

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **A. Peralatan**

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat untuk uji batas-batas konsistensi, uji *proctor modified*, uji CBR dan peralatan lainnya yang ada di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil, Universitas Lampung yang telah sesuai dengan standarisasi *American Society for Testing Material* (ASTM).

#### **B. Bahan Uji**

Bahan uji yang dipakai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sampel tanah yang di uji pada penelitian ini yaitu tanah lempung plastis rendah yang berasal dari daerah Kecamatan Rawa Seragi, Lampung Timur.
2. Abu yang digunakan adalah berasal abu vulkanik gunung Merapi, Yogyakarta.
3. Air yang berasal dari Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil, Universitas Lampung.

### **C. Metode Pengambilan Sampel Tanah dan Abu Gunung Merapi**

Pengambilan sampel tanah menggunakan tabung contoh seperti pipa paralon sebanyak 2 buah untuk mendapatkan data-data primer.

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 kemudian dimasukkan kedalam karung.

Sedangkan untuk pengambilan abu gunung Merapi menggunakan metode sederhana dengan mengumpulkan abu gunung Merapi yang ada di sekitar pelataran pemukiman warga dengan menggunakan cangkul dan sekop yang kemudian dimasukkan ke dalam karung plastik.

### **D. Metode Pencampuran Sampel Tanah dengan Abu Vulkanik Merapi**

Metode pencampuran untuk masing-masing prosentasi abu Merapi adalah :

1. Abu vulkanik Merapi dengan variasi campuran Abu 0%, 5%, 10%, 15% dan 20% dari berat sample tanah dicampur dengan sampel tanah yang telah ditumbuk terlebih dahulu (butir aslinya tidak pecah) dan lolos saringan No. 4 (4,75 mm). Variasi prosentase abu gunung Merapi ini diambil berdasarkan tinjauan penelitian terdahulu untuk dapat mengetahui batas maksimum prosentase pencampuran abu gunung

Merapi pada tanah Lempung Organik sehingga dilakukan pencampuran abu gunung Merapi mencapai 20%.

2. Sampel tanah yang sudah tercampur abu vulkanik Merapi siap untuk dipadatkan, lalu diperam selama 14 hari dan dilakukan pengujian CBR, pengujian *atterberg* serta pengujian berat jenis. Dan sampel lain diperam 14 hari lalu direndam selama 4 hari dilakukan pengujian kembali.
3. Pencampuran sampel dengan cara mengaduk tanah dengan abu Merapi dalam wadah dengan memberi penambahan air. Sampel tanah memiliki kumulatif berat 100%, maka variasi campuran kadar abu 5% terdiri dari 95% tanah dan 5% abu Merapi.

#### **E. 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 distabilisasi dengan abu Merapi, adapun pengujian-pengujian tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Pengujian Sampel Tanah Asli
  - a. Pengujian Analisis Saringan
  - b. Pengujian Berat Jenis
  - c. Pengujian Kadar Air
  - d. Pengujian Batas *Atterberg*
  - e. Pengujian Pematatan Tanah
  - f. Pengujian CBR

2. Pengujian pada tanah yang telah distabilisasi abu Merapi
  - a) Pengujian CBR
  - b) Pengujian Batas *Atterberg*
  - c) Pengujian Berat Jenis

Pada pengujian tanah stabilisasi setiap sampel tanah dibuat campuran dengan prosentasi abu Merapi yaitu 5%, 10%, 15% dan 20% dengan dilakukan masa pemeraman yang sama yaitu selama 14 hari, serta pemeraman 14 hari lalu perendaman selama 4 hari sebelum dilakukan pengujian CBR dan pengujian yang lainnya.

1. Uji kadar air
2. Uji berat jenis
3. Uji batas *Atterberg*
  - a. Batas Cair (*Liquid Limit*)
  - b. Batas plastis (*plastic limit*)

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 :

$$PI = LL - PL$$

4. Uji pemadatan tanah modifikasi (*proctor modified*)
5. Uji CBR (*California Bearing Ratio*)

Tujuannya adalah untuk menentukan nilai CBR dengan mengetahui kuat hambatan campuran tanah dengan abu Merapi terhadap penetrasi kadar air optimum. Adapun langkah kerjanya adalah sebagai berikut :

- a. Menyiapkan 4 sampel tanah yang lolos saringan No. 4 masing-masing sebanyak 5 kg ditambah sedikit untuk mengetahui kadar airnya.
- b. Mencampur tanah dengan abu Merapi sesuai dengan kadar yang telah ditentukan.
- c. Menentukan penambahan air dengan rumus :

$$\text{Penambahan Air : } \frac{(\text{Berat sampel} \times (\text{OMC} - \text{MC}))}{100}$$

100

dimana :

OMC : Kadar air optimum dari hasil uji pematatan

MC : Kadar air mula-mula

- d. Menambahkan air yang didapat tadi pada campuran dan diaduk hingga merata.
- e. Memasukkan sampel kedalam *mold* lalu menumbuk secara merata. Melakukan penumbukan sampel dalam *mold* dengan 5 lapisan dan banyaknya tumbukan pada masing-masing sampel adalah :
  - Sampel 1 : Setiap lapisan ditumbuk 10 kali
  - Sampel 2 : Setiap lapisan ditumbuk 25 kali
  - Sampel 3 : Setiap lapisan ditumbuk 55 kali
- f. Melepaskan *collar* dan meratakan sampel dengan *mold* lalu menimbang *mold* berikut sampel tersebut.

- g. Mengambil sebagian sampel yang tidak terpakai untuk memeriksa kadar air.
- h. Melembabkan sampel dan setelah itu merendam sampel di dalam bak air, setelah itu dilakukan pengujian CBR.
- i. Berat volume kering ( $\gamma_d$ )

$$(\gamma_d) = \frac{\gamma}{100 + \omega} \times 100 \quad (\text{gr/cm}^3)$$

- j. Harga CBR :

$$1. \text{ Untuk } 0,1 \text{ " } : \frac{\text{Penetrasi}}{3 \times 1000} \times 100 \%$$

$$2. \text{ Untuk } 0,2 \text{ " } : \frac{\text{Penetrasi}}{3 \times 1500} \times 100 \%$$

Dimana :

1. Berat *modal* =  $W_m$  (gram)
  2. Berat *modal* + sampel =  $W_{ms}$  (gram)
  3. Berat sampel ( $W_s$ ) =  $W_{ms} - W_m$  (gram)
  4. Volume *modal* =  $V$
  5. Berat Volume =  $W_s / V$  ( $\text{gr/cm}^3$ )
  6. Kadar air =  $\omega$
- k. Dari ketiga sampel didapat nilai CBR yaitu untuk penumbukan 10 kali, 25 kali dan 55 kali.

## **F. Urutan Prosedur Penelitian**

1. Dari hasil pengujian percobaan analisis saringan dan batas *atterberg* untuk tanah asli (0%) digunakan untuk mengklasifikasikan tanah berdasarkan klasifikasi tanah AASHTO.
2. Dari data hasil pengujian pemadatan tanah untuk sampel tanah asli (0%), grafik hubungan berat volume kering dan kadar air untuk mendapatkan nilai kadar air kondisi optimum yang akan digunakan untuk membuat sampel pada uji CBR.
3. Data pengujian pemadatan berupa grafik hubungan berat volume kering dan kadar air untuk mendapatkan kadar air kondisi maksimum untuk sampel tanah asli yang distabilisasi abu Merapi dengan variasi prosentasi 5%; 10%; 15%; dan 20%.
4. Melakukan pencampuran sampel tanah asli dan abu vulkanik Merapi dengan prosentasi 5%, 10%, 15% dan 20%, lalu dilakukan pemadatan dan pembuatan sampel dalam *mold* CBR untuk pengujian selanjutnya.
5. Peram selama 14 hari dan setelah itu dapat dilakukan pengujian CBR, batas *atterberg* dan berat jenis. Sedangkan, untuk pengujian CBR rendaman dilakukan perendaman selama 4 hari.

## **G. Analisis Hasil Penelitian**

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

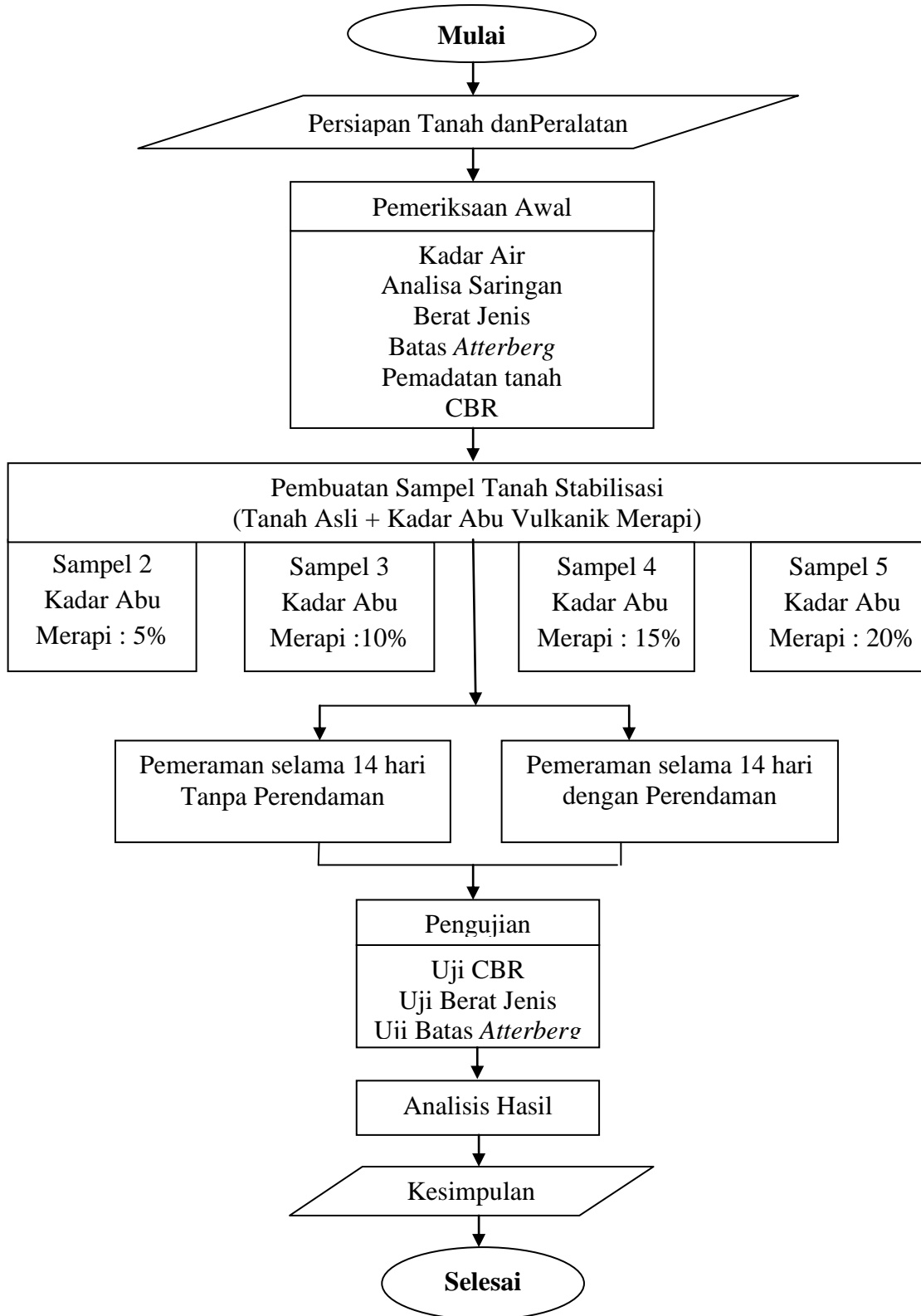
1. Hasil dari pengujian sampel tanah asli yang ditampilkan dalam bentuk tabel dan digolongkan berdasarkan sistem klasifikasi tanah AASHTO dan USCS.
2. Dari hasil pengujian sampel tanah asli terhadap masing-masing pengujian seperti uji analisis saringan, uji berat jenis, uji kadar air, uji batas *atterberg*, uji pemadatan tanah dan uji CBR ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik yang nantinya akan didapatkan kadar air kondisi optimum.
3. Dari hasil pengujian CBR terhadap masing-masing variasi campuran prosentasi abu vulkanik Merapi, yaitu 5%, 10%, 15% dan 20% setelah waktu pemeraman ataupun perendaman ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik.
4. Analisis mengenai perubahan karakteristik pada pencampuran abu Merapi dengan sampel tanah setelah pemeraman 14 hari serta perendaman selama 4 hari dengan mengacu pada perubahan nilai dari parameter-parameter pengujian seperti pengujian CBR, pengujian batas-batas *atterberg* dan pengujian berat jenis, sebagai berikut :
  - a. Dari hasil pengujian berat jenis didapatkan hasil pengujian yang ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik. Dari tabel dan grafik nilai berat jenis tersebut maka akan didapatkan penjelasan perbandingan antara pengaruh masing-masing kadar prosentasi abu Merapi terhadap nilai berat jenisnya.
  - b. Dari hasil pengujian laboratorium untuk parameter batas-batas konsistensi yang terdiri dari 3 parameter yaitu batas plastis (PL), batas



cair (LL) dan indeks plastisitas (PI), yang kemudian dipaparkan hasilnya bentuk tabel dan grafik. Dari tabel dan grafik nilai batas cair dan batas plastis tersebut maka akan didapatkan penjelasan perbandingan antara pengaruh masing-masing kadar prosentasi abu Merapi dengan nilai batas cair dan batas plastisnya (batas *atterberg*).

c. Hasil pengujian parameter CBR, nilai kekuatan daya dukung campuran akan ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik hubungan antara nilai peningkatan/penurunan nilai CBR dalam kondisi pemeraman selama 14 hari serta rendaman selama 4 hari. Dari tabel dan grafik nilai CBR tersebut maka akan didapatkan penjelasan mengenai perbandingan kualitas daya dukung tanah yang terjadi pada masing-masing penetrasi.

5. Dari seluruh analisis hasil penelitian tersebut, maka akan dapat ditarik kesimpulan berdasarkan tabel dan grafik yang telah ada terhadap hasil penelitian yang didapat.



Gambar 10. Bagan Alir Penelitian