

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **A. Bahan Penelitian**

Pada penelitian ini sampel tanah yang digunakan adalah jenis tanah timbunan yang berasal dari Sukarame, Bandar Lampung. Serta *cornice adhesive* atau perekat *gypsum* yang digunakan sebagai kombinasi campuran.

#### **B. Metode Pengambilan Sampel Tanah**

Pengambilan sampel tanah menggunakan tabung contoh seperti pipa paralon sebanyak 2 buah. Pertama-tama pipa ditekan perlahan-lahan sampai kedalaman 50 cm, kemudian diangkat ke permukaan sehingga terisi penuh oleh tanah dan ditutup dengan plastik agar terjaga kadar air aslinya. Sampel yang sudah diambil ini selanjutnya digunakan sebagai sampel untuk pengujian awal, dimana sampel ini disebut tanah tidak terganggu. Sedangkan pengambilan sampel tanah untuk tanah terganggu, dilakukan dengan cara penggalian menggunakan cangkul pada kedalaman 0,5-1,0 m dari permukaan tanah, pengambilan sampel tanah pada kedalaman tersebut agar tanah yang diambil tidak tercampur dengan tanah permukaan dan benda-benda lain. Kemudian tanah yang telah diperoleh dimasukkan kedalam karung plastik sebagai wadah.

### C. Metode Pencampuran Sampel Tanah dengan *Cornice Adhesive*

Metode pencampuran untuk masing-masing persentase *cornice adhesive* adalah :

1. Sampel tanah di ayak dengan kriteria lolos saringan 4,75 mm (no.4), kemudian dicampur dengan *cornice adhesive* dengan variasi persentase *cornice adhesive* antara lain adalah 4%, 8%, 12%, 16%.
2. Pencampuran sampel dengan cara mengaduk tanah dengan *cornice adhesive* dalam wadah dengan memberi penambahan air yang sesuai dengan kadar air optimum yang diperoleh dari pengujian pemadatan. Campuran antara sampel tanah dan *cornice adhesive* memiliki kumulatif berat 100%, maka masing-masing persentase variasi campuran dari setiap sampel adalah sebagai berikut :
  - a. 100% sampel tanah timbunan dicampur dengan 0% *cornice adhesive*.
  - b. 96% sampel tanah timbunan dicampur dengan 4% *cornice adhesive*.
  - c. 92% sampel tanah timbunan dicampur dengan 8% *cornice adhesive*.
  - d. 88% sampel tanah timbunan dicampur dengan 12% *cornice adhesive*.
  - e. 84% sampel tanah timbunan dicampur dengan 16% *cornice adhesive*.
3. Sampel tanah yang sudah tercampur *cornice adhesive* siap untuk dipadatkan dengan metode pemadatan standar (*standart proctor*), lalu sampel diperam selama 7 hari kemudian dilakukan pengujian sifat fisik. Pemeraman dilakukan selama 7 hari karena *Cornice Adhesive* memiliki setidaknya 30% kandungan kapur dalam komposisinya, dan merujuk pada penelitian terdahulu bahwa pada bahan stabilisasi kapur mampu meningkatkan nilai CBR tanah hanya pada 3 hari masa pemeraman.

Berdasarkan hal tersebut pada penelitian ini dipandang waktu pemeraman 7 hari cukup untuk meningkatkan daya ikat antara butiran tanah dan kapur.

#### **D. Pelaksanaan Pengujian**

Pelaksanaan pengujian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil, Universitas Lampung. Pengujian yang dilakukan dibagi menjadi 2 bagian pengujian yaitu pengujian untuk tanah asli dan tanah yang telah dicampur dengan *cornice adhesive*.

##### 1. Pengujian Sampel Tanah Asli

- a. Pengujian Kadar Air
- b. Pengujian Berat Jenis
- c. Pengujian Analisis Saringan.
- d. Pengujian Hidrometer.
- e. Pengujian Batas *Atterberg*.

##### 2. Pengujian Pada Tanah Yang Telah Dicampur *Cornice Adhesive*

- a. Pengujian Kadar Air
- b. Pengujian Berat Jenis
- c. Pengujian Analisis Saringan.
- d. Pengujian Hidrometer.
- e. Pengujian Batas *Atterberg*.

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

Pengujian ini digunakan untuk mengetahui kadar air suatu sampel tanah sehingga diketahui perbandingan antara berat air dengan berat kering tanah tersebut.

## 2. Uji Berat Jenis

Percobaan ini dilakukan 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, sesuai dengan cara kerja berdasarkan ASTM D-854 :

1. Menyiapkan benda uji secukupnya dan memanaskan 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.
3. Mencuci labu ukur dengan air suling dan mengeringkannya.
4. Menimbang labu tersebut dalam keadaan kosong.
5. Mengambil sampel tanah antara 25–30 gram.
6. Memasukkan sampel tanah kedalam labu ukur dan menambahkan air suling sampai menyentuh garis batas labu ukur.
7. Mengeluarkan gelembung-gelembung udara yang terperangkap di dalam butiran tanah dengan menggunakan pompa vakum.
8. Mengeringkan bagian luar labu ukur, menimbang dan mencatat hasilnya dalam temperatur tertentu.

## 3. Uji Analisis Saringan

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui persentase ukuran butiran tanah dan susunan butiran tanah (gradasi) dari suatu jenis tanah yang tertahan diatas saringan No.200. Cara kerja pengujian analisa saringan ini sesuai dengan *ASTM C-136-46*.

#### 4. Uji Hidrometer

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan distribusi ukuran butir-butir tanah untuk tanah yang tidak mengandung butir tertahan saringan No. 10 (tidak ada butiran yang lebih besar dari 2 mm). Pemeriksaan dilakukan dengan analisa sedimen dengan hidrometer.

Bahan-bahan : - Tanah yang lolos saringan no.200.

- Air bersih Bahan dispersi ( Reagent) berupa water glass (Sodium silikat =  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ).
- Air destilasi

Peralatan :

1. ASTM soil hidrometer 151 H.
2. Satu set saringan.
3. Timbangan dengan ketelitian 0,01 gram.
4. Gelas Silinder dengan kapasitas 1000 cc.
5. Cawan porselin (mortar).
6. Alat pengaduk suspensi.
7. Thermometer  $0^\circ\text{C}$ - $50^\circ\text{C}$  dengan ketelitian  $0,5^\circ\text{C}$ .
8. Stopwatch.
9. Sieve Shaker.
10. Mixer.

Langkah Kerja:

1. Menyiapkan sampel tanah yang akan diperiksa. Menimbang dan mencatat massanya (=  $B_0$  gram), sekurang-kurangnya sekitar 50 – 60 gram.

2. Menaruh contoh tanah dalam tabung gelas (breaker kapasitas 250 cc). Menuangkan sebanyak  $\pm 125$  cc larutan air + reagent yang telah disiapkan. Mencampur dan mengaduk sampai seluruh tanah tercampur dengan air. Melakukan pemeraman tanah yang telah tercampur selama sekurang-kurangnya 24 jam.
3. Menuangkan campuran tersebut dalam alat pencampur ( mixer ). Jangan ada butir tanah yang tertinggal atau hilang dengan membilas air (air destilasi) dan menuangkan air bilasan ke alat. Bila perlu tambahkan air, sehingga volumenya sekitar lebih dari separuh penuh. Memutar alat pengaduk selama lebih dari 15 menit.
4. Segera memindahkan suspensi ke gelas silinder pengendap. Jangan ada tanah yang tertinggal dengan membilas dan menuangkan air bilasan ke silinder. Menambahkan air destilasi sehingga volumenya mencapai  $1000 \text{ cm}^3$ .
5. Selain silinder isi suspensi tersebut, menyediakan gelas silinder kedua yang diisi hanya dengan air destilasi ditambah reagent sehingga berupa larutan yang keduanya sama seperti yang dipakai pada silinder pertama.
6. Menutup gelas isi suspensi dengan tutup karet (atau dengan telapak tangan ). Mengocok suspensi dengan membolak-balik vertikal ke atas dan ke bawah selama 1 menit, sehingga butir-butir tanah melayang merata dalam air. Menggerakkan membolak-balik gelas harus sekitar 60 kali. Langsung meletakkan silinder berdiri di atas meja bersamaan dengan berdirinya silinder, menjalankan stopwatch dan merupakan

waktu permulaan pengendapan  $T=0$  dan Mengapungkan hidrometer dalam silinder ini selama perconaan dilaksanakan.

7. Melakukan pembacaan hidrometer pada  $T= 2 ; 5 ; 30 ; 60 ;$  dan 1440 menit (setelah  $T=0$ ), dengan cara sebagai berikut. Kira-kira 20 atau 25 detik sebelum setiap saat pelaksanaan pembacaan, mengambil hidrometer dan silinder ke dua, mencelupkan secara berhati-hati dan perlahan-lahan dalam suspensi sampai mencapai kedalaman sekitar taksiran skala yang terbaca, kemudian melepaskan (jangan sampai timbul goncangan). Kemudian pada saatnya, membaca skala yang ditunjuk oleh puncak miniskus muka air =  $R_1$  (pembacaan dalam koreksi).
8. Segera mengambil hidrometer perlahan-lahan memindahkan ke dalam silinder kedua. Dalam air silinder kedua membaca skala hidrometer =  $R_2$  (koreksi pembacaan).
9. Setiap setelah pembacaan hidrometer, mengamati dan mencatat temperatur suspensi dengan mencelupkan *thermometer*.

Perhitungan:

- a. Mencari nilai  $D$

$$D = K \cdot \sqrt{\frac{L}{T}}$$

- b. Mencari  $K_2$

$$K' = 1,606 (a/M) \times 100 \%$$

- c. Mencari  $P$

$$P = K' \times ((R' \times 1000)-1)$$

d. Mencari Pk

$P_k = P \times \text{Persentase lolos saringan no. 200.}$

## 5. Uji Batas Atterberg

### 5.1 Batas Cair

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

Cara kerja berdasarkan ASTM D-4318 :

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 sebanyak 150 gram, kemudian diberi air sedikit demi sedikit dan aduk hingga merata, kemudian dimasukkan kedalam mangkuk *cassagrande* 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 logaritma, yaitu sumbu x sebagai jumlah pukulan dan sumbu y sebagai kadar air.
3. Menarik garis lurus dari ke-empat titik yang tergambar.
4. Menentukan nilai batas cair pada jumlah pukulan ke 25.

## **5.2 Batas Plastis**

Tujuannya adalah untuk menentukan kadar air suatu jenis tanah pada keadaan batas antara keadaan plastis dan keadaan semi padat. 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 pelat kaca hingga mencapai diameter 3 mm sampai retak-retak atau putus-putus.
3. Memasukkan benda uji ke dalam kontainer 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) :

$$PI = LL - PL$$

Keterangan:

PI = Indeks Plastisitas

LL = Batas Cair

PL = Batas Plastis

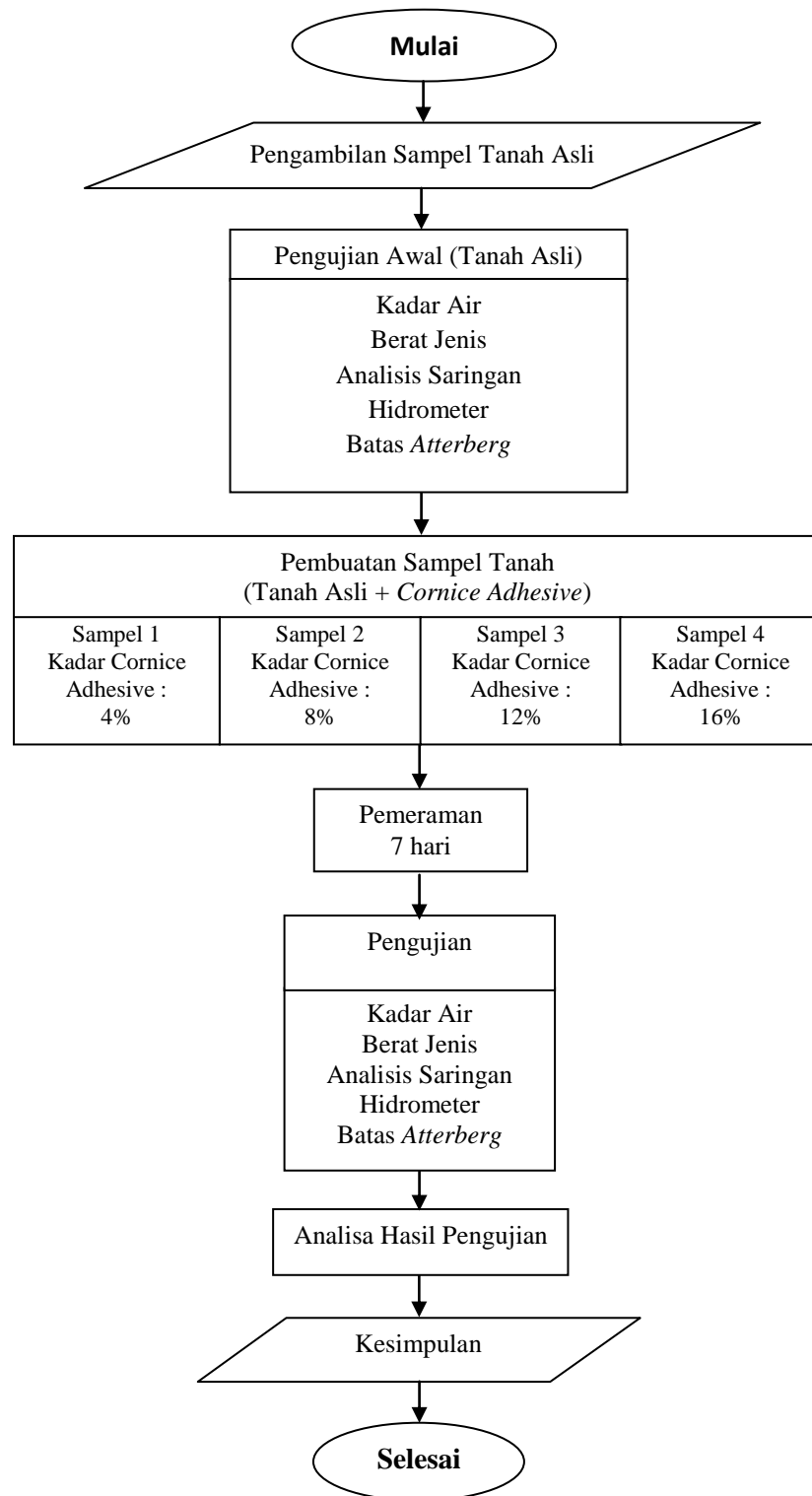
### E. Analisis Hasil Penelitian

Semua hasil yang didapat dari pelaksanaan penelitian akan ditampilkan dalam bentuk tabel, grafik hubungan, serta penjelasan-penjelasan yang didapat dari pengujian sampel.

1. Hasil yang didapat dari pengujian sampel tanah asli ditampilkan dalam bentuk tabel dan digolongkan berdasarkan sistem klasifikasi tanah AASHTO dan *Unified* (USCS).
2. Pencampuran *cornice adhesive* pada sampel tanah dengan menggunakan kadar air optimum, dari hasil pencampuran sampel dijelaskan dalam bentuk tabel dan grafik hasil pengujian sebagai berikut :
  - a. Dari hasil pengujian berat jenis didapatkan hasil pengujian yang di tampilkan dalam bentuk tabel dan grafik, dengan cara membandingkan nilai berat jenis dengan persentase campuran *cornice adhesive*. Dari tabel dan grafik nilai berat jenis tersebut maka akan didapatkan penjelasan perbandingan antara pengaruh *cornice adhesive* terhadap nilai berat jenis.

b. Dari hasil pengujian batas cair dan batas plastis (batas *atterberg*) didapatkan hasil pengujian yang di tampilkan dalam bentuk tabel dan grafik, dengan cara membandingkan nilai batas cair dan batas plastis pada masing-masing kadar campuran *cornice adhesive*.

Dari tabel dan grafik nilai batas cair dan batas plastis tersebut maka akan didapatkan penjelasan perbandingan antara pengaruh masing-masing campuran dengan nilai batas cair dan batas plastisnya (batas *atterberg*).



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian.