

### **III. METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Pengumpulan Data**

Penelitian dimulai dari melakukan studi pustaka tentang embung dan mengumpulkan data-data yang digunakan sebagai pedoman dalam penelitian ini seperti mengumpulkan hasil dari penelitian terdahulu yang berkaitan dengan tujuan dari penelitian ini.

Metode pengumpulan data primer, dengan langsung melakukan pengambilan sampel di lokasi penelitian yaitu pada Proyek Pembangunan Embung Desa Bumi Ayu Kecamatan Pringsewu. Data tanah yang dihasilkan dari penyelidikan untuk mengetahui struktur dan tipe tanah yang ada, serta mengetahui sifat-sifat fisik tanah tersebut.

#### **B. Sampel Penelitian**

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Sampel tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah timbunan tubuh embung pada Proyek Pembangunan Embung Desa Bumi Ayu Kecamatan Pringsewu Provinsi Lampung.
2. Air yang digunakan berasal dari Laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Universitas Lampung

### **C. Metode Pengambilan Sampel**

Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan menggunakan tabung pipa diameter 4 inchi dengan kedalaman kira-kira 15 cm sebanyak 3 sampel. Setelah tabung terisi penuh oleh sampel, tutup rapat-rapat tabung dengan lakban atau plastik agar tidak terganggu oleh udara luar untuk menjaga kondisi tanah agar tidak mengalami penguapan dan untuk menjaga kadar air tanah agar tidak berubah.

### **D. Pelaksanaan Pengujian**

#### **1. Pengujian Kadar Air**

Tujuan Pengujian ini adalah untuk mengetahui kadar air suatu sampel tanah, yaitu perbandingan antara berat air yang terkandung dalam tanah dengan berat tanah kering.

Bahan - bahan:

1. Sampel tanah asli yang lolos saringan No. 4 (4,699 mm) dan telah dikeringkan dengan oven
2. Air bersih secukupnya

Peralatan yang digunakan:

1. Cawan kadar air
2. Timbangan dengan ketelitian 0,01 gram
3. Oven dan Desicator (alat pendingin).

Langkah-langkah pelaksanaan:

1. Menyiapkan dan menimbang cawan yang digunakan dan mencatat berat dan nomornya.
2. Memasukan sampel kedalam cawan, kemudian menimbang dan mencatat beratnya.
3. Mengeringkan sampel dalam oven dengan suhu  $110^{\circ}$  dalam keadaan terbuka selama 24 jam atau sampai berat contoh tanah konstan.
4. Mengeluarkan sampel dari oven dan menutup cawan kemudian mendinginkannya dalam desikator.
5. Menimbang benda uji dan mencatat persentase kadar airnya.

## **2. Pengujian Berat Volume**

Tujuan pengujian ini untuk mendapatkan berat volume tanah yang merupakan perbandingan antara berat tanah basah dengan volumenya dalam  $\text{gr/cm}^3$ .

Bahan-bahan:

1. Sampel tanah asli

Peralatan yang digunakan:

1. Cincin uji dengan diameter 6 cm dan tinggi 2 cm
2. Pisau pemotong
3. Timbangan dengan ketelitian 0,01 gram

Langkah-langkah pelaksanaan:

1. Cincin dalam keadaan bersih ditimbang ( $W_1$ )
2. Benda uji disiapkan dengan menekan cincin pada tabung contoh sampai cincin terisi penuh
3. Ratakan kedua permukaan dan bersihkan cincin sebelah luar
4. Timbang cincin dan contoh dengan ketelitian 0,01 gram ( $W_2$ ).
5. Hitung volume tanah dengan mengukur ukuran dalam cincin dengan ketelitian 0,01 gram
6. Berat tanah  $W = W_2 - W_1$

### **3. Pengujian Berat Jenis**

Tujuan Uji Berat jenis adalah untuk menentukan kepadatan massa tanah secara rata-rata yaitu perbandingan antara berat butiran tanah dan berat air suling dengan volume yang sama pada suhu tertentu.

Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan berat jenis tanah yang lolos saringan No. 200 dengan menggunakan labu ukur.

Bahan-bahan:

1. Sampel tanah asli
2. Sampel tanah campuran
3. Air suling

Peralatan yang digunakan:

1. Labu ukur 100 ml
2. Termometer

3. Botol air suling
4. Cawan peredam
5. Saringan No. 200
6. Timbangan dengan ketelitian 0,01 gram
7. Desikator
8. Pompa vakum
9. *Hot Plate*
10. Oven

Langkah-langkah pelaksanaan:

1. Menyiapkan benda uji secukupnya dan mengoven pada suhu 60°C sampai dapat digemburkan atau dengan pengeringan matahari
2. Mendinginkan tanah dengan Desikator lalu menyaring dengan saringan No. 200 dan apabila tanah menggumpal ditumbuk lebih dahulu
  - Mencuci labu ukur dengan air suling dan mengeringkannya.
  - Menimbang labu tersebut dalam keadaan kosong
  - Mengambil sampel tanah antara 25 – 30 gram
3. Memasukkan sampel tanah kedalam labu ukur dan menambahkan air suling sampai menyentuh garis batas labu ukur.
4. Mengeluarkan gelembung-gelembung udara yang terperangkap di dalam butiran tanah dengan menggunakan pompa vakum
5. Mengeringkan bagian luar labu ukur, menimbang dan mencatat hasilnya dalam temperatur tertentu.

#### 4. Pengujian Analisa Saringan

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui prosentase ukuran butir sampel tanah yang akan dipakai dan menghitung modulus kehalusannya.

Langkah kerja sesuai dengan ASTM D – 421

Bahan-bahan

1. Sampel tanah sebanyak 1000 gram
2. Air bersih sebanyak 500 cc

Peralatan yang digunakan:

1. Satu set saringan: no. 10 (2mm), no. 20 (0,85 mm), no. 40 (0,425 mm), no. 60 (0,25 mm), no. 100 (0,15 mm), no. 200 (0,075 mm), ditambah sebuah pan.
2. Timbangan dengan ketelitian 0,01 gram
3. Mesin penggetar (*shive shaker*)
4. Oven yang dilengkapi dengan pengatur temperatur
5. Talam, kuas, sikat kuningan dan alat lainnya.

Langkah-langkah pelaksanaan:

1. Menimbang sampel yang akan diuji sebanyak 1000 gram kemudian mengeringkannya dalam oven pada suhu 110° C.
2. Memasukkan sampel tanah ke dalam susunan saringan paling atas yang telah dipasang di atas mesin penggetar kemudian menutupnya dengan rapat.

3. Menghidupkan mesin penggetar selama 15 menit, setelah itu baru dimatikan
4. Menimbang masing-masing sampel yang tertahan pada saringan kemudian menghitung persentasenya terhadap berat total benda uji.

#### **5. Percobaan Geser Langsung (*Unconsolidate Undrain*)**

Tujuan dari percobaan geser langsung adalah untuk menentukan nilai kohesi (  $C$  ) dan sudut geser tanah (  $\Phi$  ).

Bahan-bahan

1. Sampel tanah asli yang diambil melalui tabung
2. Air secukupnya

Mengeluarkan Alat-alat yang digunakan

1. Frame alat geser langsung beserta Proving ring
2. Shear box (sel geser langsung)
3. Extruder (alat untuk mengeluarkan sampel)
4. Cincin (cetakan benda uji)
5. Pisau pemotong
6. Dial penggeseran
7. Stopwatch

Langkah-langkah pelaksanaan:

1. Mengeluarkan sampel tanah dari tabung memasukkan cetakan benda uji dengan menekan sampel tanah.

2. Memotong dan meretakan kedua permukaan cetakan dengan pisau pemotong
3. Mengeluarkan benda uji dari cetakan dengan ekstruder, menimbang benda uji dengan timbangan.
4. Memasukkan benda uji kedalam cincin geser yang masih terkunci dan menutup kedua cincin geser hingga menjadi satu bagian. Posisi benda uji berada diantara dua batu pori.
5. Meletakkan cincin geser serta sampel tanah pada shear box dan mengatur stang penekan dalam posisi vertical dan tepat menyentuh bidang penekan.
6. Mengatur kecepatan geser pada layer yang telah dikonsolidasikan.
7. Membuka cincin geser dan memberikan beban pertama sebesar 3.320 gram dan mengisi shear box dengan air sampai penuh sehingga benda uji terendam.
8. Memutar engkol pendorong dengan konstan dan stabil perlahan selama 15 detik pertama dan memperhatikan dial pergeseran untuk dilakukan pembacaan.
9. Melakukan langkah kerja no.8 dan dilakukan pembacaan per 15 detik.
10. Percobaan dihentikan bila pembacaan proving ring maksimum dan mulai menurun dua atau tiga kali pembacaan
11. Membersihkan cincin geser dan shear box dari kotoran sampel tanah



12. Mengulangi langkah 3 sampai 10 untuk melakukan percobaan kedua seberat dua kali beban pertama (6.640gram) dan sampel ketiga seberat tiga kali beban pertama (9.960 gram)

## **6. Percobaan Batas Atterberg**

### **1. Batas Cair (*Liquid Limit*)**

Tujuan pengujian ini adalah untuk menentukan kadar air suatu jenis tanah pada batas antara keadaan plastis dan keadaan cair.

Bahan :

1. Sampel tanah
2. Air suling

Peralatan yang digunakan:

1. Alat batas cair (mangkok casagrande)
2. Alat pembuat alur
3. Spatula
4. Gelas ukur 100 cc
5. Container 4 buah
6. Plat kaca
7. Timbangan dengan ketelitian 0,01 gram
8. Oven
9. Ayakan No. 40

Cara kerja berdasarkan ASTM D 4318 :

1. Mengayak sampel tanah yang sudah dihancurkan dengan menggunakan saringan no. 40
2. Mengatur tinggi jatuh mangkuk Casagrande setinggi 10 mm.
3. Mengambil sampel tanah yang lolos saringan no. 40 sebanyak 150 gram, 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 di bawah 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.

## **2. Batas Plastis (*Plastic limit*)**

Tujuannya adalah untuk menentukan kadar air suatu jenis tanah pada keadaan batas antara keadaan plastis dan keadaan semi padat.

Bahan :

1. Sampel tanah
2. Air suling

Peralatan yang digunakan:

1. Plat kaca
2. Spatula
3. Gelas ukur 100 cc
4. Container 3 buah
5. Timbangan dengan ketelitian 0,01 gram
6. Oven
7. Ayakan no.40

Cara kerja berdasarkan ASTM D 4318 :

1. Mengayak sampel tanah yang telah dihancurkan dengan saringan no. 400
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 :

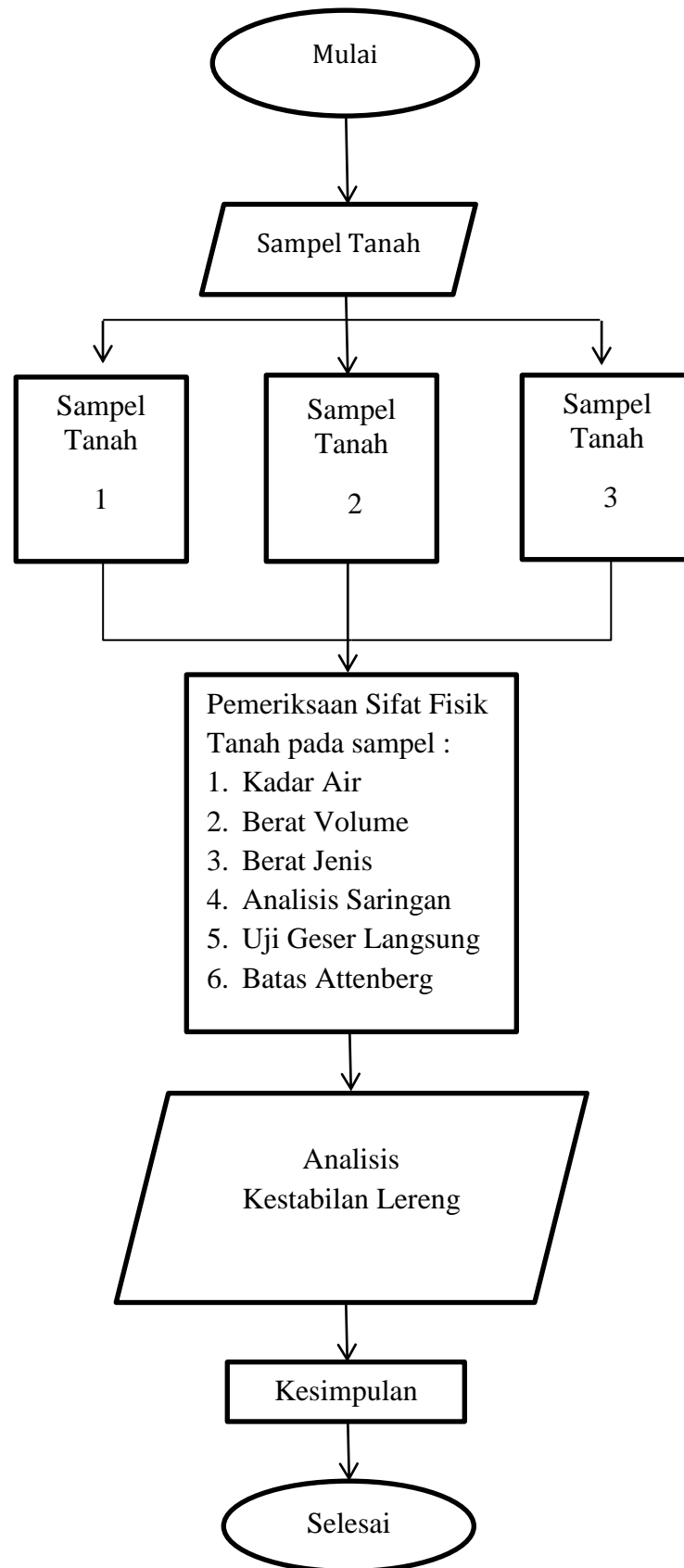
1. Nilai batas plastis adalah kadar air rata-rata dari ketiga benda uji
2. Plastic Indeks (PI) =  $LL - PL$

## **E. Analisis Data**

### **1. Stabilitas Lereng**

Data hasil pengujian sifat fisik dan mekanik di laboratorium, selanjutnya dilakukan analisa dengan tiga metode analisis stabilitas lereng. Analisis kestabilan lereng menggunakan metode irisan, yaitu dengan metode fellenius, metode bishop dan Kurva Morganstern untuk penurunan muka air. Analisa data bertujuan untuk memudahkan pengolahan data hasil pengujian, dan mendapatkan sampel yang *representatif*.

Maksud analisis stabilitas lereng adalah untuk menentukan faktor aman dari bidang longsor akibat pengaruh dalam dan pengaruh luar, serta pengaruh muka air dalam embung.



**Gambar 13.** Bagan Alir Penelitian