

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **A. Pengambilan Sampel**

Sampel tanah yang dipakai dalam penelitian ini adalah tanah lempung lunak yang berasal dari daerah Karang Anyar, Lampung Selatan yang berada pada kondisi tidak terganggu (*undisturbed*). Sampel tanah diambil dimaksudkan untuk mengindikasikan bahwa tanah yang digunakan dalam penelitian merupakan tanah lunak yang mewakili tanah di lokasi penelitian.

#### **B. Penyelidikan Tanah Asli**

Tahap-tahap pengujian material yang dilakukan terdiri atas pengujian sifat-sifat fisik tanah lempung lunak untuk tanah yang berada pada kondisi *undisturbed*. Semua pengujian ini dilakukan di laboratorium Mekanika Tanah Universitas Lampung.

Sampel tanah digunakan untuk pengujian sebagai berikut :

##### **1. Uji Kadar Air**

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kadar air tanah, yaitu perbandingan antara berat air yang terkandung dalam tanah dengan berat butir tanah kering, yang dinyatakan dalam persen. Pengujian ini menggunakan standar ASTM D-2216.

## 2. Uji Berat Jenis

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan kepadatan massa butiran atau partikel tanah yaitu perbandingan antara berat butiran tanah dan berat air suling dengan volume yang sama pada suhu tertentu. Pengujian ini menggunakan standar ASTM D-854.

## 3. 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 tanah dan susunan butiran tanah (gradasi), dari suatu jenis tanah yang tertahan di atas saringan No. 200 (0,075 mm). Pengujian ini menggunakan standar ASTM D-422, AASHTO T88 (Bowles, 1991).

## 4. Uji Batas – 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.

### 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.

### **C. Tahapan Pengujian Tanah Yang Telah Distabilisasi**

Tahap-tahap pengujian tanah yang telah distabilisasi terdiri atas pengujian sifat-sifat fisik dan sifat mekanik tanah lempung lunak. Semua pengujian ini dilakukan di laboratorium Mekanika Tanah Universitas Lampung.

Berikut pengujian-pengujian yang akan dilakukan :

#### **1. Uji Kadar Air**

Sama halnya pengujian kadar air pada tanah yang telah distabilisasi, pengujian ini juga bertujuan untuk mengetahui kadar air tanah.

#### **2. Uji Berat Volume**

Uji berat volume adalah pengujian yang didefinisikan sebagai perbandingan antara berat tanah dan volume tanah. Pengujian berat volume berhubungan erat dengan pengujian kadar air. Kemudian dalam pengujian berat volume akan didapat nilai berat volume basah dan berat volume kering.

#### **3. Uji Geser Langsung**

Tujuan dari pengujian geser langsung adalah untuk mengetahui tegangan geser yaitu gaya perlawanan tanah terhadap gaya geser. Kemudian untuk menentukan besarnya sudut geser dalam dan kohesi tanah.

#### **4. Uji Konsolidasi**

Pengujian konsolidasi bertujuan untuk mengetahui pemampatan (perubahan volume) tanah pada saat menerima beban tertentu. Pada pengujian konsolidasi akan didapat waktu yang dibutuhkan suatu tanah

untuk mencapai nilai konsolidasi 90% yang menentukan baik dan buruknya kondisi tanah. Kemudian akan didapat juga nilai  $C_v$  dan nilai  $C_c$ . Semakin besar nilai  $C_c$  maka akan semakin besar pula angka porinya.

#### **D. Metode Analisis Pemodelan**

Adapun tahapan – tahapan dalam Analisa pemodelan adalah sebagai berikut :

##### **1. Tahapan Awal**

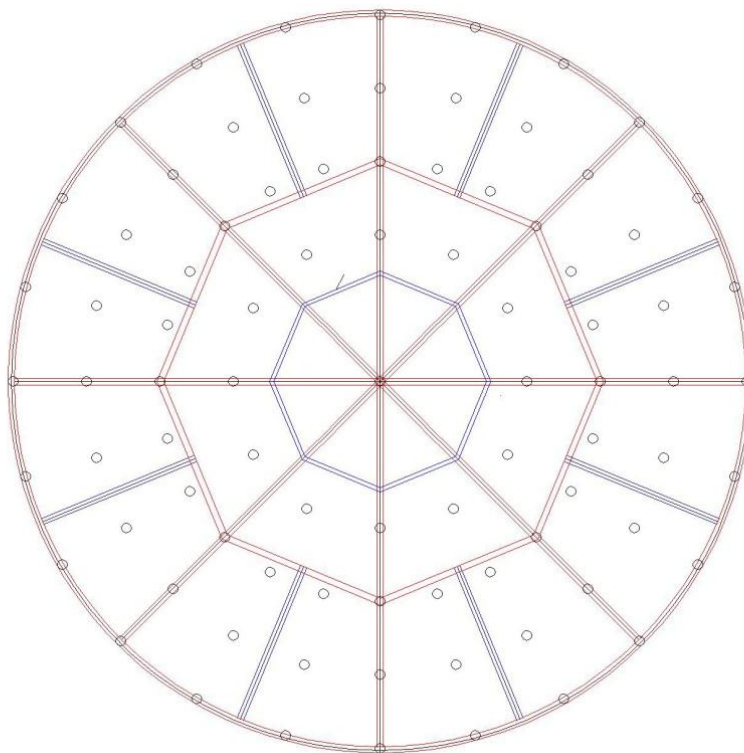
- a. Melakukan *review* dan studi kepustakaan terhadap buku – buku dan jurnal – jurnal terkait dengan pondasi tiang, kelompok tiang, dan konstruksi sarang laba-laba, pondasi kaku dan elastis.
- b. Pengumpulan data – data, bahan dan peralatan yang diperlukan dalam melakukan pengujian pemodelan seperti bak pengujian dengan ukuran  $1 \times 1 \times 0,5$  m yang dilengkapi roda yang dapat bergerak horizontal, mesin rotor penggerak sebagai simulasi gempa, dial yang dibutuhkan untuk mengukur penurunan pondasi, dan peralatan penunjang lainnya.
- c. Menyiapkan tanah yang akan dijadikan media pengujian yang selanjutnya akan distabilisasi dengan cara perendaman dengan air sampai kondisi tanah menjadi jenuh dan siap digunakan dalam pengujian

##### **2. Tahapan Pemodelan**

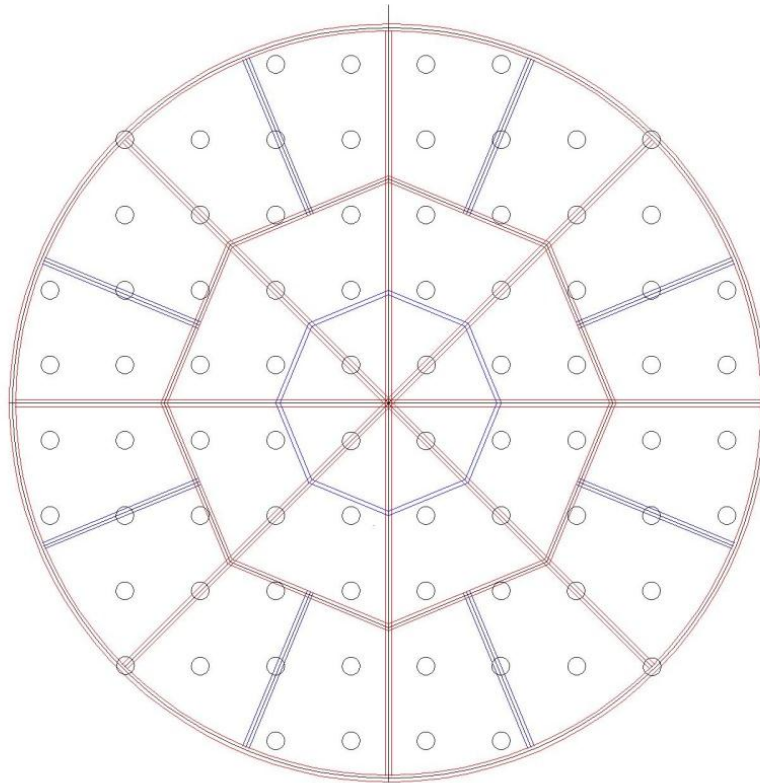
- a. Menghitung daya dukung pondasi yang selanjutnya akan digunakan dalam menentukan jumlah tiang pancang.
- b. Merencanakan dan menentukan model KSSL dimodifikasi. Perencanaan meliputi penentuan ukuran pondasi, kedalaman, jumlah

dan jarak tiang pancang. Dalam penelitian ini pemodelan akan dilakukan untuk 2 pola tiang kelompok yang berbeda. Hal ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas dan efisiensi dari penggunaan tiang pancang tersebut.

- c. Pembuatan media model menggunakan skala jarak 1:86,1. Menggunakan kaca *acrylic* bening dengan ketebalan 3 mm sebagai pondasi laba-labanya, pipa aluminium diameter 5 mm kemudian dicor yang digunakan sebagai tiang pancang. Perekatan *acrylic* menggunakan lem plastik dan skrup digunakan untuk menyatukan pondasi laba-laba dengan tiang pancang. Untuk diameter model pondasi sarang laba-laba sebesar 40 cm, kedalaman tiang pancang 14 cm, tinggi dan lebar rib-rib disesuaikan dengan skala yang digunakan.



**Gambar 9.** Pola Tiang Kelompok 1

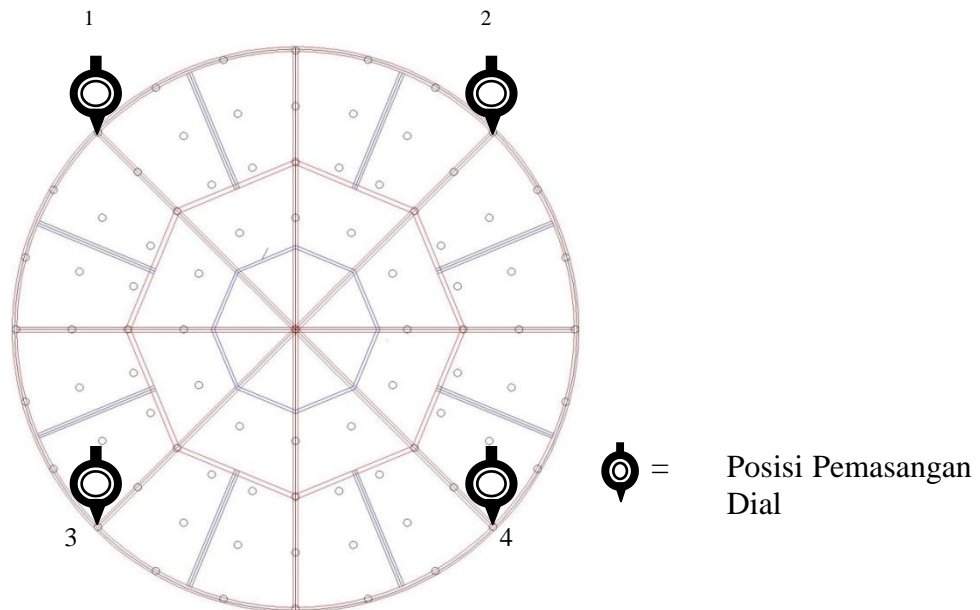


**Gambar 10.** Pola Tiang Kelompok 2

### 3. Pengujian Model KSSL

Adapun Tahapan pengujian Model KSSL adalah sebagai berikut :

- a. Meratakan permukaan tanah yang telah distabilisasi. Pastikan permukaan tanah benar-benar rata untuk mendapatkan hasil penurunan yang akurat.
- b. Meletakkan model KSSL pada media tanah yang telah diratakan.
- c. Memasang dial sebanyak 4 buah yang diletakkan pada empat sisi yang berbeda. Tekan dial sampai maksimum untuk mencegah jarum dial bergerak sebelum dibebani. Atur dial pada posisi nol.
- d. Membebani model dengan beban seberat 26 kg. Catat penurunan yang terbaca dial dalam waktu  $t$  (0,15,30,60,120,180) menit dan  $t$  (24) jam.
- e. Melakukan prosedur yang sama untuk model yang kedua.



**Gambar 11.** Posisi Dial

#### 4. Tahapan Pemodelan Dengan Plaxis

Tahapan pemodelan PLAXIS meliputi :

a Input program.

Parameter tanah yang digunakan dalam program PLAXIS diantaranya yaitu berat volume tanah ( $\gamma$ ), modulus elastisitas (E), poisson rasio( $\nu$ ), kohesi (c), sudut geser ( $\phi$ ), dan sudut dilatasi ( $\psi$ ).

b Kalkulasi program.

Perhitungan dengan menggunakan elemen hingga non-linier yang ada didalam program plaxis.

d. Output program

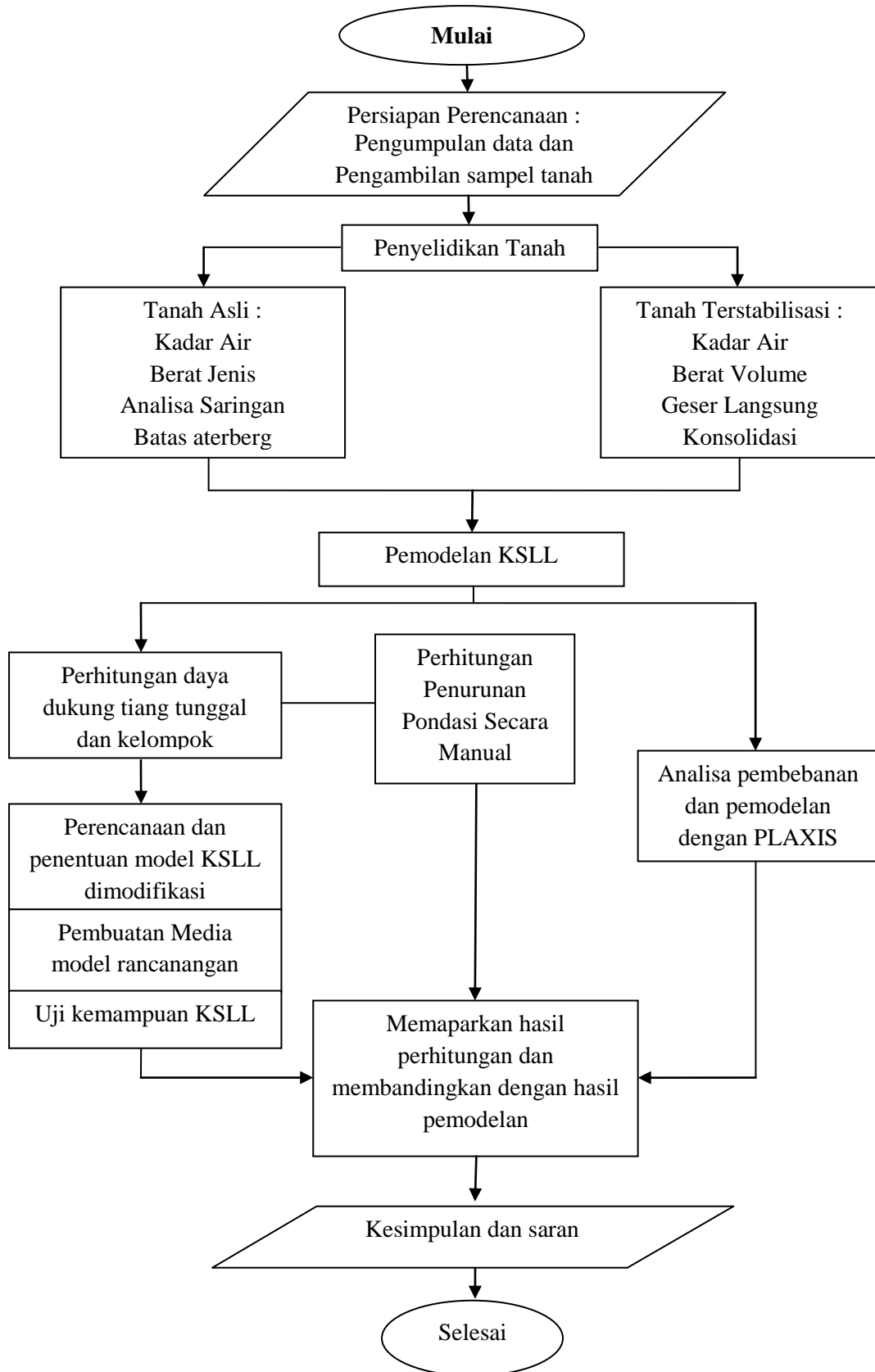
Hasil dari menjalankan PLAXIS diantaranya yaitu mendapatkan tegangan efektif, nilai penurunan vertikal, penurunan total dan deformasi. Hasil analisis akan disajikan dalam kurva.

## E. Analisis Hasil Penelitian

Semua hasil yang didapat dari pelaksanaan penelitian akan ditampilkan dalam bentuk tabel, grafik, hasil perhitungan serta penjelasan-penjelasan yang didapat dari :

1. Pengujian sampel tanah asli berupa pengujian seperti uji analisis ukuran butiran tanah, uji berat jenis, uji kadar air, uji batas-batas *atterberg* dan ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik.
2. Melakukan perhitungan penurunan secara manual sebagai acuan hasil pengujian pemodelan dengan metode De Beer dan Marten.
3. Penurunan model KSSL dari hasil pengujian laboratorium yang ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik.
4. Hasil pemodelan dengan *plaxis* ditampilkan dalam bentuk skema dan gambar yang berupa berupa besarnya penurunan dan penyebaran beban yang terjadi dan dibandingkan dengan hasil perhitungan penurunan secara manual dan menarik kesimpulan.





**Gambar 12.** Bagan Alir Penelitian