III. METODE PENELITIAN

A. Pekerjaan Lapangan

Pekerjaan lapangan yang dilakukan adalah pengambilan sampel tanah. Sampel tanah yang diambil meliputi tanah tidak terganggu (*undistrub soil*). Sampel tanah diambil di beberapa titik pada lokasi pengambilan sampel, hal ini dilakukan agar sampel tanah yang diambil merupakan sampel tanah yang mewakili tanah di lokasi pengambilan sampel.

Pengambilan sampel tanah tidak terganggu berlokasi di Pertamina BBM Panjang, Bandar Lampung. Pengambilan sampel tanah menggunakan tabung contoh seperti pipa besi sebanyak 6 buah untuk mendapatkan data-data primer. Pipa ditekan perlahan-lahan tiap kedalaman 5 m, kemudian diangkat ke permukaan sehingga terisi penuh oleh tanah dan ditutup dengan plastik agar terjaga kadar air aslinya.

Sampel tanah yang diambil menggunakan uji bor mesin. Sampel tanah tersebut digunakan untuk pengujian kadar air, berat volume, berat jenis, analisis saringan, batas cair dan batas plastis dan uji geser langsung (*direct shear*).

B. Pelaksanaan Pengujian

Pelaksanaan pengujian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil, Universitas Lampung. Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian untuk tanah asli, adapun pengujian-pengujian tersebut adalah sebagai berikut :

1. Uji Kadar Air

Pengujian ini digunakan untuk mengetahui kadar air suatu sampel tanah yaitu perbandingan antara berat air dengan berat tanah kering. Pengujian ini menggunakan standar ASTM D-2216.

Bahan : Sampel tanah asli seberat 30 – 50 gram sebanyak 3 sampel. Adapun cara kerja berdasarkan ASTM D-2216, yaitu :

a. Menimbang cawan yang akan digunakan dan memasukkan benda uji kedalam cawan dan menimbangnya.
b. Memasukkan cawan yang berisi sampel ke dalam oven dengan suhu 110°C selama 24 jam.
c. Menimbang cawan berisi tanah yang sudah di oven dan menghitung prosentase kadar air.

Perhitungan :

a. Berat cawan + berat tanah basah = W1 (gr)
b. Berat cawan + berat tanah kering = W2 (gr)
c. Berat air = W1 – W2 (gr)
d. Berat cawan = Wc (gr)
e. Berat tanah kering = W2 – Wc (gr)

f. Kadar air (ω) = $\frac{W1 - W2}{W2 - Wc}$ (%)

2. Uji Analisis Saringan

Analisis saringan adalah mengayak atau menggetarkan contoh tanah melalui satu set ayakan di mana lubang-lubang ayakan tersebut makin kecil secara berurutan. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui prosentase ukuran butir sampel tanah yang dipakai. Pengujian ini menggunakan standar ASTM D-422, AASHTO T88 (Bowles, 1991).

Langkah Kerja :

a. Mengambil sampel tanah sebanyak 500 gram, memeriksa kadar airnya.
b. Meletakkan susunan saringan diatas mesin penggetar dan memasukkan sampel tanah pada susunan yang paling atas kemudian menutup rapat.
c. Mengencangkan penjepit mesin dan menghidupkan mesin penggetar selama kira-kira 15 menit.
d. Menimbang masing-masing saringan beserta sampel tanah yang tertahan di atasnya.

Perhitungan :

a. Berat masing-masing saringan (Wc)
b. Berat masing-masing saringan beserta sampel tanah yang tertahan di atas saringan (Wcs)
c. Berat tanah yang tertahan (Ws) = Wcs – Wc

d. Jumlah seluruh berat tanah yang tertahan di atas saringan (Σ Ws ≈ Wtot)

e. Persentase berat tanah yang tertahan di atas masing-masing saringan (Pi)

$$Pi = \left(\frac{(Wcs - Wc)}{W_{total}} \right) x100\%$$

f. Persentase berat tanah yang lolos masing-masing saringan (q) :

$$qi = 100\% - pi\%$$

$$q(1+1) = qi - p(i+1)$$

Dimana : i = l (saringan yang dipakai dari saringan dengan diameter maksimum sampai saringan No. 200)

3. Uji Batas *Atterberg*

a. Batas Cair (*Liquid Limit*)

Tujuan pengujian ini adalah untuk menentukan kadar air suatu jenis tanah pada batas antara keadaan plastis dan keadaan cair. Pengujian ini menggunakan standar ASTM D-4318. Adapun cara kerja berdasarkan ASTM D-4318, antara lain :

1. Mengayak sampel tanah yang sudah dihancurkan dengan menggunakan saringan No. 40.
2. Mengatur tinggi jatuh mangkuk cassagrande setinggi 10 mm.
3. Mengambil sampel tanah yang lolos saringan No. 40, kemudian diberi air sedikit demi sedikit dan aduk hingga merata, kemudian dimasukkan kedalam mangkuk casagrande dan meratakan permukaan adonan sehingga sejajar dengan alas.

4. Membuat alur tepat ditengah-tengah dengan membagi benda uji dalam mangkuk cassagrande tersebut dengan menggunakan *grooving tool.*
5. Memutar tuas pemutar sampai kedua sisi tanah bertemu sepanjang 13 mm sambil menghitung jumlah ketukan dengan jumlah ketukan harus berada diantara 10 – 40 kali.
6. Mengambil sebagian benda uji di bagian tengah mangkuk untuk pemeriksaan kadar air dan melakukan langkah kerja yang sama untuk benda uji dengan keadaan adonan benda uji yang berbeda sehingga diperoleh 4 macam benda uji dengan jumlah ketukan yang berbeda yaitu 2 buah dibawah 25 ketukan dan 2 buah di atas 25 ketukan.

Perhitungan :

1. Menghitung kadar air masing-masing sampel tanah sesuai jumlah pukulan.
2. Membuat hubungan antara kadar air dan jumlah ketukan pada grafik semi logritma, yaitu sumbu x sebagai jumlah pukulan dan sumbu y sebagai kadar air.
3. Menarik garis lurus dari keempat titik yang tergambar.
4. Menentukan nilai batas cair pada jumlah pukulan ke 25.

b. Batas Plastis (*Plastic limit*)

Tujuannya adalah untuk menentukan kadar air suatu jenis tanah pada keadaan batas antara keadaan plastis dan keadaan semi padat. Nilai batas plastis adalah nilai dari kadar air rata-rata sampel. Pengujian ini

menggunakan standar ASTM D-4318. Adapun cara kerja berdasarkan ASTM D-4318 :

1. Mengayak sampel tanah yang telah dihancurkan dengan saringan No. 40.
2. Mengambil sampel tanah kira-kira sebesar ibu jari kemudian digulung-gulung di atas plat kaca hingga mencapai diameter 3 mm sampai retak-retak atau putus-putus.
3. Memasukkan benda uji ke dalam container kemudian ditimbang
4. Menentukan kadar air benda uji.

Perhitungan :

1. Nilai batas plastis (PL) adalah kadar air rata-rata dari ketiga benda uji.
2. Indeks Plastisitas (PI) adalah harga rata-rata dari ketiga sampel tanah yang diuji, dengan rumus :

$$PI = LL - PL$$

Dimana :

PI = Indeks Plastisitas

LL = Nilai Batas Cair

PL = Nilai Batas Plastis

4. Uji Berat Jenis

Pengujian ini mencakup penentuan berat jenis (*specific gravity*) tanah dengan menggunakan botol piknometer. Tanah yang diuji harus lolos saringan No. 4. Bila nilai berat jenis dan uji ini hendak digunakan dalam

perhitungan untuk uji *hydrometer*, maka tanah harus lolos saringan # 200 (diameter = 0,074 mm). Uji berat jenis ini menggunakan standar ASTM D-854. Adapun cara kerja berdasarkan ASTM D-854, antara lain :

a. Menyiapkan benda uji secukupnya dan mengoven pada suhu 60°C sampai dapat digemburkan atau dengan pengeringan matahari.
b. Mendinginkan tanah dengan Desikator lalu menyaring dengan saringan No. 4 dan apabila tanah menggumpal ditumbuk lebih dahulu.
c. Mencuci labu ukur dengan air suling dan mengeringkannya.
d. Menimbang labu tersebut dalam keadaan kosong.
e. Mengambil sampel tanah.
f. Memasukkan sampel tanah kedalam labu ukur dan menambahkan air suling sampai menyentuh garis batas labu ukur.
g. Mengeluarkan gelembung-gelembung udara yang terperangkap di dalam butiran tanah dengan menggunakan pompa vakum.
h. Mengeringkan bagian luar labu ukur, menimbang dan mencatat hasilnya dalam temperatur tertentu.

Perhitungan :

$$Gs = \frac{W_2 - W_1}{(W_4 - W_1) - (W_3 - W_2)}$$

Dimana :

Gs = Berat jenis

W_1 = Berat *picnometer* (gram)

W_2 = Berat *picnometer* dan tanah kering (gram)

W_3 = Berat *picnometer*, tanah, dan air (gram)

W_4 = Berat *picnometer* dan air bersih (gram)

5. Uji Geser Langsung (*Direct Shear Test*)

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan sudut geser dalam (ø) dan nilai kohesi (c) suatu jenis tanah.

C. Pengambilan Data Sekunder

Data sekunder merupakan data pendukung yang dipakai dalam proses dan penyusunan Laporan Tugas Akhir. Yang merupakan klasifikasi data sekunder adalah data tanah, literatur-literatur penunjang, grafik, tabel, dan peta/denah yang berkaitan erat dengan proses perancangan struktur bangunan.

Langkah yang dilakukan setelah mengetahui data-data yang diperlukan adalah menentukan metode pengumpulan data. Adapun metode pengumpulan data

yang dilakukan adalah :

a. Observasi

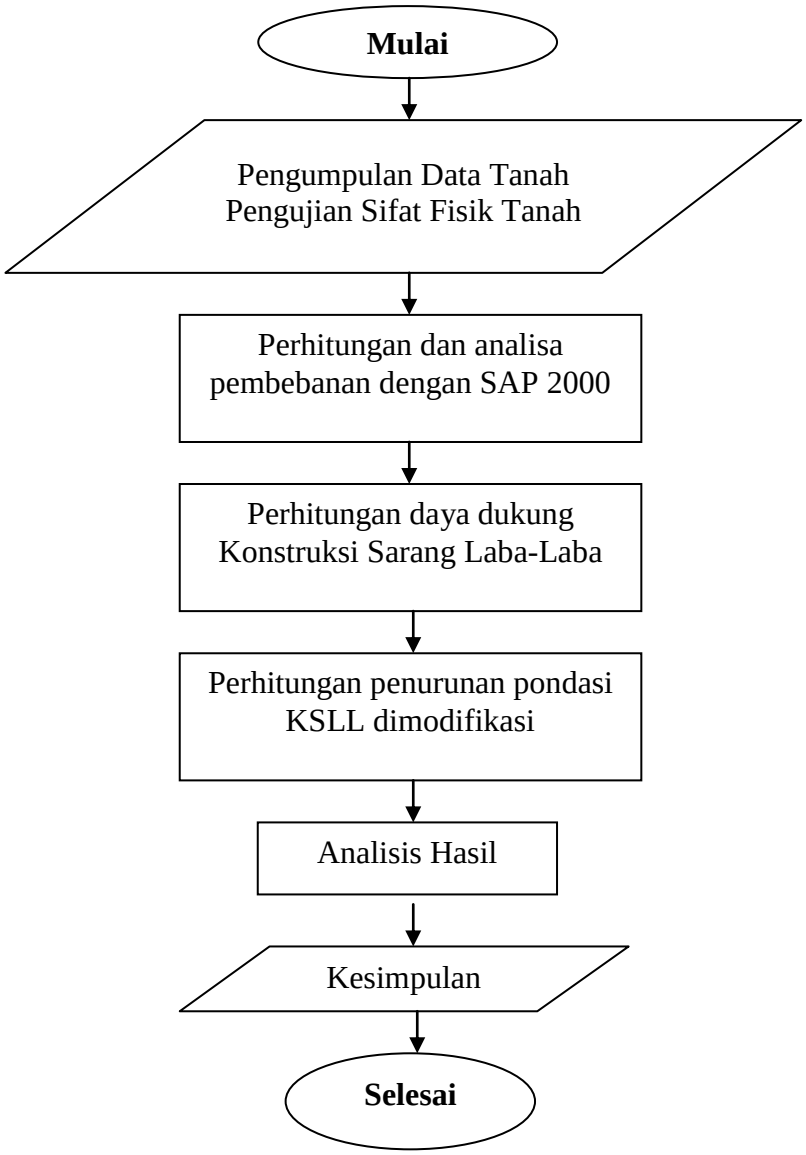
   Observasi yaitu pengumpulan data melalui peninjauan dan pengamatan langsung di lapangan.

b. Dokumentasi

   Dokumentasi yaitu pengumpulan data dengan mengambil data-data dari hasil penyelidikan, tes, uji laboratorium, pedoman, bahan acuan, maupun standar yang diperlukan dalam perencanaan bangunan.

D. Metode Analisis

1. Melakukan *review* dan studi kepustakaan terhadap buku – buku dan jurnal – jurnal terkait dengan Konstruksi Sarang Laba-Laba.
2. Pengumpulan data – data tanah dan struktur.
3. Menghitung kapasitas daya dukung Konstruksi Sarang Laba-Laba.
4. Menghitung penurunan pondasi KSLL.
5. Melakukan perhitungan dan perencanaan pondasi KSLL.
6. Melakukan analisis terhadap hasil perhitungan yang dilakukan dan membuat kesimpulan.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian