian Triaksial dilakukan untuk menentukan nilai sudut gesek dalam (ϕ) dan kohesi tanah (c), yang disetiap sampel diberikan sel 0.25 kg/cm², 0.5 kg/cm², 1.0 kg/cm². Hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 5.7 dan Gambar 5.9.



Gambar 5.7 Kurva hubungan Tegangan dan Regangan pada uji Triaksial Tanah Asli

Kemudian dibuat lingkaran Mohr dari tegangan pada saat sampel pecah dengan tegangan geser sebagai ordinat dan tegangan normal sebagai absis, seperti pada Gambar 5.8.

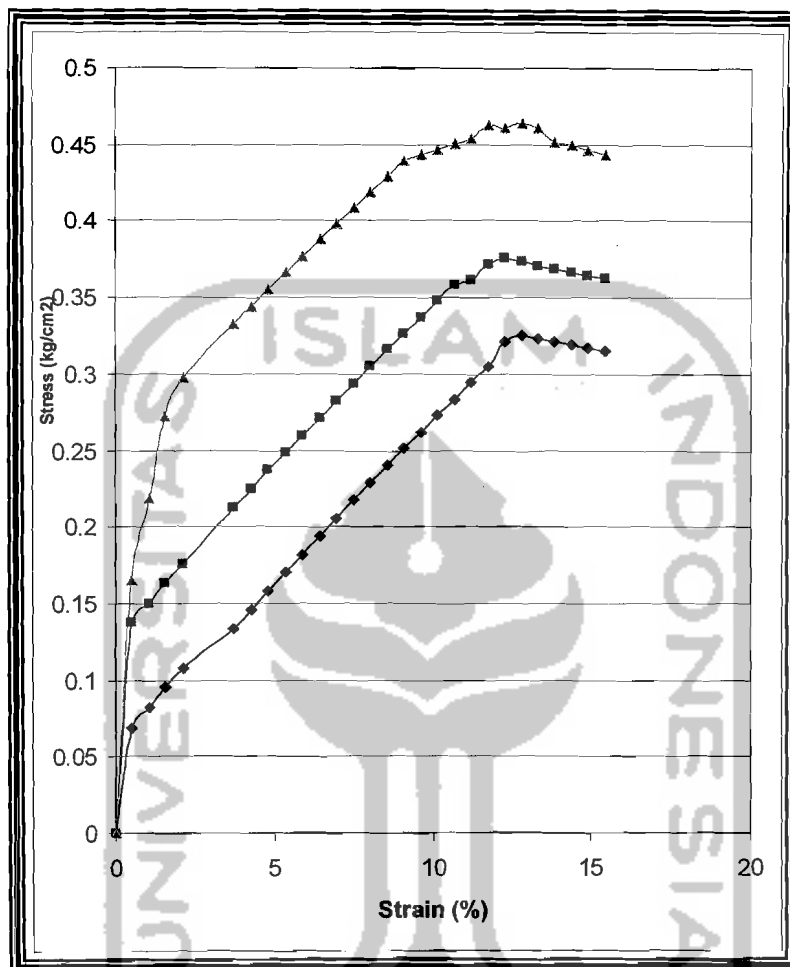


Gambar 5.8 Lingkaran Mohr Uji Triaksial Tipe UU Tanah Asli I

Dari pengujian triaksial pada tanah asli (lampiran 10) diperoleh sudut gesek dalam (ϕ) dan kohesi (c), yaitu :

Sudut Gesek Dalam = 10.33°

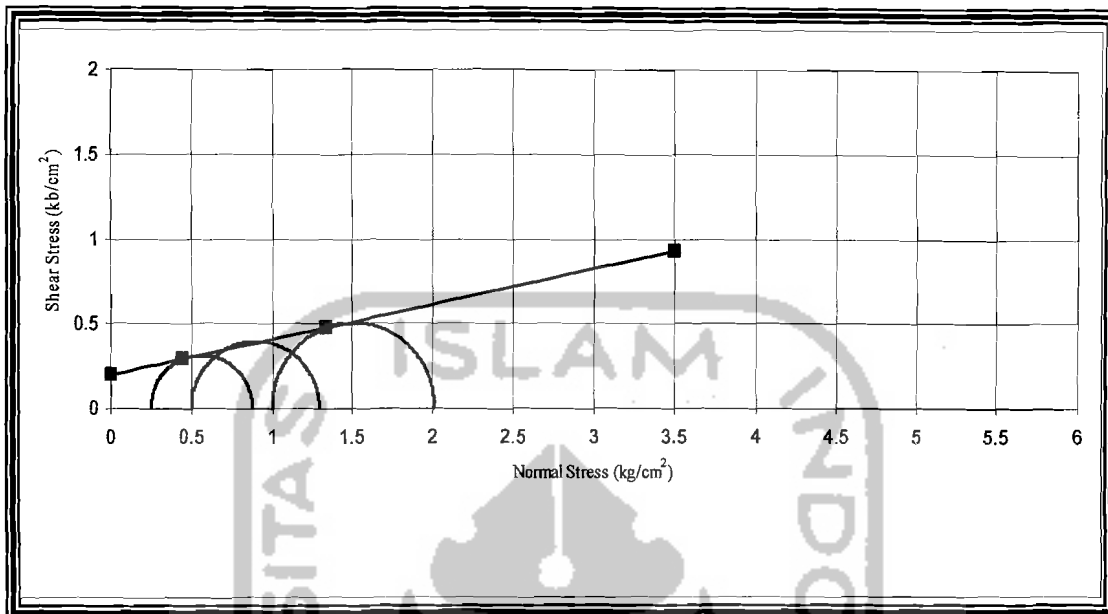
Kohesi (c) = 0.198 kg/cm^2



Gambar 5.9 Kurva hubungan Tegangan dan Regangan pada uji Triaksial Tanah Asli

II

Kemudian dibuat lingkaran Mohr dari tegangan pada saat sampel pecah dengan tegangan geser sebagai ordinat dan tegangan normal sebagai absis, seperti pada Gambar 5.10.



Gambar 5.10 Lingkaran Mohr Uji Triaksial Tipe UU Tanah Asli II

Dari pengujian triaksial pada tanah asli (lampiran 11) diperoleh sudut gesek dalam (ϕ) dan kohesi (c), yaitu :

Sudut Gesek Dalam = 11.77°

Kohesi (c) = 0.197 kg/cm^2

Dari hasil kedua pengujian Triaksial, maka diperoleh data sudut geser dalam dan kohesi sebagai berikut.

Tabel 5.9 Rata-rata sudut geser dalam dan kohesi

	I	II	Rata-rata
Sudut Geser Dalam ($^\circ$)	10.33	11.77	11.05
Kohesi (kg/cm^2)	0.198	0.197	0.1975

5.3.8 Pengujian Triaksial tipe UU dengan pencampuran Semen pada tanah

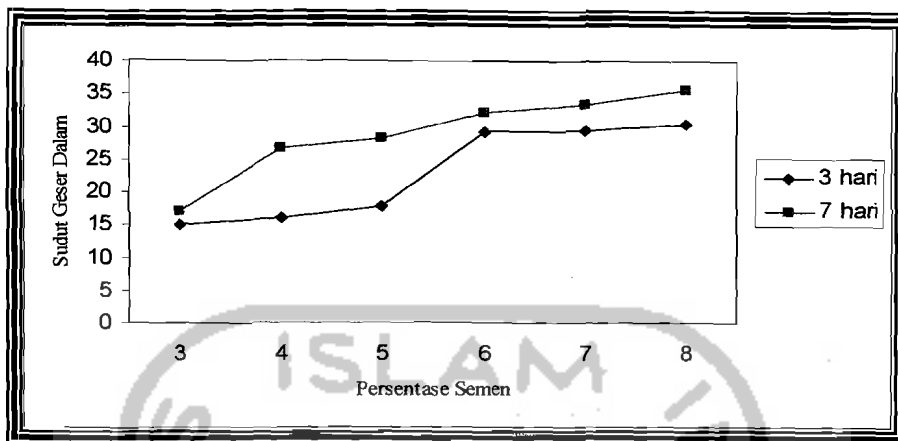
Hasil keseluruhan dari pengujian Triaksial, tanah dengan komposisi campuran semen 3%, 4%, 5%, 6%, 7% dan 8% pada pemeraman 3 hari dan 7 hari (lampiran 12 - 35) dapat dilihat pada Tabel 5.8 dan Tabel 5.9.

Tabel 5.10 Hasil pengujian Triaksial dengan pencampuran semen

Pencampuran Semen (%)	Sampel	γ_b (gr/cm ³)	ϕ (°)	c (kg/cm ²)
3	3	1.913	15.07	0.385
	7		17.03	0.479
4	3	1.913	16.02	0.423
	7		26.68	0.573
5	3	1.913	17.73	0.812
	7		28.18	0.904
6	3	1.913	29.21	0.959
	7		32.02	1.105
7	3	1.913	29.45	1.143
	7		33.39	1.407
8	3	1.913	30.46	1.239
	7		35.56	1.770

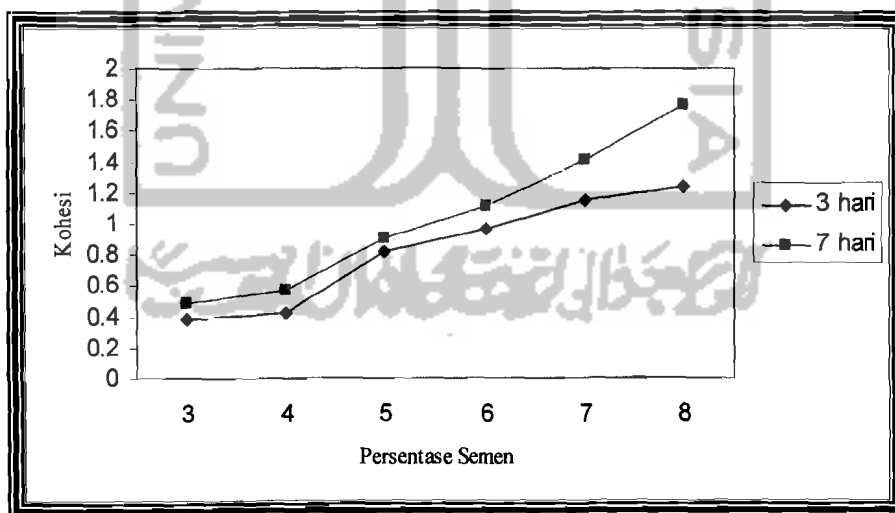
Perbandingan nilai ϕ pada pengujian Triaksial dengan bahan campuran semen dapat dilihat pada Gambar 5.11.





Gambar 5.11 Grafik hubungan antara ϕ dengan Prosentase campuran Semen pada Uji Triaksial

Perbandingan nilai Kohesi pada pengujian Triaksial dengan bahan campuran semen dapat dilihat pada Gambar 5.12.



Gambar 5.12 Grafik hubungan antara kohesi dengan prosentase campuran pada uji Triaksial