

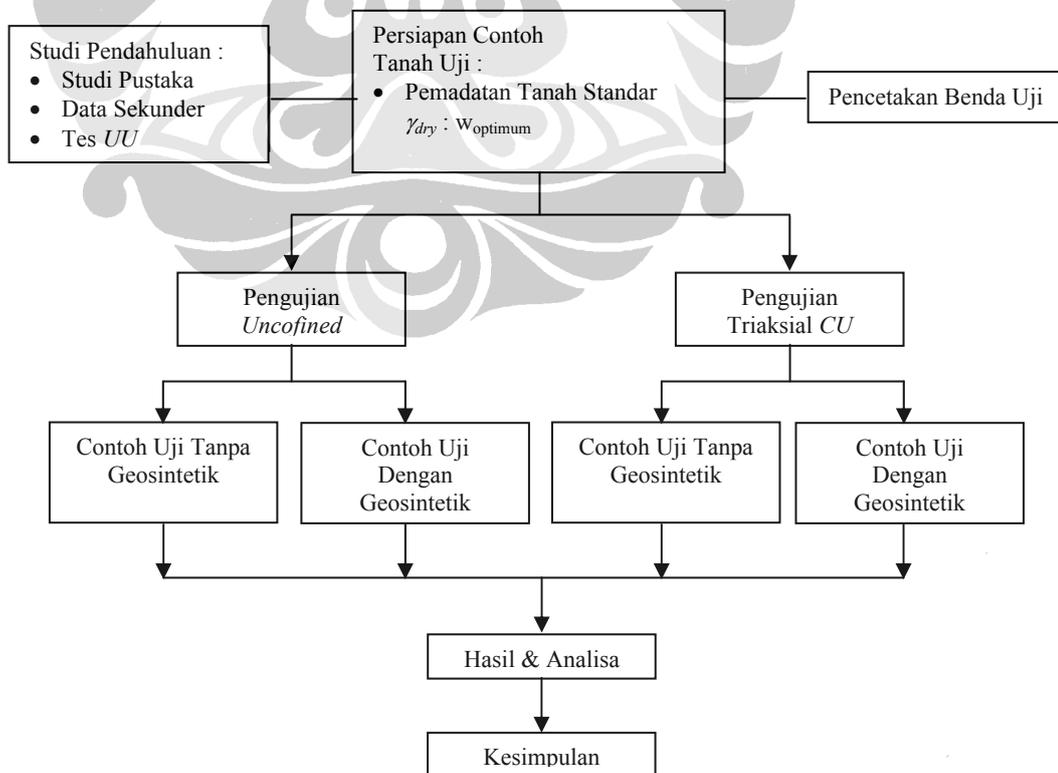
# BAB III

## METODE PENELITIAN

### 3.1 KEGIATAN PENELITIAN

Kegiatan penelitian yang dilakukan meliputi persiapan contoh tanah uji dan pengujian untuk mendapatkan parameter geser tanah dengan uji *Unconfined* dan uji Triaksial *Consolidated Undrained* dengan menggunakan tanah lempung lunak yang berasal dari Ujung Harapan di Jakarta Utara. Penelitian ini menggunakan data sekunder berupa *index properties* tanah yang merupakan data penelitian sebelumnya. Kegiatan ini seluruhnya dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, Departemen Sipil FTUI.

Kegiatan penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan, yaitu tahapan pencetakan contoh uji, tahap uji unconfined, dan tahap uji triaksial *CU*. Diagram alir kegiatan penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut :



**Gambar 3-1. Diagram alir penelitian**

### 3.2 PEMASANGAN GEOTEKSTIL DAN PENCETAKAN CONTOH UJI

Tahap ini dibagi menjadi dua bagian yaitu pemadatan dengan proctor standar dan pemadatan dengan ekstruder. Pemadatan dengan proctor standar dilakukan untuk mencari kadar air optimum dan  $\gamma_{dry}$  dari tanah serta untuk membandingkan perilaku tanah asli akibat pembebanan. Pada pemadatan *proctor* ini hanya dapat dihasilkan contoh uji tanpa geotekstil. Sedangkan pemadatan dengan ekstruder dilakukan sebagai modifikasi dalam pemasangan geotekstil ke dalam contoh uji akibat ketidakmampuan silinder ring memotong geotekstil pada pemadatan *proctor* standar.

#### 3.2.1 Pemadatan Dengan Proctor Standar

Pemadatan yang dilakukan adalah menggunakan *proctor* standar (berat hammer 5.5 lb) dengan pemukulan sebanyak 25 kali per lapis pada *mold* kecil (4"). Berikut hal-hal penting yang dilakukan pada tahap ini :

- Mengetahui kadar air optimum tanah. Tanah Ujung Harapan memiliki kadar air optimum 30%.
- Memberikan air hingga kadar air mencapai di bawah optimum, yaitu 28% dan di atas optimum, 32%, pada tanah Ujung Harapan yang digunakan. Hal ini untuk mengetahui perilaku tanah terhadap pembebanan jika tanah tidak pada kondisi kadar air optimum.
- Mengetahui  $\gamma_{dry}$  tanah merah sebagai pengontrol pada tahap pencetakan tanah dengan ekstruder. Rumus yang digunakan :

$$\gamma_{wet} = \frac{W}{V} \quad (3.1)$$

$$\gamma_{dry} = \frac{\gamma_{wet}}{(1-w)} \quad (3.2)$$

dimana  $W$  adalah berat contoh uji,  $V$  adalah volum contoh uji,  $w$  adalah kadar air tanah.

- Tahap ini contoh uji tidak dapat diberikan geotekstil karena ketidakmampuan silinder ring memotong geotekstil pada pemadatan *proctor* standar .

### 3.2.2 Pemadatan Dengan Extruder

Persiapan selanjutnya yang dilakukan adalah tahap pencetakan contoh uji pada silinder ring dengan menggunakan *extruder*. Pada penelitian ini, tanah yang digunakan adalah jenis *disturbed sample*. Hal ini ditujukan untuk memodifikasi contoh uji agar dapat diberi geotekstil. Langkah-langkah dalam pencetakan contoh uji ini adalah sebagai berikut :

1. Menyiapkan alat-alat dan bahan-bahan yaitu :
  - Cetakan contoh uji tanah atau silinder ring
  - *Extruder*
  - *Cutter* atau sendok kecil
  - Timbangan

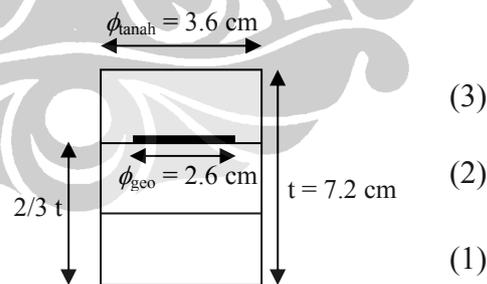
Pada percobaan ini digunakan silinder ring  $\phi = 3,6$  cm dengan tinggi 7.2 cm. Setiap silinder terdiri dari 3 lapis tanah yang tingginya sekitar 2.4 cm.
2. Menentukan berat tanah yang akan ditumbuk per lapisannya. Caranya adalah dari grafik *compaction* akan didapatkan hubungan antara kadar air dengan  $\gamma_{dry}$  sehingga dapat diketahui berat total ( $W$ ) yang harus dicapai oleh contoh uji pada masing-masing kondisi kadar air. Berat total tersebut kemudian dibagi 3 sebagai berat tanah yang harus diberikan pada masing-masing lapisan.
3. Menimbang tanah yang akan digunakan per lapisnya. Setelah penimbangan diusahakan tanah tetap terjaga kadar airnya.
4. Memasukkan tanah pada cetakan contoh uji dengan hati-hati sehingga tidak ada tanah yang tercecer keluar.
5. Menekan tanah dengan *extruder* hingga lapisan yang dituju. Prinsip yang dipakai pada pencetakan ini bukanlah dengan energi tumbukan melainkan dengan penekanan konstan dengan *extruder*. Oleh karena itu digunakan  $\gamma_{dry}$  sebagai pengontrol bukan lagi energi tumbukan.

6. Membuat permukaan tumbukan menjadi kasar dengan *cutter* atau sendok kecil. Hal ini dilakukan untuk membuat suatu ikatan antar lapis tanah sehingga tidak patah/retak pada saat pengeluaran contoh uji dari silinder ring.



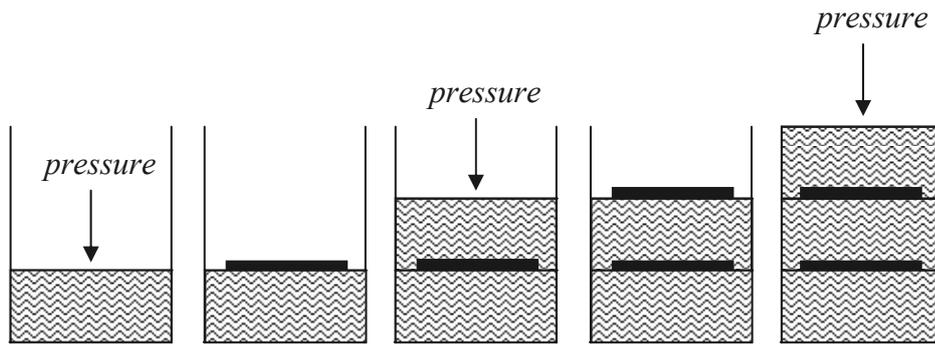
**Gambar 3-2. Penekanan tanah dengan *extruder* saat pembuatan contoh uji**

7. Mengulangi langkah 6 – 8 hingga lapisan terakhir. Pada contoh uji yang menggunakan geotekstil, setelah lapisan pertama diberikan geotekstil. Geotekstil dipotong dan didesain dengan  $\phi = 2.6$  cm atau 10 mm lebih kecil daripada  $\phi$  tabung sehingga masih ada ruang sebesar 5 mm untuk kohesi antar lapisan tanah.



**Gambar 3-3. Peletakan geotekstil pada contoh uji**

8. Mengeluarkan contoh uji dari silinder ring dengan *extruder* kemudian ditimbang beratnya. Setelah itu memasukkan contoh uji tersebut ke dalam tabung kaca agar kadar airnya tetap terjaga hingga pengujian triaksial dilakukan.



Gambar 3-4. Proses pembuatan contoh uji dengan 2 geotekstil

### 3.3 PENGUJIAN UNCONFINED

Pengujian *unconfined* ini dilakukan untuk membandingkan tegangan maksimum yang dapat diterima contoh uji dengan *deviator stress* maksimum yang dihasilkan oleh percobaan triaksial *CU*. Dari perbandingan ini akan diketahui perilaku contoh uji masing-masing percobaan dan korelasi tegangan percobaan triaksial *CU* terhadap percobaan *unconfined*.

Pada pengujian *unconfined* ada beberapa hal yang harus diperhatikan agar contoh uji memiliki data yang *valid*, yaitu :

1. Pengujian harus segera dilakukan setelah pencetakan contoh uji selesai atau jika ditaruh di tabung kaca sebaiknya tidak lebih dari 3 hari untuk mencegah berkurangnya kadar air pada contoh uji sehingga menyebabkan retak khususnya pada sambungan antar lapisan.
2. Kecepatan penurunan 1 % dari ketinggian contoh uji per menit.
3. Contoh uji diberi beban hingga mengalami *strain* sebesar 20%.

### 3.4 PENGUJIAN TRIAKSIAL TERKONSOLIDASI TAK TERDRAINASI (CU)

Uji Triaksial *CU* ini merupakan langkah selanjutnya pada penelitian ini yaitu setelah uji *Unconfined* dilakukan. Uji ini terdiri dari tiga (3) tahapan uji yang dilakukan, yaitu saturasi, konsolidasi, dan kompresi. Pada tahap ini ada beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu :

### 1. Tahap Saturasi

Pada tahap ini contoh uji mengalami suatu kondisi jenuh, yaitu setelah dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

- Pemberian tekanan sel sebesar 50 kPa untuk mengetahui tekanan air pori pada contoh uji
- Pemberian tekanan balik sebesar 40 kPa untuk proses saturasi contoh uji akibat perbedaan tekanan balik terhadap tekanan sel sebesar 10 kPa serta untuk mengetahui derajat saturasi awal dari contoh uji
- Pemberian tekanan sel setiap 50 kPa untuk membuat contoh uji dalam keadaan tersaturasi sempurna ( $B = 0.95 - 1.00$ )
- Untuk contoh uji *disturbed* dan sudah *ter-compact* membutuhkan waktu saturasi sedikitnya 2 hari.

### 2. Tahap Konsolidasi

Pada tahap ini contoh uji diberikan suatu tegangan untuk proses konsolidasi. Tegangan  $\sigma_3$  yang diberikan sebesar  $0.50 \text{ kg/cm}^2$  (50 kPa),  $1.00 \text{ kg/cm}^2$  (100 kPa), dan  $1.50 \text{ kg/cm}^2$  (150 kPa). Pada tahap ini, masing-masing contoh uji diberikan tegangan konsolidasi selama 1 jam dengan waktu pembacaan 1, 2, 4, 8, 15, 30, dan 60 menit.

### 3. Tahap Kompresi

Pada tahap ini sedang terjadi proses tegangan geser pada contoh uji akibat beban  $\sigma_3$  yang diberikan. Tahap ini dimulailah proses pengambilan data pada contoh uji. Kecepatan kompresi yang diberikan sebesar  $0.05 \text{ mm/menit}$  sehingga dibutuhkan waktu 1 jam untuk mencapai *strain* sebesar 20%.