

## BAB VI

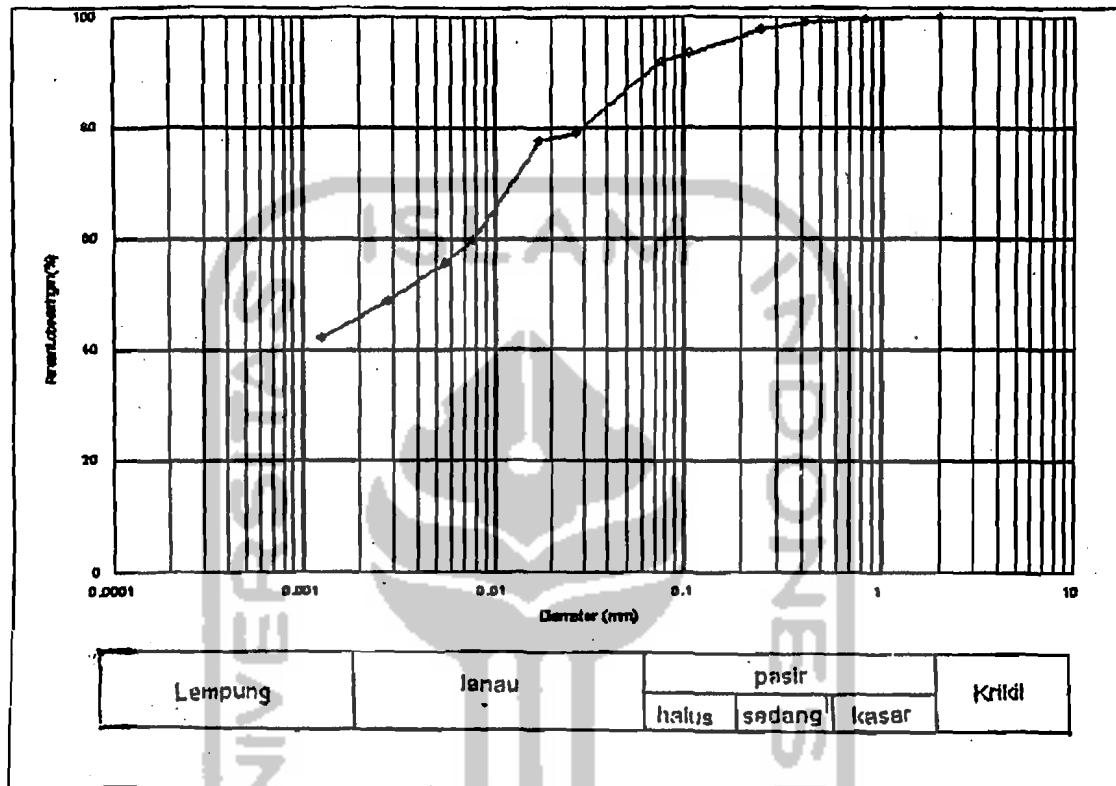
### HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS PONDASI

#### 6.1 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: kadar air ( $w$ ), berat jenis ( $G_s$ ), berat volume ( $\gamma$ ), batas susut (SL), batas plastis (PL), indeks plastisitas (PI), batas cair (LL) dan analisis distribusi butiran tanah.

Tabel 6.1 Data sifat fisik tanah lempung asli daerah Godean.

No	Sifat Fisik	Hasil
1	Kadar air tanah asli ; $w$ (%)	57,148
2	Berat jenis ; $G_s$	2,529
3	Berat volume ; $\gamma$ (gram/cm <sup>3</sup> )	1,569
4	Batas susut ; SL (%)	24,75
5	Batas plastis ; PL (%)	36,93
6	Indeks plastisitas ; PI (%)	26,03
7	Batas cair ; LL (%)	62,96



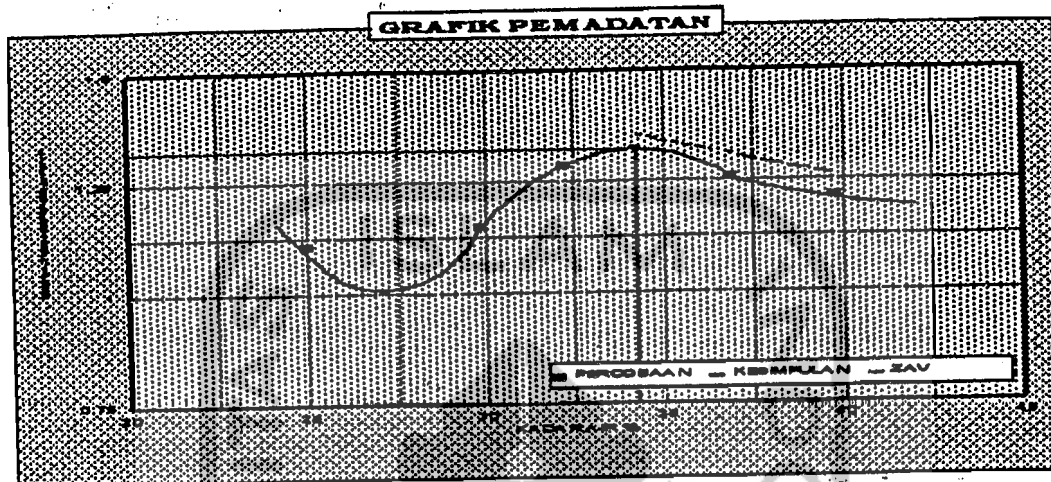
Gambar 6.1 Grafik analisis distribusi butiran tanah

## 6.2 Sifat Mekanik Tanah Lempung

### 1. Uji Proktor Standar

Tabel 6.2 Hasil uji Proktor Standar tanah lempung daerah Godean.

No. Percobaan	1	2	3	4	5
Berat volume kering ; $\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	1,108	1,150	1,287	1,259	1,215
Kadar air ; w (%)	24,96	29,83	32,22	36,85	39,74

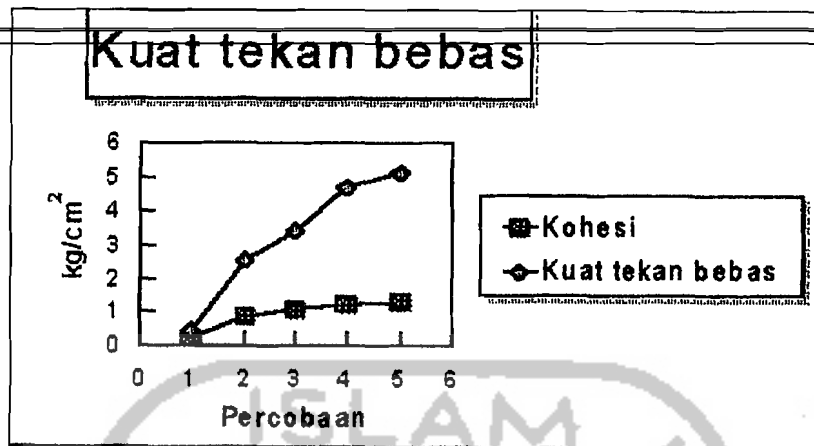


Gambar 6.2 Grafik uji Proktor Standar tanah lempung daerah Godean

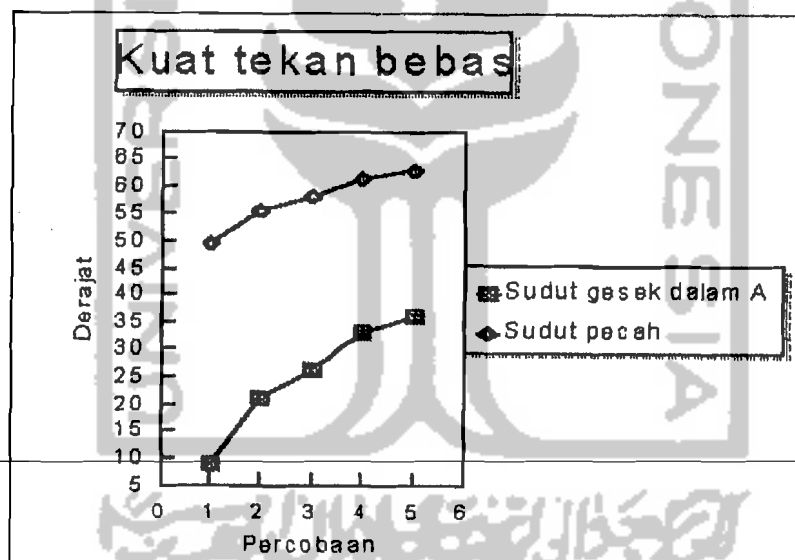
## 2. Uji Tekan Bebas

Tabel 6.3 Hasil pengujian tekan bebas.

No	Percobaan	Kuat tekan bebas ( $q_u$ ) kg/cm <sup>2</sup>	Kohesi (c) kg/cm <sup>2</sup>	Sudut gesek dalam ( $\phi$ ) derajat	Sudut pecah ( $\alpha$ ) derajat
1	Tanah tak terganggu	0,492	0,210	9	49,5
2	Tanah dengan pepadatan	2,528	0,869	21	55,5
3	Tanah dengan 1 lapis geotekstil	3,424	1,070	26	58
4	Tanah dengan 2 lapis geotekstil	4,719	1,281	33	61,5
5	Tanah dengan 3 lapis geotekstil	5,124	1,306	36	63



Gambar 6.3 Grafik nilai kuat tekan bebas dan kohesi



Gambar 6.4 Nilai sudut gesek dalam dan sudut pecah.

Keterangan gambar:

Percobaan 1 adalah tanah tak terganggu,

2 adalah tanah dengan pemadatan,

3 adalah tanah dengan 1 lapis geotekstil,

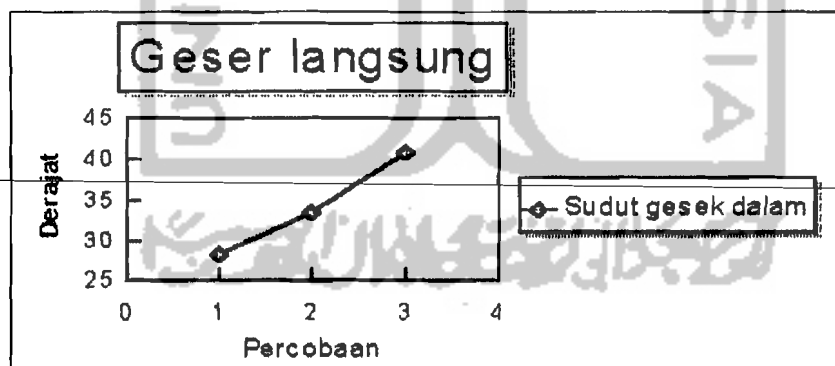
4 adalah tanah dengan 2 lapis geotekstil,

5 adalah tanah dengan 3 lapis geotekstil.

### 3. Uji Geser Langsung .

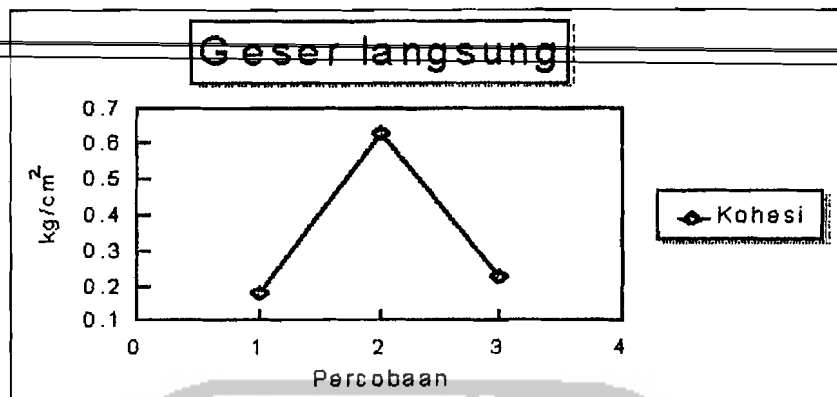
Tabel 6.4 Hasil pengujian geser langsung.

No	Percobaan	Sudut gesek dalam ( $\phi$ ) derajat	Kohesi (c) kg/cm <sup>2</sup>
1	Tanah tak terganggu	28,23	0,18
2	Tanah dengan pemadatan	33,46	0,632
3	Tanah dengan 1 lapis geotekstil	40,72	0,223



Gambar 6.5 Nilai sudut gesek dalam.





Gambar 6.6 Nilai kohesi.

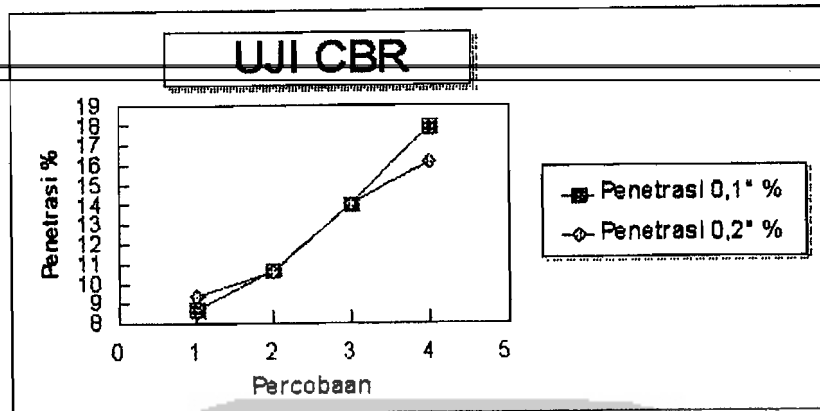
Keterangan gambar :

- Percobaan 1 adalah tanah tak terganggu,  
 2 adalah tanah dengan pemadatan,  
 3 adalah tanah dengan 1 lapis geotekstil.

#### 4. Uji CBR.

Tabel 6.5 Hasil pegujian CBR.

No	Percobaan	Penetrasi 0,1'' (%)	Penetrasi 0,2'' (%)
1	Tanah dengan pemadatan	8,59	9,29
2	Tanah dengan 1 lapis geotekstil	10,68	10,52
3	Tanah dengan 2 lapis geotekstil	13,93	13,93
4	Tanah dengan 3 lapis geotekstil	17,88	16,10



Gambar 6.7 Grafik hasil uji CBR

Keterangan gambar :

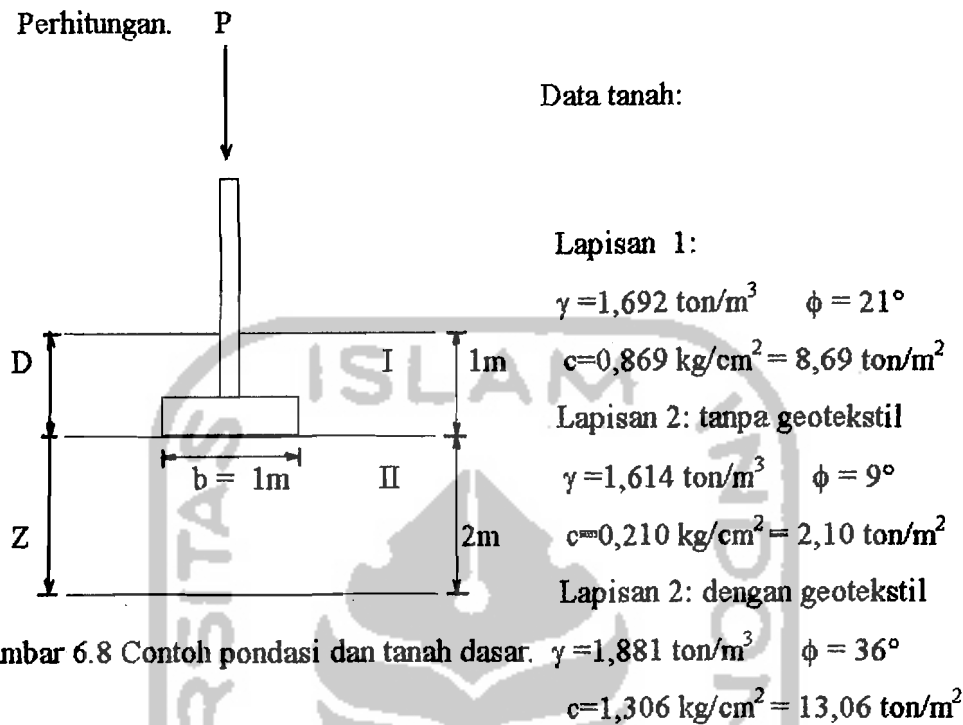
- Percobaan 1 adalah tanah dengan pemadatan,  
 2 adalah tanah dengan 1 lapis geotekstil,  
 3 adalah tanah dengan 2 lapis geotekstil,  
 4 adalah tanah dengan 3 lapis geotekstil.

5. Uji *free swell*.

Tabel 6.6 Hasil uji *free swell*.

No	Waktu menit	Volume tanah (ml)	Kenaikan volume tanah (ml)	Volume air (ml)
1	15	10	13	50
2	30	10	14	50
3	60	10	14	50
4	120	10	14	50

## 6. Analisis terhadap struktur tanah bawah pondasi.

Gambar 6.8 Contoh pondasi dan tanah dasar.  $\gamma = 1,881 \text{ ton/m}^3$      $\phi = 36^\circ$ 

$$c = 1,306 \text{ kg/cm}^2 = 13,06 \text{ ton/m}^2$$

Luas pondasi :  $1 \text{ m}^2$ , dengan lebar dan panjang :  $1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$

Dengan keterangan di atas baik menggunakan geotekstil atau tidak maka dihitung:

- Tekanan tanah,
- Tegangan tanah,
- Tegangan gesek pada lapisan dasar,
- Nilai P.

Solusi:

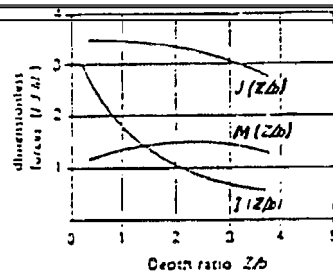
$z/b = 2/1 = 2$  dari grafik didapat:

$$I(z/b) = 1,1 \text{ ton/m}^2$$

$$J(z/b) = 3,4 \text{ ton/m}^2$$

$$M(z/b) = 1,4 \text{ ton/m}^2$$





Gambar 6.9 Grafik hubungan dimensi gaya terhadap daya dukung dari perkuatan tanah (Binquet dan Lee, 1975)

a. Mencari tekanan tanah.

Tanpa geotekstil.

$$q_0 = 1 \times 1,692 = 1,692 \text{ ton/m}$$

$$q = 2 \times 1,614 = 3,228 \text{ ton/m}$$

$$\begin{aligned} \sigma(q/z) &= J(z/b) \times q_0 \times b \\ &= 3,4 \times 3,228 \times 1 = 10,9752 \text{ ton/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S(q/z) &= I(z/b) \times q \times \Delta H \\ &= 1,1 \times 3,228 \times 0 = 0 \text{ ton/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T(z,n) &= 1/n \times [ J(z/b) \times b - I(z/b) \Delta H ] \times q_0 \times (q/q_0 - 1) \\ &= 1/1 \times [ 3,4 \times 1 - 1,1 \times 0 ] \times 1,692 \times ((3,228 / 1,692) - 1) \\ &= 5,2224 \text{ ton/m}^2 \end{aligned}$$

Menggunakan lapisan geotekstil.

$$q = 2 \times 1,881 = 3,762 \text{ ton/m}$$

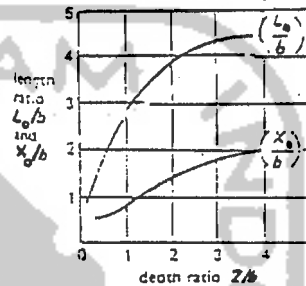
$$\begin{aligned} \sigma(q/z) &= J(z/b) \times q_0 \times b \\ &= 3,4 \times 3,762 \times 1 = 12,7908 \text{ ton/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 T(z,n) &= 1/n \times [ J(z/b) \times b - I(z/b) \Delta H ] \times q_0 \times (q/q_0 - 1) \\
 &= 1/3 \times [ 3,4 \times 1 - 1,1 \times 0,5 ] \times 1,692 \times ((3,762 / 1,692) - 1) \\
 &= 1,9665 \text{ ton/m}^2
 \end{aligned}$$

$z/b=2$  dari grafik didapat:

$$l_0 = 3,9 \text{ m}$$

$$x_0 = 1,4 \text{ m}$$



Gambar 6.10 Grafik dimensi panjang dari perkuatan tanah (Binqet dan Lee, 1975)

b. Mencari tegangan normal.

Tanpa lapisan geotekstil.

$$\begin{aligned}
 \sigma_n &= \sigma_v(q,z) + A \times \gamma \times (l_0 - X_0) \times (Z + D) \\
 &= 10,9752 + 1 \times 1,614 \times (3,9 - 1,4) \times (2+1) \\
 &= 23,0802 \text{ ton/m}^2
 \end{aligned}$$

Dengan lapisan geotekstil.

$$\begin{aligned}
 \sigma_n &= \sigma_v(q,z) + A \times \gamma \times (l_0 - X_0) \times (Z + D) \\
 &= 12,7908 + 1 \times 1,881 \times (3,9 - 1,4) \times (2 + 1) \\
 &= 26,8983 \text{ ton/m}^2.
 \end{aligned}$$

c. Mencari tegangan gesek.

Tanpa lapisan geotekstil.

$$\mu = \alpha \times \operatorname{tg} \phi$$

$$= 0,6 \times \operatorname{tg} 9^\circ = 0,09503$$

$$T_f = 2 \times \mu \times A_{\text{strip}} \times [ M (z/b) \times b \times q_0 \times (q/q_0) + \gamma \times (l_0 - X_0) \times (Z + D) ]$$

$$= 2 \times 0,095 \times 1 \times [ 1,4 \times 1 \times 3,228 + 1,614 \times (3,9 - 1,4) \times (2 + 1) ]$$

$$= 3,1586 \text{ ton/m}^2$$

Dengan lapisan geotekstil.

$$\mu = \alpha \times \operatorname{tg} \phi$$

$$= 0,6 \times \operatorname{tg} 36^\circ = 0,4359$$

$$T_f = 2 \times \mu \times A_{\text{strip}} \times [ M (z/b) \times b \times q_0 \times (q/q_0) + \gamma \times (l_0 - X_0) \times (Z + D) ]$$

$$= 2 \times 0,4359 \times 1 \times [ 1,4 \times 1 \times 3,762 + 1,881 \times (3,9 - 1,4) \times (2 + 1) ]$$

$$= 16,8905 \text{ ton/m}^2$$

d. Mencari besarnya P (beban maksimum).

Tanpa lapisan geotekstil

$$\sigma_n = P/A$$

$$P = \sigma_n \times A$$

$$= 23,0802 \times 1 = 23,0802 \text{ ton}$$

Dengan lapisan geotekstil

$$\sigma_n = P/A$$

$$P = \sigma_n \times A$$

$$= 26,8983 \times 1 = 26,8983 \text{ ton}$$