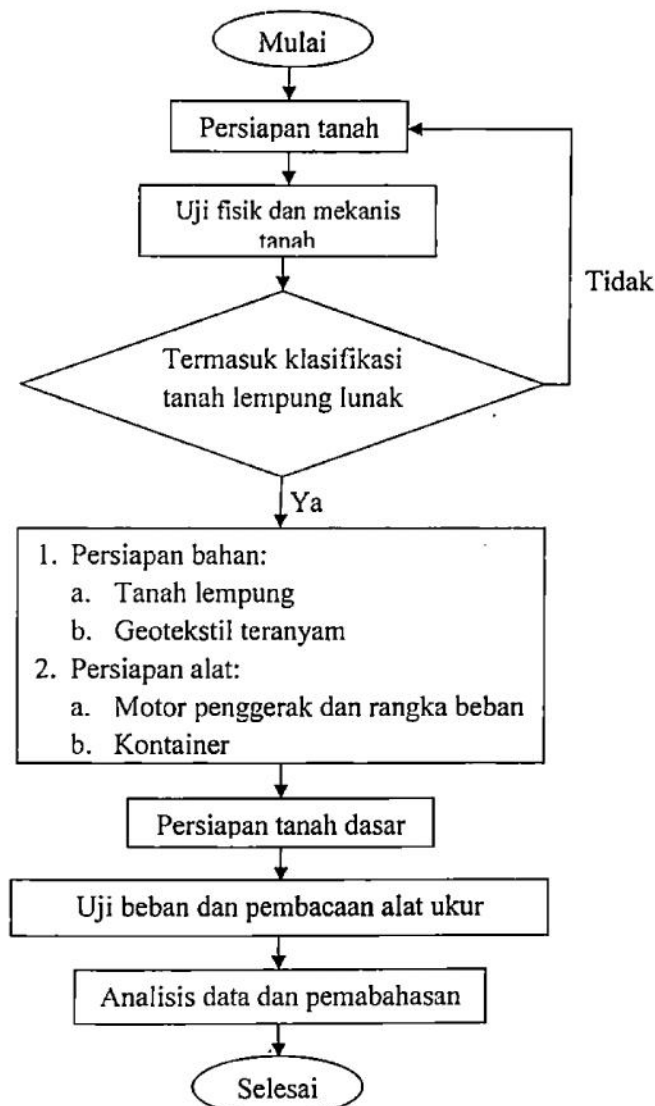


BAB III

METODE PENELITIAN

A. Kerangka Penelitian

Secara garis besar penelitian ini dapat ditunjukkan dalam diagram alir pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. *Flow chart* tahapan penelitian

Penelitian ini dibagi menjadi dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengidentifikasi sifat-sifat tanah dasar yang akan digunakan. Jenis pengujian yang dilakukan dalam tahapan pendahuluan ini meliputi: uji kadar air, berat jenis, batas cair, batas plastis, gradasi butiran dan uji konsolidasi. Data hasil pengujian tanah dapat dilihat pada lampiran.

Selanjutnya, penelitian utama berupa uji beban model pondasi yang dimaksudkan untuk mengkaji kuat dukung dan besarnya penurunan pondasi tanah lempung, baik tanpa maupun menggunakan geotekstil sebagai bahan perkuatan.

B. Bahan

1. Tanah

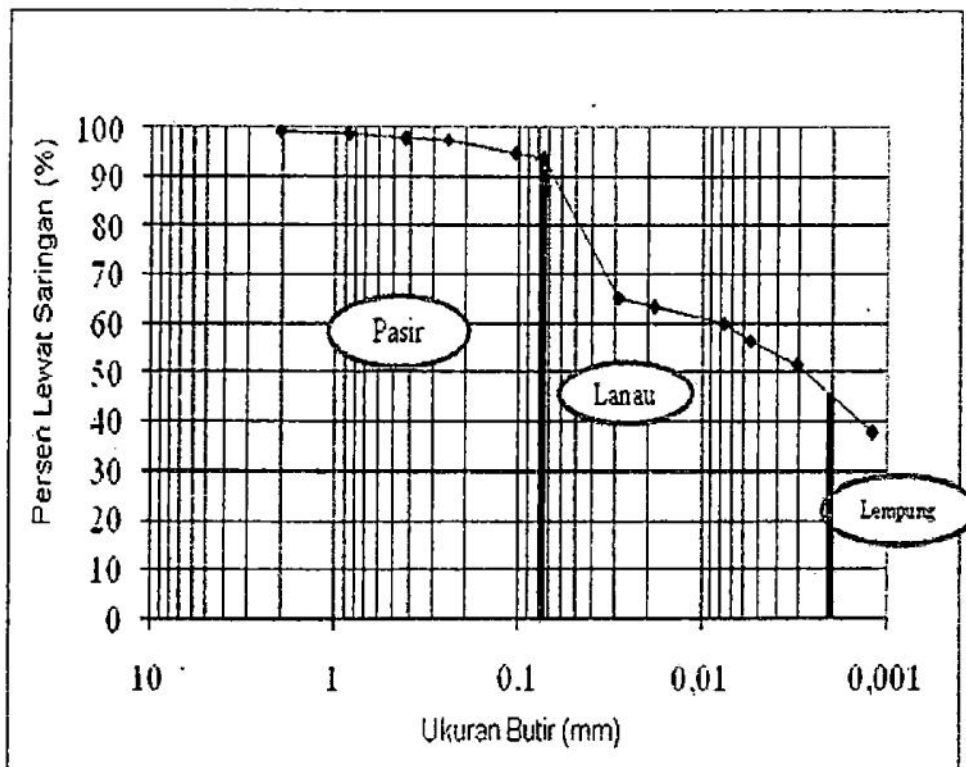
Tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah lempung yang berasal dari Wates, Kabupaten Kulon Progo, Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Berdasarkan pengujian sifat-sifat fisis dan mekanis, tanah tersebut memiliki parameter seperti disajikan dalam Tabel 3.1. Tanah yang digunakan merupakan tanah dengan kandungan lempung sebanyak 46%, lanau sebanyak 48%, dan pasir sebanyak 6 % (Gambar 3.2). Klasifikasi tanah tersebut menggunakan metode ASTM.

Berdasarkan data uji tanah batas cair dan batas plastis, maka dapat diketahui melalui diagram plastisitas (Gambar 3.3) bahwa contoh tanah yang diuji menurut USCS termasuk dalam klasifikasi MH/OH (lempung organik) dan menurut AASHTO termasuk dalam klasifikasi A-7-5 (tanah berlempung). Dari hasil pengujian konsolidasi, tanah memiliki indeks pemampatan (C_c) sebesar 0,533, yang menunjukkan bahwa tanah termasuk jenis tanah lempung lunak (berdasarkan Tabel 2.1).

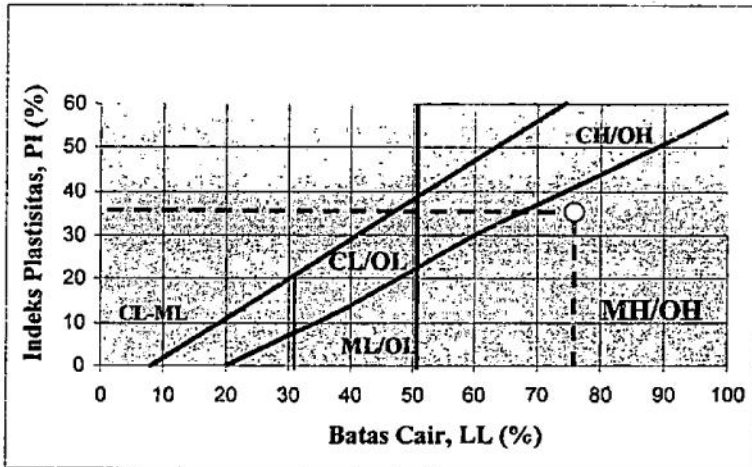
Tabel 3.1. Hasil Pengujian Sifat-sifat Fisis dan Mekanis Tanah

No.	Parameter	Hasil
1.	Berat Jenis, Gs	2,64
2.	Kadar air	43,53%
3.	Batas-batas konsistensi : a. Batas cair, LL b. Batas Plastis, PL c. Indeks plastisitas, PI	75,50 % 39,14% 36,36%
4.	Konsolidasi : Indeks kompresi (Cc)	0,533
5	Ukuran partikel berdasarkan metode ASTM : a. Lempung b. Lanau c. Pasir	46 % 48 % 6 %

Sumber : Pengujian di Laboratorium



Gambar 3.2. Distribusi ukuran butiran tanah yang digunakan



Gambar 3.3. Diagram Plastisitas

2. Geotekstil

Geotekstil yang digunakan dalam penelitian ini adalah geotekstil teranyam tipe HRX200 seperti yang terlihat pada Gambar 3.4. Karakteristik geotekstil dapat dilihat pada Tabel 3.3.



Gambar 3.4 Geotekstil teranyam HRX 200

Tabel 3.2 Karakteristik Geotekstil HRX 200

Propertis	Satuan	HRX 200
Tebal	mm	0,48
Bahan material	-	Polypropylene
Warna	-	Hitam
Kuat tarik	kN/m	20
Regangan	%	10
Ukuran lubang pori	mm	0,425

Sumber : PT. Tetrasa Geosinindo, 2012

C. Alat

1. Pengujian Pendahuluan

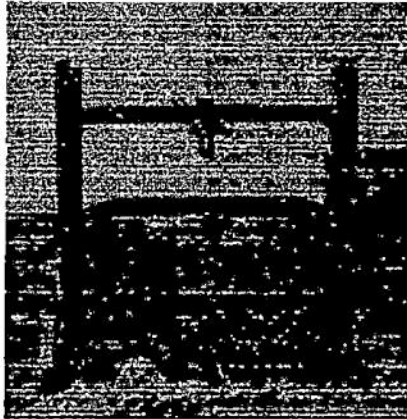
Alat yang digunakan dalam pengujian pendahuluan adalah :

- a. Alat uji kadar air
- b. Alat uji berat jenis
- c. Alat uji batas cair
- d. Alat uji batas plastis
- e. Alat uji gradasi butiran
- f. Alat uji konsolidasi

2. Pengujian utama

Alat utama yang digunakan adalah kotak model (*model box*) tanah dasar yang dilengkapi dengan rangka untuk uji pembebanan. Secara rinci, komponen peralatan diuraikan sebagai berikut :

- a. Kotak model yang terbuat dari pelat baja berukuran $120 \times 120 \times 100 \text{ cm}^3$ sebagai tempat tanah dasar fondasi. Kotak model dilengkapi rangka beban (*loading frame*) yang setiap elemennya terbuat dari baja L.70.70.7 dan baut pengaitnya berukuran $\varnothing 1''$.



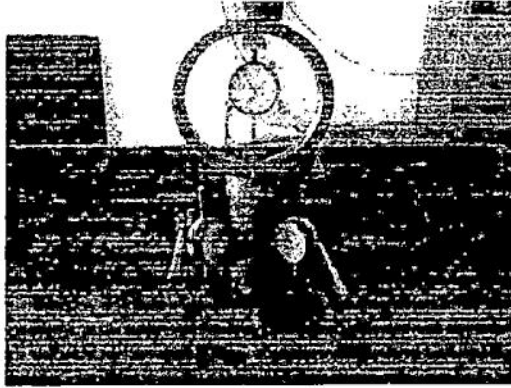
Gambar 3.5. Kotak model (*model box*)

- b. Mesin penekan (*loading cell*) dilengkapi *proving ring* berkapasitas 50 kN yang digerakkan secara mekanis dengan motor elektrik. Kecepatan pembebanan yang diberikan kepada benda uji selama pengujian berlangsung adalah 1 mm/menit atau 0,0167 mm/s.



Gambar 3.6. Mesin penekan dan *proving ring*

- c. *Dial gauge indicator* digunakan untuk mengukur besarnya penurunan vertikal (*vertical displacement*) yang terjadi pada model pondasi pada saat pembebanan vertikal. *Dial gauge indicator* dipasang pada sisi kanan dan kiri pada pelat model pondasi.
- d. Model pondasi berbentuk bujur sangkar yang terbuat dari pelat baja dengan ukuran lebar (B) 10 cm dan tebal 2 cm.



Gambar 3.7. Dial gauge indicator dan pelat model pondasi

D. Desain Perkuatan

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen di laboratorium. Eksperimen dilakukan dengan serangkaian pembebanan pelat pondasi berukuran lebar (B) 10 cm terhadap benda uji tanah lempung yang di dalamnya dipasang perkuatan geotekstil 1 lapis dengan berbagai variasi kedalaman. Dalam penelitian ini digunakan 6 variasi kedalaman pemasangan geotekstil, yaitu pada kedalaman 0B, 0,2B, 0,4B, 0,6B, 0,8B dan 1B dari dasar pondasi. Penggunaan 6 variasi kedalaman ini dimaksudkan untuk membandingkan daya dukung ultimit dan penurunan yang terjadi. Masing-masing variasi kedalaman geotekstil dilakukan pengujian sebanyak 2 kali.

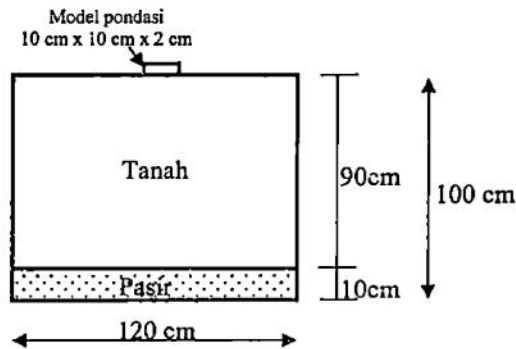
E. Tahapan Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Tahapan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Persiapan bahan dan alat uji
2. Pengujian sifat-sifat fisis dan mekanis tanah lempung lunak.
3. Persiapan tanah dasar.

Tanah lempung dalam kondisi terusik (*disturb*) dimasukkan ke dalam kotak model (model box) yang terbuat dari plat baja berukuran 120 cm x 120 cm x

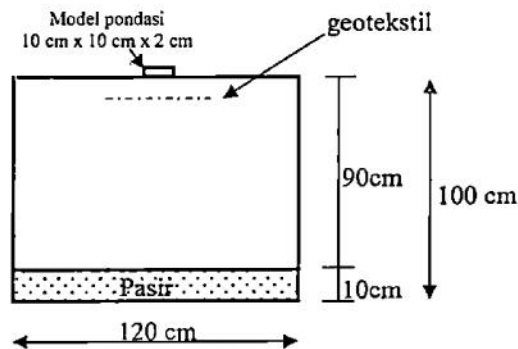
100 cm di mana di bagian bawahnya telah diberi lapisan pasir setebal 10 cm (Gambar 3.8).



Gambar 3.8. Bentuk kotak model uji (tidak berskala)

4. Pemasangan Geotekstil

Geotekstil dipotong sesuai dengan ukurannya, kemudian dipasang pada kedalaman $0B$; $0,2B$; $0,4B$; $0,6B$; $0,8B$ dan B dari dasar pondasi.



Gambar 3.9. Pemasangan geotekstil (tidak berskala)

5. Persiapan Pengujian

Kotak model berisi tanah yang akan diuji ditempatkan di atas pedestal yang berada pada rangka beban. Rangka beban ini dibuat antara elemen yang satu dengan lainnya agar menyatu dan mampu menahan beban yang bekerja. Kotak model ditempatkan sedemikian rupa sehingga *proving ring* dari mesin penekan tepat di atasnya. Untuk menjamin agar beban yang diberikan menyebar secara merata, pada bagian atas tepat di tengah kotak model dipasang pelat baja perata beban berukuran 10 cm x 10 cm dengan tebal 2 cm.

6. Pengujian beban

Uji beban pada kotak model dilakukan untuk mendapatkan karakteristik daya dukung dan penurunan akibat penambahan beban. Setelah model pondasi dan penolak ukur dipasang dengan baik dan benar, maka langkah selanjutnya adalah proses pembebanan. Supaya didapatkan kecepatan pembebanan yang konstan maka dilaksanakan dengan menggunakan bantuan motor listrik yang diset sedemikian rupa sehingga kinerja dari motor tersebut memiliki kecepatan pembebanan 1 mm/menit. Beban yang diberikan dibaca dari *proving ring* setiap perubahan penurunan 1 mm. Penurunan akan diketahui dari pembacaan *2 dial gauge indicator* yang dipasang di kanan dan kiri pada bagian atas pelat perata beban. Pembebanan dilakukan hingga pondasi telah mencapai keruntuhan secara pengamatan visual atau bila tidak lagi terjadi penambahan beban seiring dengan penurunan.

F. Analisis Data

Parameter yang akan diperoleh dalam pengujian uji beban model pondasi adalah besarnya beban dan penurunan. Analisis hubungan antara daya dukung ultimit dan penurunan tanah menggunakan perkuatan geotekstil dan tanpa perkuatan geotekstil dengan variasi kedalaman disajikan dalam grafik. Berdasarkan grafik ini akan diketahui kuat dukung ultimit yang mampu diterima oleh tanah dan besarnya penurunan pada masing-masing variasi kedalaman geotekstil. Selanjutnya untuk analisis BCR dilakukan dengan membandingkan nilai daya dukung ultimit tanah pondasi yang diperkuat dengan nilai daya dukung ultimit tanah pondasi yang tidak diperkuat. Analisis pengaruhnya digunakan analisis regresi.