

BAB III

MEKANISME PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan yang Digunakan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Kapur

Digunakan hidrat kapur (*hidrated lime*) yang secara kimia disebut $\text{Ca}(\text{OH})_2$ yang merupakan hasil reaksi kimia dari kalsium oksida dengan air ($\text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$) yang berupa serbuk.

2. Lempung lunak

Lempung diambil dari Godean Yogyakarta, yang dibuat (*remolded*) dengan kadar air 39-41% dan IP 23%.

3. Air

Air diambil dari air PDAM yang ada pada laboratorium mekanika tanah FTSP, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah semua alat yang digunakan untuk pengujian sifat fisik tanah dan sifat mekanik tanah berdasarkan standarisasi American Society for Testing Material (ASTM).

3.2 Data yang Diperlukan

1. Kadar air (ω), dalam persen (%)
2. Berat Jenis (Gs)
3. Batas cair (LL), dalam persen (%)

4. Batas Plastis (PL), dalam persen (%)
5. Indeks Plastis (IP), dalam persen (%)
6. Kohesi (c), dalam kg/cm^2
7. Sudut geser dalam (ϕ), dalam derajat ($^\circ$)
8. Indeks Kompresi (Cc)

3.3 Uji yang Dilaksanakan

Perbaikan sifat-sifat tanah yang semula tidak memenuhi syarat menjadi tanah yang layak dipakai sesuai dengan spesifikasi teknik sering disebut dengan stabilisasi tanah. Sampai saat ini dianggap belum ada metode stabilisasi yang cocok untuk semua jenis tanah karena adanya perbedaan antara sifat fisika dan kimia antara jenis tanah yang satu dengan jenis tanah yang lain.

Tanah yang akan distabilisasi memerlukan pengujian-pengujian yang akan dapat menentukan sesuai tidaknya jenis stabilisator tersebut, rasio stabilisator yang optimum dan efisien pada tanah yang bersangkutan. Jenis pengujian ini biasanya dilakukan di laboratorium, sedangkan untuk kasus-kasus tertentu pengujian dilakukan di lapangan.

Pengujian yang dilaksanakan di laboratorium dibagi menjadi dua, yakni pengujian sifat fisik tanah dan pengujian sifat mekanik tanah.

3.3.1 Pengujian Sifat Fisik Tanah

Pengujian sifat fisik tanah dilakukan agar dapat diketahui karakteristik awal dari tanah sebelum dilakukan perubahan, karena tanah lempung yang akan dipakai dibuat (*remolded*). Pengujian ini terdiri dari :

1. Pengujian kadar air tanah (ASTM D 2216-71)
2. Pengujian berat jenis tanah (ASTM D 854-72)
3. Pengujian batas susut tanah (ASTM D 427-74)
4. Pengujian batas cair tanah (ASTM D 423-66)
5. Pengujian batas plastis tanah (ASTM D 424-74)
6. Analisis hidrometer (ASTM D 421-72)
7. Analisis saringan (ASTM D 422-72)

3.3.2 Pengujian Sifat Mekanik Tanah

Pengujian sifat mekanik tanah yang dilakukan adalah :

1. Pengujian Triaksial tipe UU (ASTM D 2850)
2. Pengujian Konsolidasi (ASTM D 2435)

3.4 Permodelan Benda Uji

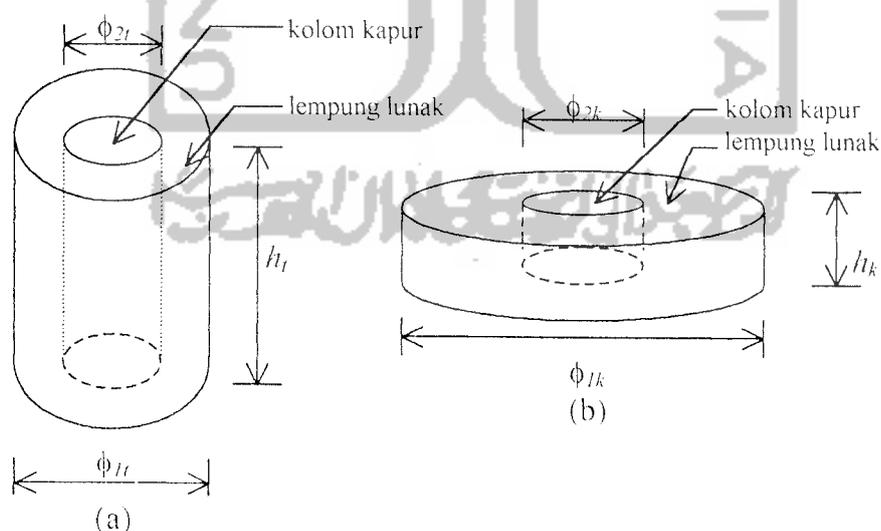
Benda uji berupa silinder tanah dengan diameter luar (ϕ_{1l}) 3,8 cm dan diameter dalam (ϕ_{2l}) 1,22 cm serta tinggi 7,6 cm untuk uji triaxial, cincin diameter luar (ϕ_{1k}) 5 cm dan diameter dalam (ϕ_{2k}) 1,60 cm serta tinggi 2 cm untuk uji konsolidasi (lihat gambar 3.1 dan 3.2). Pengambilan diameter tersebut di atas didasarkan pada perbandingan ukuran yang biasa dipakai di lapangan. Campuran dilakukan pada kolom lingkaran diameter dalam pada setiap sampelnya.

3.5 Variasi Sampel

Benda uji untuk uji triaksial yang berupa kolom lingkaran dengan tinggi 7,6 cm dan benda uji untuk uji konsolidasi dengan tinggi 2 cm, untuk masing-masing sampel yang akan diuji sebagai berikut :

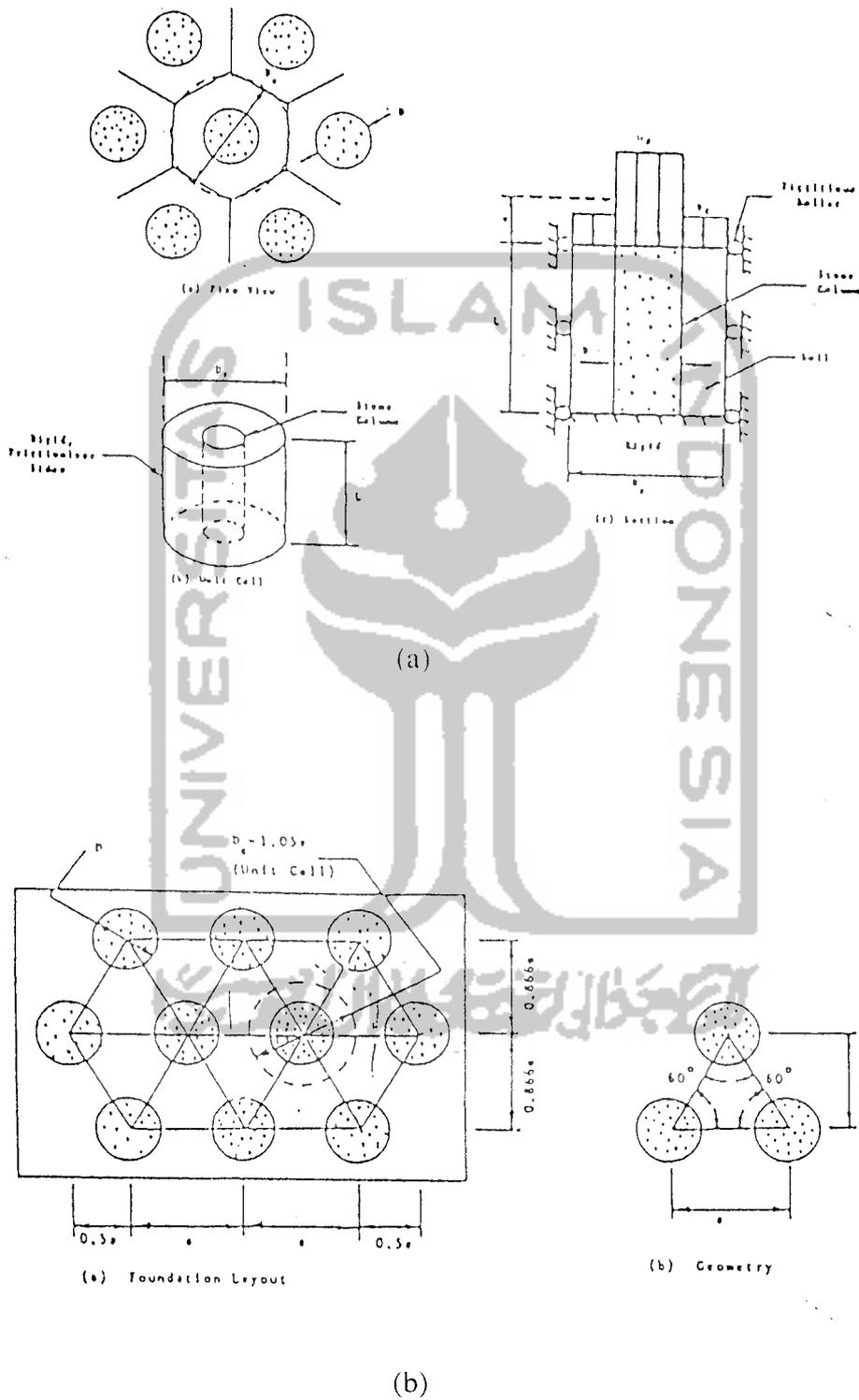
1. Sampel A dengan campuran kapur 0 %
2. Sampel B dengan campuran kapur 8 %
3. Sampel C dengan campuran kapur 12 %
4. Sampel D dengan campuran kapur 20 %
5. Sampel E dengan campuran kapur 100 %

Sampel masing-masing prosentase dibuat 8 sampel, yakni 1 sampel untuk uji konsolidasi 0 jam, 1 sampel untuk uji konsolidasi 48 jam, 3 sampel untuk uji triaksial 0 jam dan 3 sampel sisanya untuk uji triaksial 48 jam.



Gambar 3.1

(a) Contoh bentuk sampel triaksial, (b) Contoh bentuk sampel konsolidasi



Gambar 3.2

(a) Contoh model dari kolom kapur, (b) Rencana pondasi yang akan dibangun (Dennes T Bergado, 1990)

3.6 Teknik Pencampuran

Lempung lunak yang dibuat (*remolded*), dilakukan penambahan air terlebih dahulu agar tercapai kadar air yang diinginkan. Pencampuran kolom kapur dilakukan dengan prosentase terhadap berat kering tanah. Pencampuran dilakukan pada saat tanah dan kapur dalam kondisi kering, sehingga diharapkan tanah dengan kapur dapat tercampur dengan merata, baru kemudian dilakukan penambahan air hingga tercapai kadar air yang diinginkan.

Kemudian tanah dimasukkan ke dalam ring cetak. Tanah lempung lunak yang terletak disamping dimasukkan terlebih dahulu sedikit demi sedikit sambil dipadatkan dengan bagian tengah yang akan diberi kolom kapur dimasukkan besi terlebih dahulu sesuai dengan diameter yang telah ditentukan, kemudian setelah tanah penuh permukaannya diratakan.

Setelah tanah rata kolom kapur yang sudah dicampur di luar tadi dimasukkan sedikit demi sedikit sambil dipadatkan sampai penuh dan permukaannya diratakan juga.

Pembuatan sampel tanah lempung lunak :

Tanah lempung kering ditambah air agar dicapai kadar air yang diinginkan.

$$\text{Penambahan air dalam } C_c = W_k \times \left(\frac{100 + B}{100 + A} - 1 \right)$$

(Panduan Praktikum Mekanika Tanah FTSP UII, 2000)

dengan : W_k = berat tanah kering (gram)

B = kadar air rencana (%)

A = kadar air tanah asli (%)

Pembuatan kolom kapur (Lime column) N% :

Dibuat berdasarkan prosentase yang diinginkan.

$$\gamma_b = \frac{W_s + W_w}{V} = \frac{W_s}{V} + \frac{W_w}{V}$$

$$\gamma_b = \gamma_d + \frac{W_w}{V} \frac{W_s}{W_s}$$

$$\gamma_b = \gamma_d + \frac{\omega \cdot W_s}{V}$$

$$\gamma_b = \gamma_d + \omega \cdot \gamma_d$$

$$\gamma_b = \gamma_d(1 + \omega)$$

$$\frac{W_b}{V} = \frac{W_k}{V}(1 + \omega)$$

$$W_k = \frac{W_b}{\omega + 1}$$

(Craig R. F, 1989)

dengan : W_b = Berat tanah basah (gram)

ω = Kadar air (%)

W_k = Berat tanah kering (gram)

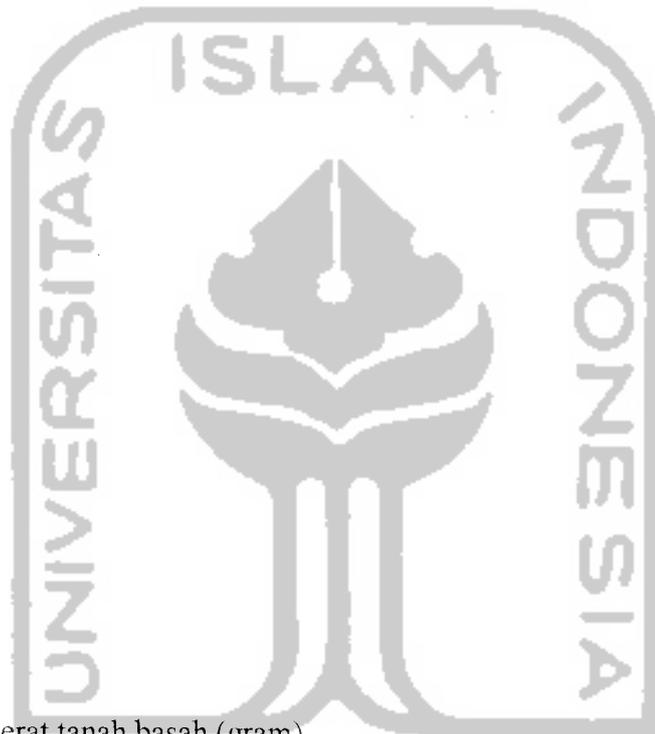
V = Volume

W_w = Berat air

W_s = Berat solid

γ_b = Berat volume tanah basah

γ_d = Berat volume tanah kering



$$W_{kp} \text{ (N\% dari } W_k) = \frac{N}{100} \times W_k \text{ (gram)}$$

dengan : W_{kp} = Berat kapur (gram)

W_k = Berat tanah kering (gram)

N = Besarnya prosentase campuran

$$W_w = W_b - W_k$$

dengan : W_k = Berat tanah kering (gram)

W_w = Berat air (gram)

W_b = berat tanah basah (gram)

$$\omega_c = \frac{W_w}{W_k + W_{kp}} \times 100\%$$

dengan : W_k = Berat tanah kering (gram)

W_{kp} = Berat kapur (gram)

W_w = Berat air (gram)

ω_c = Kadar air campuran (%)

$$W_{sp} = W_k + W_{kp}$$

dengan : W_k = Berat tanah kering (gram)

W_{kp} = Berat kapur

W_{sp} = Berat sampel

$$\text{Penambahan air untuk kolom kapur dalam } Cc = W_{sp} \times \left(\frac{100 + B}{100 + A} - 1 \right)$$

dengan : W_{sp} = Berat sampel (gram)

A = Kadar air campuran (ω_c)

B = Kadar air rencana

3.7 Sistematika Penelitian

