

## BAB V

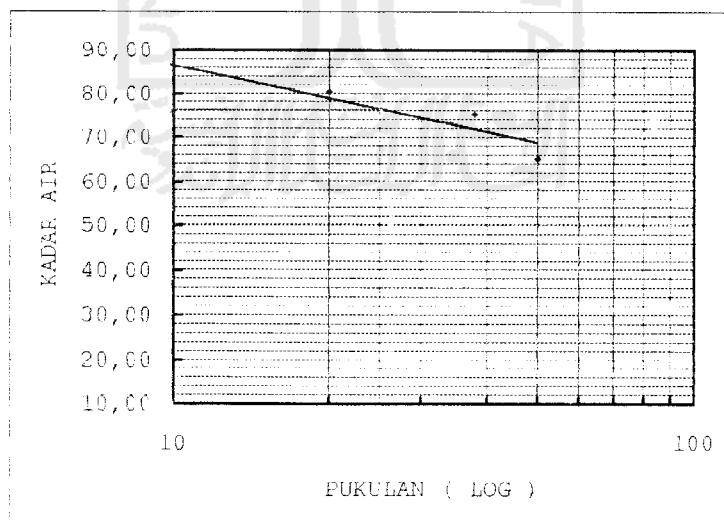
### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 5.1 Sifat Fisik Tanah Lempung

Dari penelitian yang dilakukan di laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia diperoleh hasil sifat fisik tanah lempung, yaitu: berat jenis ( $G_s$ ), batas cair (LL), batas plastis (PL), indeks plastisitas (PI).

Tabel 5.1 Data sifat fisik tanah lempung asli daerah Salaman

No	Sifat Fisik	Hasil
1	Berat jenis; $G_s$	2,70
2	Batas cair; LL (%)	76,36
3	Batas plastis; PL (%)	46,08
4	Indeks plastisitas; PI (%)	30,28



Gambar 5.1 Grafik Pengujian Batas Cair

Dari grafik pengujian batas cair, dapat ditentukan nilai batas cair sebesar 76,36 %; nilai batas plastis sebesar 46,08 %; dan indeks plastisitas sebesar 30,28 %. Berdasarkan Tabel 2.1 Potensi Pengembangan (Holtz, 1969, Gibbs, 1969, USBR, 1974) dan Tabel 2.2 Potensi Pengembangan (Chen, 1988), untuk nilai batas plastis sebesar 76,36 % tanah tersebut mempunyai potensi pengembangan yang sangat tinggi, untuk nilai indeks plastisitas sebesar 30,28 % tanah tersebut mempunyai potensi pengembangan yang tinggi.

Berdasarkan Tabel 2.3 Klasifikasi Derajat Ekspansi (Seed dkk, 1962), untuk nilai indeks plastisitas sebesar 30,28 % maka diperoleh nilai potensi pengembangan sebesar:

$$S = (3,6 \times 10^{-5}) \times 60 \times (30,28 \%)^{2,44} \\ = 8,8813 \%$$

sehingga tanah tersebut termasuk tanah dengan derajat ekspansi yang tinggi.

Dari hasil uji *swelling* dengan uji pengembangan bebas (*free swell test*) (Holts dan Gibbs, 1956) yang disarankan oleh *USWPRS*, adalah sebagai berikut:

Tabel 5.2 Data Uji Pengembangan Bebas (*Free Swell Test*)

Menit ke-	Volume (cc)
0	10
3	12
5	14
7	16
9	16,5
10	16,5

$$\text{Pengembangan bebas} = \frac{16,5 - 10}{10} \times 100 \% \\ = 65 \%$$

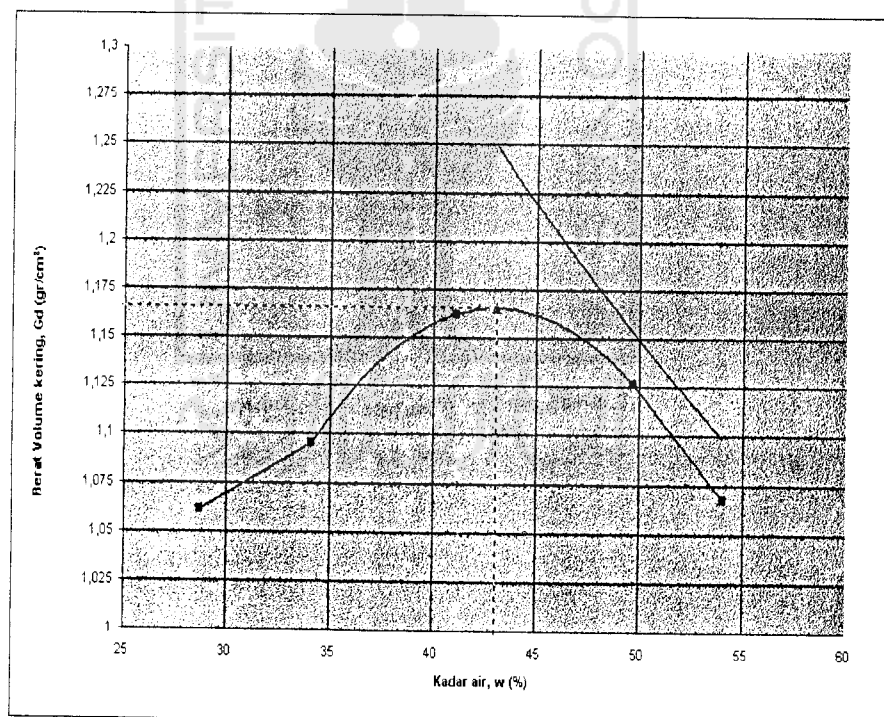
Berdasarkan Tabel 2.4 Hubungan % Pengembangan dengan Derajat Pengembangan, untuk nilai pengembangan bebas sebesar 65 %, tanah tersebut mempunyai derajat pengembangan sedang.

## 5.2 Sifat Mekanik Tanah Lempung

### 1. Uji Proktor Standar

Tabel 5.3 Data Uji Proktor Standar Lempung daerah Salaman

No. Percobaan	1	2	3	4	5
Berat Volume kering; $\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	1,061	1,095	1,162	1,127	1,067
Kadar air; w (%)	28,71	34,09	41,11	49,67	54,05



Gambar 5.2 Grafik Uji Proktor Standar tanah lempung daerah Salaman

Dari grafik diatas, ditentukan 5 buah titik yang tertera pada tabel berikut:

Tabel 5.4 Penentuan koordinat 5 buah titik A, B, C, D, dan E

Titik	Koordinat ( $w, \gamma_d$ )
A	(35,00 %; 1,1168 gr/cm <sup>3</sup> )
B	(39,02 %; 1,1512 gr/cm <sup>3</sup> )
C	(43,04 %; 1,1655 gr/cm <sup>3</sup> )
D	(47,06 %; 1,1512 gr/cm <sup>3</sup> )
E	(51,08 %; 1,1168 gr/cm <sup>3</sup> )

Kelima titik tersebut dipakai sebagai acuan untuk membuat benda uji pada uji konsolidasi dan uji tekan bebas, dengan masing-masing titik dibuat 2 buah sampel. Persamaan yang digunakan untuk menentukan besarnya penambahan air (cc) adalah:

$$2000 \times \left( \frac{100 + w}{100 + w_o} - 1 \right) \dots \dots \dots (5.1)$$

dengan:  $w$  = kadar air ( % )

$w_o$  = kadar air mula-mula ( % )

## 2. Uji Konsolidasi

Uji Konsolidasi dilakukan untuk mendapatkan nilai Indeks Kompresi (Cc), Nilai Koefisien Konsolidasi (Cv) dan waktu yang diperlukan suatu lapisan tanah lempung hingga penurunan 90 % selesai ( $t_{90}$ ).

Contoh perhitungan untuk benda uji B1 dengan beban 0,25 kg/cm<sup>2</sup> adalah sebagai berikut:

Berat jenis tanah (Gs) = 2,7

Berat cincin (Wo) = 39 gr

$$\begin{aligned} \text{Diameter cincin} &= 5,225 \text{ cm} \\ \text{Tinggi cincin} &= 2 \text{ cm} \\ \text{Luas cincin (A}_o\text{)} &= 21,44186 \text{ cm}^2 \\ \text{Volume cincin (V}_o\text{)} &= 42,88372 \text{ cm}^3 \\ \text{Kadar air tanah (w)} &= 23,21 \% \end{aligned}$$

Sebelum pengujian:

$$\text{Berat cincin + tanah basah (W}_1\text{)} = 100,08 \text{ gr}$$

$$\text{Berat tanah basah (W}_b\text{)} = W_1 - W_o$$

$$= 100,08 - 39$$

$$= 61,08 \text{ gr}$$

$$\text{Berat tanah kering (W}_t\text{)} = \frac{W_b}{1+w} \dots\dots\dots(5.2)$$

$$= \frac{61,08}{1+0,2321}$$

$$= 49,5739 \text{ gr}$$

$$\text{Berat volume tanah kering (}\gamma_d\text{)} = \frac{W_t}{V} \dots\dots\dots(5.3)$$

$$= \frac{49,5739}{42,88372}$$

$$= 1,1560 \text{ gr/cm}^3$$

$$\text{Tinggi bagian padat (H}_t\text{)} = \frac{W_t}{G_s \cdot A_o} \dots\dots\dots(5.4)$$

$$= \frac{49,5739}{2,7 \cdot 21,44186}$$

$$= 0,86 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Angka pori } (e_0) &= \frac{H_o - H_t}{H_t} \dots\dots\dots(5.5) \\
 &= \frac{2 - 0,86}{0,86} \\
 &= 1,335652
 \end{aligned}$$

Setelah Pengujian:

$$\text{Berat cincin + tanah basah } (W_2) = 109,25 \text{ gr}$$

$$\text{Berat cincin + tanah kering } (W_3) = 86,86 \text{ gr}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Berat tanah kering } (W_k) &= W_3 - W_0 \\
 &= 86,86 - 39 \\
 &= 47,86 \text{ gr}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar air } (w_{sp}) &= \frac{W_2 - W_3}{W_k} \times 100 \% \dots\dots\dots(5.6) \\
 &= \frac{109,25 - 86,86}{47,86} \times 100 \% \\
 &= 46,78228 \%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Perubahan tebal } (\Delta H) &\text{ untuk beban } 0,00 \text{ kg/cm}^2 \text{ dan beban } 0,25 \text{ kg/cm}^2 \\
 &= 10,000 - 9,680 \\
 &= 0,032 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Perubahan angka pori } (\Delta e) &= \frac{\Delta H}{H_t} \dots\dots\dots(5.7) \\
 &= \frac{0,032}{0,86} \\
 &= 0,037
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Angka pori } (e) \text{ untuk beban } 0,25 \text{ kg/cm}^2 &= e_0 - \Delta e \dots \dots \dots (5.8) \\
 &= 1,335652 - 0,037 \\
 &= 1,298
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Perubahan tebal } (\Delta H) \text{ untuk beban } 0,25 \text{ kg/cm}^2 \text{ dan beban } 0,50 \text{ kg/cm}^2 \\
 &= 9,680 - 9,592 \\
 &= 0,009 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Perubahan angka pori } (\Delta e) &= \frac{\Delta H}{H_1} \dots \dots \dots (5.9) \\
 &= \frac{0,009}{0,86} \\
 &= 0,010
 \end{aligned}$$

Nilai  $C_c$  pada beban  $0,25 \text{ kg/cm}^2$  dan  $0,50 \text{ kg/cm}^2$

$$\begin{aligned}
 C_c &= \frac{\Delta e}{\log \frac{P_2}{P_1}} \dots \dots \dots (5.10) \\
 &= \frac{0,010}{\log \frac{0,50}{0,25}} \\
 &= 0,034
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Tebal Akhir } (H) &= H_0 - \Delta H \dots \dots \dots (5.11) \\
 &= 2 - 0,032 \\
 &= 1,968 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Tebal rata-rata } (d) &= \frac{H_1 + H_2}{4} \dots \dots \dots (5.12) \\
 &= \frac{1,968 + 1,959}{4} = 0,9818 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

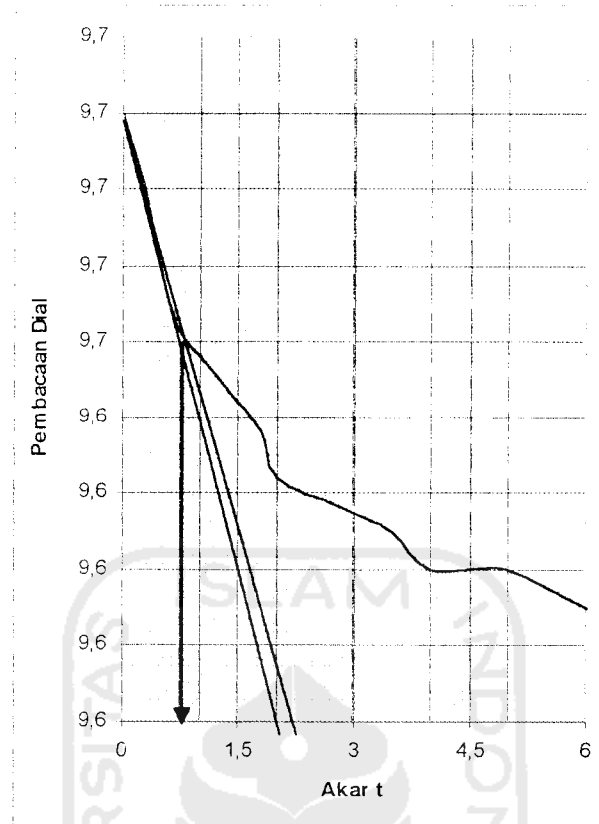


Pembacaan akar waktu untuk beban  $0,50 \text{ kg/cm}^2$  adalah:

Tabel 5.5 Pembacaan dial sampel B1 untuk beban  $0,50 \text{ kg/cm}^2$

Waktu		Pembacaan dial (mm) untuk beban ( $\text{kg/cm}^2$ )
t	$\sqrt{t}$	0,50
5,40"	0,3	9,680
15,00"	0,5	9,670
29,4"	0,7	9,660
1,00'	1,0	9,652
2,25'	1,5	9,648
4,00'	2,0	9,642
6,25'	2,5	9,638
9,00'	3,0	9,628
12,25'	3,5	9,625
16,00'	4,0	9,620
25,00'	5,0	9,620
36,00'	6,0	9,615
49,00'	7,0	9,610
64,00'	8,0	9,605
81,00'	9,0	9,602
100,00'	10,0	9,600
121,00'	11,0	9,592
144,00'	12,0	
225,00'	15,0	
400,00'	20,0	
1440,00'	38,0	





Gambar 5.3 Grafik Penurunan vs  $\sqrt{t}$  untuk beban  $0,50 \text{ kg/cm}^2$  sampel tanah B1

Akar waktu ( $\sqrt{t_{90}}$ ) yang dihasilkan dari pembacaan Grafik Penurunan vs Akar waktu untuk beban  $0,50 \text{ kg/cm}^2$  adalah 0,85 menit, sehingga  $t_{90} = 43,35$  detik.

$$C_v = \frac{0,848 \cdot d^2}{t_{90}} \dots \dots \dots (5.13)$$

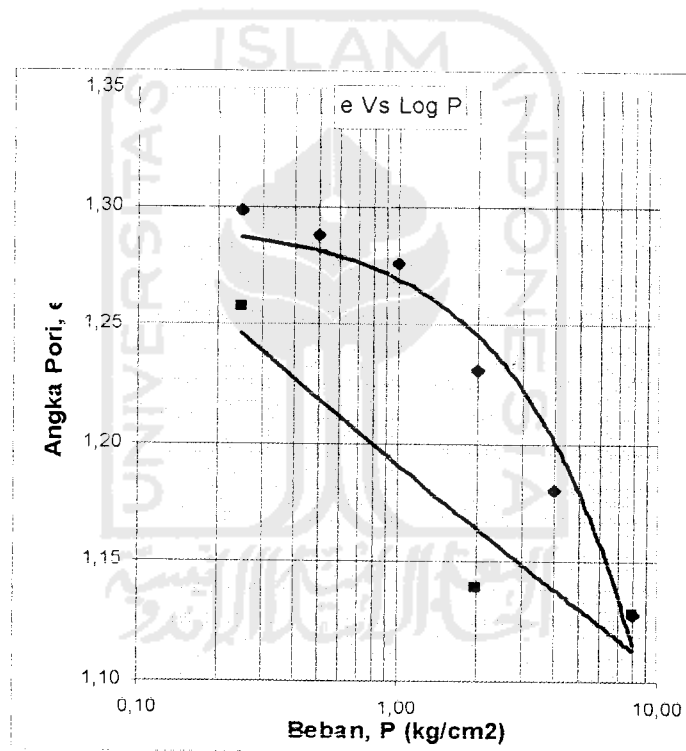
$$= \frac{0,848 \cdot (0,9818)^2}{43,35}$$

$$= 0,018856$$

Nilai  $C_c$ ,  $C_v$  dan  $\sqrt{t_{90}}$  untuk beban beban selanjutnya didapatkan dengan cara yang sama. Nilai-nilai tersebut dapat dilihat pada tabel 5.6 berikut:

Tabel 5.6 Nilai-nilai  $C_c$ ,  $C_v$  dan  $t_{90}$  sampel A1 dan A2

Beban (kg/cm <sup>2</sup> )	Sampel A1			Sampel A2		
	$C_c$	$C_v$ (cm <sup>2</sup> /dt)	$t_{90}$ (detik)	$C_c$	$C_v$ (cm <sup>2</sup> /dt)	$t_{90}$ (detik)
0,00		0,069098	12,15		0,069098	12,15
0,25	0,052	0,028098	29,4	0,048	0,024489	33,75
0,50	0,063	0,054336	15	0,070	0,054344	15
1,00	0,119	0,065652	12,15	0,120	0,083027	9,6
2,00	0,134	0,020151	38,4	0,135	0,022906	33,75
4,00	0,210	0,007317	101,4	0,200	0,013705	54,15
<b>Rata-rata</b>	<b>0,116</b>	<b>0,040775</b>	<b>34,750</b>	<b>0,115</b>	<b>0,044595</b>	<b>26,40</b>



Gambar 5.4 Grafik e-log P sampel B1 tanah lempung Salaman

Tabel 5.7 Nilai-nilai  $C_c$ ,  $C_v$  dan  $t_{90}$  sampel B1 dan B2

Beban (kg/cm <sup>2</sup> )	Sampel B1			Sampel B2		
	$C_c$	$C_v$ (cm <sup>2</sup> /dt)	$T_{90}$ (detik)	$C_c$	$C_v$ (cm <sup>2</sup> /dt)	$t_{90}$ (detik)
0,00		0,11685	7,1415		0,101542	8,214
0,25	0,034	0,018856	43,35	0,048	0,01677	48,6
0,50	0,040	0,002665	303,75	0,049	0,016556	48,6
1,00	0,150	0,001946	405,6	0,081	0,015741	50,2335
2,00	0,168	0,012603	60	0,182	0,015361	49,686
4,00	0,175	0,024533	29,4	0,198	0,059621	12,15
<b>Rata-rata</b>	<b>0,113</b>	<b>0,02958</b>	<b>141,540</b>	<b>0,112</b>	<b>0,03760</b>	<b>36,247</b>

Tabel 5.8 Nilai-nilai  $C_c$ ,  $C_v$  dan  $t_{90}$  sampel C1 dan C2

Beban (kg/cm <sup>2</sup> )	Sampel C1			Sampel C2		
	$C_c$	$C_v$ (cm <sup>2</sup> /dt)	$T_{90}$ (detik)	$C_c$	$C_v$ (cm <sup>2</sup> /dt)	$t_{90}$ (detik)
0,00		0,069098	12,15		0,069098	12,15
0,25	0,046	0,028098	29,4	0,046	0,028098	29,4
0,50	0,056	0,054336	15	0,056	0,054336	15
1,00	0,106	0,065652	12,15	0,106	0,065652	12,15
2,00	0,120	0,020151	38,4	0,119	0,020151	38,4
4,00	0,173	0,007331	101,4	0,175	0,007329	101,4
<b>Rata-rata</b>	<b>0,100</b>	<b>0,040777</b>	<b>34,750</b>	<b>0,100</b>	<b>0,040770</b>	<b>34,750</b>

Tabel 5.9 Nilai-nilai  $C_c$ ,  $C_v$  dan  $t_{90}$  sampel D1 dan D2

Beban (kg/cm <sup>2</sup> )	Sampel D1			Sampel D2		
	$C_c$	$C_v$ (cm <sup>2</sup> /dt)	$t_{90}$ (detik)	$C_c$	$C_v$ (cm <sup>2</sup> /dt)	$t_{90}$ (detik)
0,00		0,068699	12,15		0,068654	12,15
0,25	0,043	0,054442	15	0,095	0,084325	9,6
0,50	0,068	0,13087	6,144	0,086	0,08219	9,6
1,00	0,151	0,006629	117,6	0,056	0,063634	12,15
2,00	0,086	0,004345	173,4	0,102	0,012595	60
4,00	0,115	0,003049	240	0,113	0,012203	60
<b>Rata-rata</b>	<b>0,093</b>	<b>0,054616</b>	<b>94,049</b>	<b>0,090</b>	<b>0,053934</b>	<b>27,250</b>

Tabel 5.10 Nilai-nilai  $C_c$ ,  $C_v$  dan  $t_{90}$  sampel E1 dan E2

Beban ( $\text{kg/cm}^2$ )	Sampel E1			Sampel E2		
	$C_c$	$C_v$ ( $\text{cm}^2/\text{dt}$ )	$T_{90}$ (detik)	$C_c$	$C_v$ ( $\text{cm}^2/\text{dt}$ )	$t_{90}$ (detik)
0,00		0,069105	12,15		0,087443	9,6
0,25	0,031	0,021548	38,4	0,029	0,068088	12,15
0,50	0,069	0,084887	9,6	0,070	0,084879	9,6
1,00	0,130	0,082309	9,6	0,130	0,082292	9,6
2,00	0,153	0,008061	93,75	0,156	0,005987	126,15
4,00	0,244	0,008201	86,4	0,209	0,004635	153,6
<b>Rata-rata</b>	<b>0,125</b>	<b>0,045685</b>	<b>41,650</b>	<b>0,119</b>	<b>0,055554</b>	<b>53,450</b>

Pengembangan (*swelling*) dari masing-masing benda uji diperoleh dengan menggunakan persamaan berikut:

$$Swelling = \frac{\Delta H}{H_t} \times 100\% \dots \dots \dots (5.14)$$

Dengan:  $\Delta H$  = Beda tinggi sebelum dan setelah pengembangan (cm)

$H_o$  = Tinggi tanah sebelum pembebanan (cm)

$H_t$  = Tinggi tanah setelah pembebanan (cm)

contoh perhitungan *swelling* untuk sampel tanah B1 :

Tinggi sampel ( $H_o$ ) = 2 cm

Pembacaan Dial: Dial pembebanan terakhir = 8,220

Dial setelah reboun = 9,240

Perhitungan:  $\Delta H$  = 9,240 – 8,220

= 1,020 mm

= 0,102 cm

$H_t$  =  $H_o - \Delta H$

= 2 – 0,102

= 1,898 cm

$$\begin{aligned}
 \text{swelling} &= \frac{0,102}{1,898} \times 100\% \\
 &= 5,3741\%
 \end{aligned}$$

untuk nilai *swelling* dari benda uji yang lain tertera pada tabel 5.11 berikut:

Tabel 5.11 Hasil perhitungan pengembangan (*swelling*) sampel tanah

Sampel	Ho (cm)	Reboun akhir	Beban akhir	$\Delta H$ (cm)	Ht (cm)	Swelling (%)	Swelling rata-rata (%)
A1	2	9,441	8,465	0,098	1,902	5,1525	5,1525
A2	2	9,463	8,480	0,098	1,902	5,1525	
B1	2	9,240	8,220	0,102	1,898	5,3741	5,4575
B2	2	9,280	8,230	0,105	1,895	5,5409	
C1	2	9,530	8,502	0,103	1,898	5,4291	5,4836
C2	2	9,542	8,495	0,105	1,896	5,5380	
D1	2	9,188	8,420	0,077	1,923	4,0042	3,9772
D2	2	9,186	8,428	0,076	1,924	3,9501	
E1	2	8,580	7,915	0,067	1,933	3,4661	3,3326
E2	2	8,628	8,010	0,062	1,938	3,1992	

Hasil tabel 5.11, menunjukkan benda uji A dan E adalah sampel dengan kepadatan atau berat volume keringnya sama besar  $1,1168 \text{ gr/cm}^3$ , tetapi nilai *swelling* pada benda uji A lebih besar daripada E, hal ini disebabkan karena kadar air untuk sampel A lebih kecil daripada sampel E, sehingga bisa dianggap bahwa benda uji A mempunyai kecenderungan yang lebih besar untuk menyerap air daripada E. Demikian pula pada benda uji B dan D. Pada benda uji C yang mempunyai nilai berat volume kering maksimum yaitu sebesar  $1,1655 \text{ gr/cm}^3$ , nilai pengembangannya lebih besar daripada sampel A, B, D, dan E, hal ini bisa dianggap seluruh udara pada benda uji C dapat dipaksa keluar pada waktu pemadatan, maka tanah akan berada dalam kedudukan jenuh atau jumlah butirannya lebih banyak daripada benda uji A, B, D, dan E. Dapat dikatakan

bahwa tanah asli yang semakin tinggi nilai berat volume keringnya, maka semakin tinggi pula nilai pengembangannya.

### 3. Uji Tekan Bebas

Uji Tekan Bebas dilakukan pada sampel tanah lempung *undisturb* dan sampel tanah *remoulded* (tanah dihancurkan lalu dicetak kembali). Sampel benda uji yang digunakan untuk masing-masing pengujian adalah dua buah. Dari pengujian ini didapat nilai sudut gesek dalam ( $\Phi$ ), nilai kohesi ( $c$ ), dan nilai kuat tekan bebas ( $q_u$ ) dengan menggunakan persamaan:

$$\Phi = 2 (\alpha - 45^\circ) \dots \dots \dots (5.15)$$

$$q_u = \frac{P}{A} \text{ (kg/cm}^2\text{)} \dots \dots \dots (5.16)$$

$$c = \frac{q_u}{2 \text{tg} \alpha} \dots \dots \dots (5.17)$$

dengan:

$\alpha$  = sudut pecah sampel tanah

$\Phi$  = sudut gesek dalam

$c$  = kohesi tanah

$P$  = beban maksimum

$A$  = luas penampang sampel tanah

$q_u$  = kuat tekan bebas tanah

Contoh perhitungan untuk sampel tanah A1 adalah sebagai berikut:

$$\alpha = 59^{\circ}$$

$$\begin{aligned}\Phi &= 2 \times (\alpha - 45^{\circ}) \\ &= 2 \times (59^{\circ} - 45^{\circ}) \\ &= 28^{\circ}\end{aligned}$$

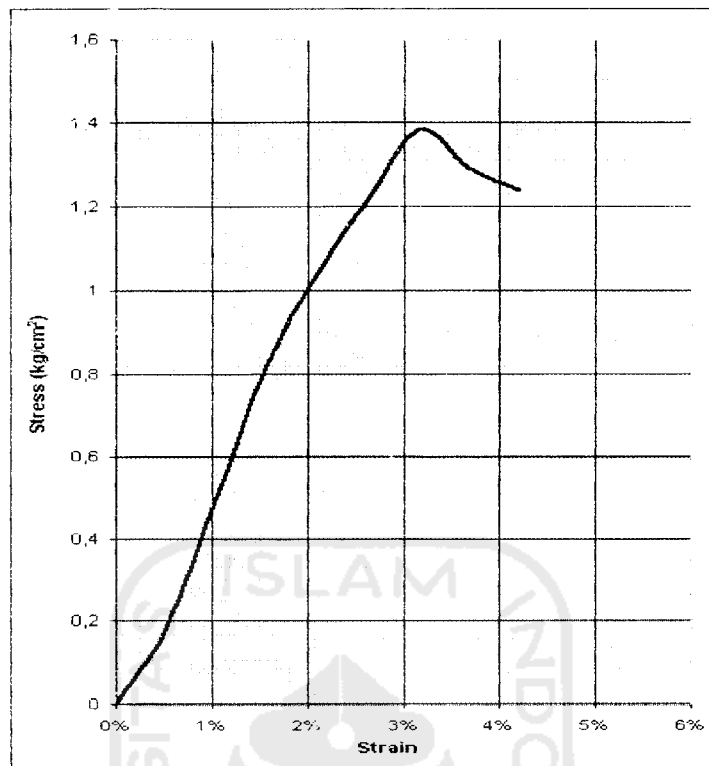
$$\begin{aligned}q_u &= \frac{P}{A} \\ &= 1,38336 \text{ kg/cm}^2 \text{ (nilai maksimal dari tabel lampiran UCT)}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}c &= \frac{q_u}{2 \operatorname{tg} \alpha} \\ &= \frac{1,38336}{2 \operatorname{tg} 59^{\circ}} \\ &= 0,416 \text{ kg/cm}^2\end{aligned}$$

Berdasarkan contoh perhitungan diatas, untuk pengujian-pengujian selanjutnya digunakan cara yang sama sehingga nilai-nilai  $\Phi$ ,  $q_u$ , dan  $c$  dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5.12 Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas sampel tanah A1 dan A2

Sampel	Sudut pecah ( $\alpha^{\circ}$ )	Kohesi (c) $\text{kg/cm}^2$	Sudut gesek dalam ( $\Phi^{\circ}$ )	Kuat tekan ( $q_u$ ) $\text{kg/cm}^2$
A1	59	0,416	28	1,38336
A2	58	0,475	26	1,52000
<b>Rata-rata</b>	58,50	0,446	27	1,45168



Gambar 5.5 Grafik Hasil Uji Tekan Bebas sampel tanah A1

Tabel 5.13 Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas sampel tanah B1 dan B2

Sampel	Sudut pecah ( $\alpha^0$ )	Kohesi (c) $\text{kg/cm}^2$	Sudut gesek dalam ( $\Phi^0$ )	Kuat tekan ( $q_u$ ) $\text{kg/cm}^2$
B1	65	0,507	40	2,17471
B2	64,7	0,561	39,4	2,37554
<b>Rata-rata</b>	64,85	0,534	39,7	2,27513

Tabel 5.14 Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas sampel tanah C1 dan C2

Sampel	Sudut pecah ( $\alpha^0$ )	Kohesi (c) $\text{kg/cm}^2$	Sudut gesek dalam ( $\Phi^0$ )	Kuat tekan ( $q_u$ ) $\text{kg/cm}^2$
C1	70,2	0,495	50,4	2,75015
C2	70	0,546	50	3,00213
<b>Rata-rata</b>	70,1	0,52050	50,2	2,87614



Tabel 5.15 Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas sampel tanah D1 dan D2

Sampel	Sudut pecah ( $\alpha^0$ )	Kohesi (c) $\text{kg/cm}^2$	Sudut gesek dalam ( $\Phi^0$ )	Kuat tekan ( $q_u$ ) $\text{kg/cm}^2$
D1	62	0,588	34	2,21065
D2	61,8	0,637	33,6	2,37754
<b>Rata-rata</b>	61,9	0,61250	33,8	2,29410

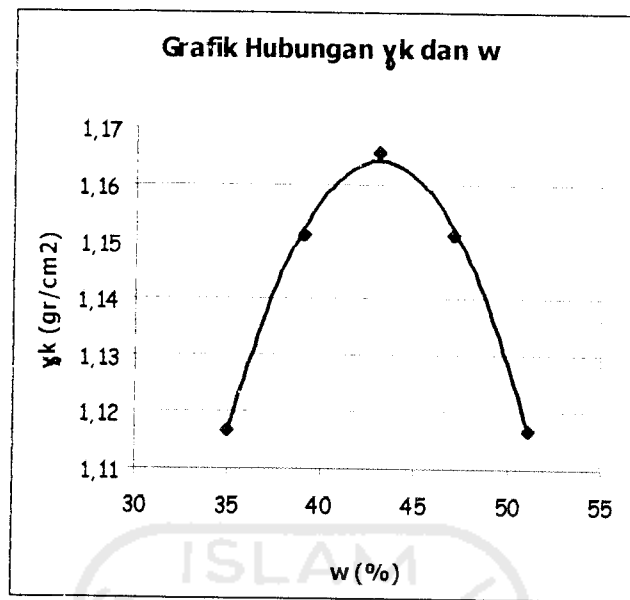
Tabel 5.16 Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas sampel tanah E1 dan E2

Sampel	Sudut pecah ( $\alpha^0$ )	Kohesi (c) $\text{kg/cm}^2$	Sudut gesek dalam ( $\Phi^0$ )	Kuat tekan ( $q_u$ ) $\text{kg/cm}^2$
E1	57	0,368	24	1,13274
E2	56,7	0,420	23,4	1,28021
<b>Rata-rata</b>	56,85	0,394	23,7	1,20648

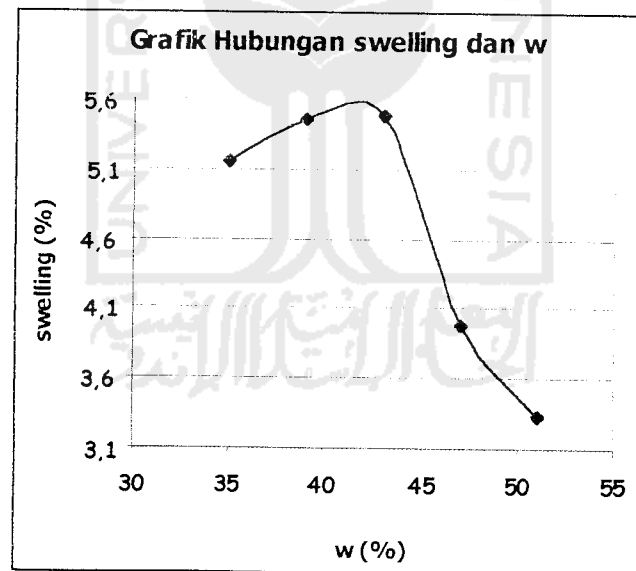
Tabel 5.17 Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas sampel tanah *undisturb*

Sampel	Sudut pecah ( $\alpha^0$ )	Kohesi (c) $\text{kg/cm}^2$	Sudut gesek dalam ( $\Phi^0$ )	Kuat tekan ( $q_u$ ) $\text{kg/cm}^2$
1	53,5	0,052	17	0,14101
2	52,5	0,058	15	0,15018
<b>Rata-rata</b>	53	0,055	16	0,14560

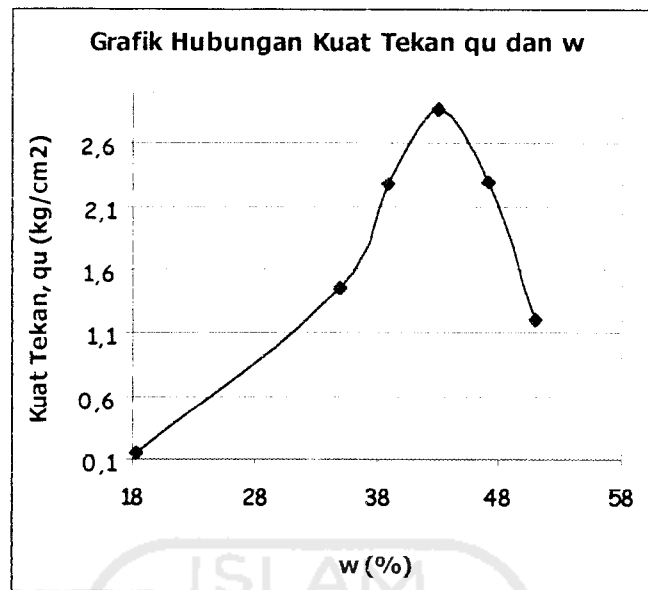
Berdasarkan tabel 3.1 dan nilai kuat tekan bebas sampel tanah *undisturb* sebesar  $0,14560 \text{ kg/cm}^2$ , maka tanah lempung Salaman tersebut termasuk tanah lempung sangat lunak.



Gambar 5.6 Grafik Hubungan  $\gamma_k$  dan w sampel tanah lempung Salaman



Gambar 5.7 Grafik Hubungan swelling dan w sampel tanah lempung Salaman



Gambar 5.8 Grafik Hubungan Kuat Tekan ( $q_u$ ) dan  $w$  sampel tanah lempung Salaman

