

## **BAB IV METODE PENELITIAN**

### **4.1 Tahapan Penelitian**

Dalam penelitian ini ada beberapa tahapan penelitian sebagai berikut ini.

- a. Tahap perumusan masalah, meliputi perumusan topik penelitian, termasuk perumusan tujuan serta manfaat penelitian.
- b. Tahap perumusan teori, merupakan kajian teori yang melandasi penelitian serta ketentuan-ketentuan yang dijadikan acuan dalam pelaksanaan penelitian.
- c. Tahap persiapan, meliputi pengujian pendahuluan untuk mengetahui properties sampel tanah yang digunakan.
- d. Tahap pengujian, yaitu pengujian sifat fisik dan mekanik tanah.
- e. Tahap pengumpulan data, meliputi tahap pengambilan data dari hasil pengujian yang dilakukan pada sampel tanah.
- f. Tahap analisis dan pengolahan data, pada tahap ini data yang telah diambil dari pengujian dianalisis, kemudian diolah dengan logika, teori dan standar peraturan yang berlaku.
- g. Tahap penulisan, pembahasan dan penarikan kesimpulan, tahap ini meliputi penulisan laporan penelitian berdasarkan aturan yang berlaku dan hasil pengolahan data. Kesimpulan diambil berdasarkan teori yang digunakan untuk menjawab masalah yang timbul.

### **4.2 Bahan**

#### **4.2.1 Tanah Lempung**

Tanah lempung yang digunakan berasal dari desa Kedungsari, Kecamatan Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta, tanpa ada perlakuan khusus atau kondisi terganggu (*disturbed*). Pengambilan tanah lempung tersebut dilakukan dengan menggali tanah terlebih dahulu kemudian tanah dimasukkan ke dalam karung.

#### 4.2.2 Abu Terbang (*Fly Ash*)

Dalam penelitian ini, sampel *fly ash* diambil dari distributor *fly ash* dari CV. Lestari Jalan Imogiri Bantul.

#### 4.2.3 Jumlah Sampel dan Jenis Pengujian

Pengujian yang akan dilakukan yaitu pengujian sifat fisik tanah asli, uji proktor standar, uji *CBR* dan uji *swelling*. Variasi pencampuran tanah dengan bahan stabilisasi dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut

**Tabel 4.1 Variasi Campuran dan Jenis Pengujian**

No	Jenis Pengujian	Jumlah Sampel	Satuan
1	Mengukur Sifat Fisik Tanah Asli		
	a. Kadar air	2	Buah
	b. Berat Volume	2	Buah
	c. Berat Jenis	2	Buah
	d. Analisa Granuler	2	Buah
	e. Batas Cair	2	Buah
	f. Batas Plastis	2	Buah
	g. Batas Susut	2	Buah
2	Uji Proktor Standar	2	Buah
3	Uji <i>CBR</i> ( <i>unsoaked</i> )		
	a. Tanah Asli	2	Buah
	b. Pemeraman 1 hari		
	1) Tanah + <i>fly ash</i> 5%	2	Buah
	2) Tanah + <i>fly ash</i> 10%	2	Buah
	3) Tanah + <i>fly ash</i> 15%	2	Buah
	c. Pemeraman 3 hari		
	1) Tanah + <i>fly ash</i> 5%	2	Buah
	2) Tanah + <i>fly ash</i> 10%	2	Buah
	3) Tanah + <i>fly ash</i> 15%	2	Buah

**Lanjutan Tabel 4.1 Variasi Campuran dan Jenis Pengujian**

No	Jenis Pengujian	Jumlah Sampel	Satuan
	d. Pemeraman 7 hari		
	1) Tanah + <i>fly ash</i> 5%	2	Buah
	2) Tanah + <i>fly ash</i> 10%	2	Buah
	3) Tanah + <i>fly ash</i> 15%	2	Buah
4	Uji <i>CBR</i> ( <i>soaked</i> )		
	a. Tanah Asli	2	Buah
	b. Pemeraman 7 hari + Perendaman 4 hari		
	1) Tanah + <i>fly ash</i> 5%	2	Buah
	2) Tanah + <i>fly ash</i> 10%	2	Buah
	3) Tanah + <i>fly ash</i> 15%	2	Buah
5	Uji Pengembangan ( <i>Swelling</i> )	8	Buah

### 4.3 Alat

Peralatan penelitian menggunakan alat-alat laboratorium di laboratorium Mekanika Tanah, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Alat-alat pada pengujian yang dibutuhkan sebagai berikut.

### 4.4 Peneliti Pengujian

#### 4.4.1 Pengujian Sifat Fisik Tanah Asli

Pengujian sifat fisik yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi pengujian-pengujian sebagai berikut.

##### a. Pengujian kadar air

Pengujian bertujuan untuk menentukan kadar air sampel tanah, kadar air tanah adalah nilai perbandingan antara berat air dalam satuan tanah dengan berat kering tanah tersebut.

b. Pengujian Berat Volume

Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui berat volume suatu sampel tanah, berat volume tanah adalah nilai perbandingan berat tanah total termasuk air yang terkandung di dalamnya dengan volume tanah total.

c. Berat Jenis

Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan berat jenis tanah, berat jenis tanah adalah nilai perbandingan berat butiran tanah dengan berat air destilasi di udara dengan volume yang sama pada temperature tertentu, biasanya diambil pada suhu  $27,5^{\circ}\text{C}$ .

d. Analisa Granuler

Pengujian analisa granuler ini terbagi atas pengujian analisa hidrometer dan analisa saringan. Analisa hidrometer dimaksudkan untuk menentukan distribusi dari butiran tanah yang memiliki diameter yang lebih kecil atau lolos saringan no. 200 (0,074 mm) dengan cara pengendapan, sedangkan analisa saringan dimaksudkan untuk menentukan persentase ukuran butir tanah yang lebih besar atau tertahan saringan no. 200 (0,074 mm).

e. Batas Cair

Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan batas cair tanah, batas cair tanah adalah kadar air tanah pada keadaan batas cair dan plastas (kadar air pada kondisi peralihan tanah dari bentuk plastis menjadi cair).

f. Batas Plastis

Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan kadar air tanah pada kondisi batas plastis, batas plastis adalah kadar air minimum sampel tanah dalam keadaan plastis (kadar air peralihan dari kondisi *semi solid* ke kondisi plastis).

g. Batas Susut

Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan kadar air tanah pada kondisi batas susut, batas susut adalah kadar air tanah minimum yang masih dalam keadaan *semi solid*, dan juga merupakan batas antara keadaan *semi solid* dan *solid* (kadar air pada tanah yang diberi penambahan air dan tanah, volumenya berubah).

#### h. Pemadatan Tanah

Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan hubungan antara kadar air dan kepadatan dengan cara memadatkan tanah di dalam silinder berukuran tertentu menggunakan alat penumbuk.

#### i. *California Bearing Ratio (CBR)*

Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan nilai *CBR* tanah atau campuran agregat yang dipadatkan di laboratorium pada kadar air tertentu.

### **4.5 Pelaksanaan Pengujian**

Pelaksanaan pengujian dilakukan oleh penulis dengan didampingi oleh tenaga ahli laboratorium. Berikut ini adalah tahapan pelaksanaan pengujian.

#### **4.5.1 Sifat Fisik Tanah Asli**

Pengujian fisik tanah pada setiap pengujian dilakukan dengan 2 sampel, yaitu 2 sampel pengujian kadar air, berat volume, berat jenis, analisa granuler, dan batas-batas Atterberg.

#### **4.5.2 Pemadatan Tanah**

Pengujian pemadatan tanah dengan metode uji proktor standar untuk mendapatkan nilai kepadatan maksimum (*Maximum Dry Density/MDD*) dan kadar air optimum (*Optimum Moisture Content/OMC*) yang kemudian digunakan untuk pengujian *CBR*.

#### **4.5.3 Pengujian *CBR***

Pengujian *CBR* dilakukan dengan perlakuan *CBR soaked* dan *CBR unsoaked*. *CBR soaked* dilakukan dengan cara sampel tanah yang padatkan dengan kadar air optimum/*OMC* yang didapatkan dari pengujian pemadatan tanah dan pencampuran variasi *fly ash* yang diperam terlebih dahulu selama 7 hari lalu direndam dalam air selama 4 hari lalu diuji. Sedangkan *CBR unsoaked* tidak direndam namun dilakukan pemeraman terhadap tanah campuran variasi *fly ash* 1 hari, 3 hari, dan 7 hari lalu dilakukan pengujian.

#### 4.5.4 Pengujian Pengembangan (*Swelling*)

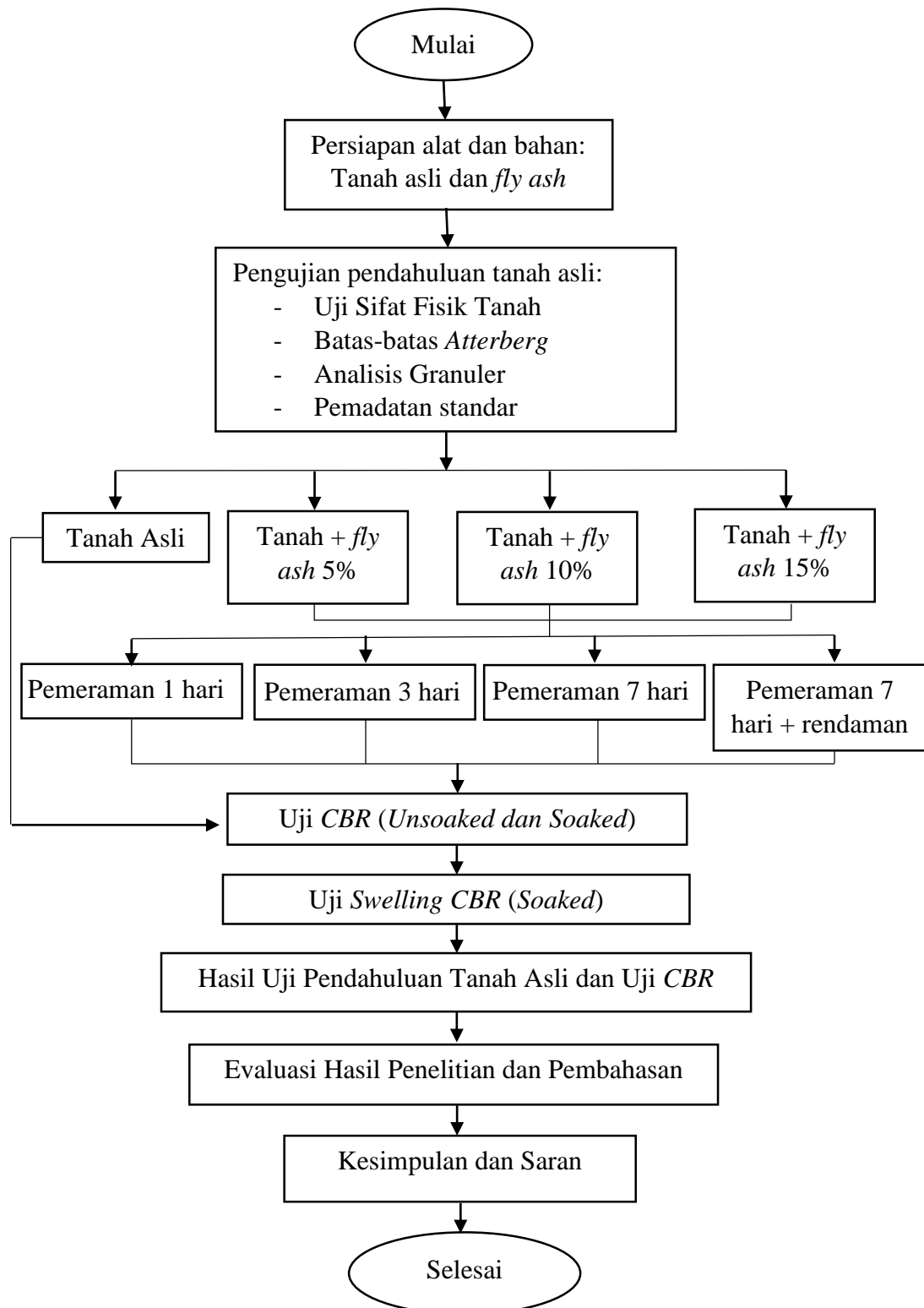
Pengujian swelling dilakukan bersamaan dengan perendaman sampel tanah untuk pengujian *CBR soaked*.

#### 4.6 Analisis Data

Setelah semua pengujian laboratorium selesai, maka kemudian dilakukan pengolahan dan analisis data. Data yang didapatkan diolah berdasarkan persamaan-persamaan pada bab sebelumnya. Hasil pengujian yang digunakan merupakan nilai rata-rata dari dua sampel dari setiap pengujian dan pengujian *CBR* khususnya pada tanah asli yang ditambahkan variasi *fly ash*, hasil digunakan merupakan nilai optimum.

#### 4.7 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir penelitian atau *flowchart* penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.1. dimulai dengan melakukan identifikasi masalah, kajian studi pustaka, kajian landasan teori, metode penelitian, persiapan material yaitu tanah lempung dan *fly ash*. Kemudian dilanjutkan dengan melakukan uji properties tanah serta pengujian proktor standar. Setelah mendapat kadar optimum dari pengujian proktor standar, dilakukan pencampuran *fly ash*, kemudian dilakukan pengujian *CBR* terhadap tanah asli dan tanah yang telah dicampur dengan variasi *fly ash*. Pengujian *CBR* dilakukan dengan perlakuan *CBR soaked* dan *CBR unsoaked*. *CBR soaked* dilakukan dengan diperam terlebih dahulu selama 7 hari lalu direndam dalam air selama 4 hari lalu diuji. Sedangkan *CBR unsoaked* tidak direndam namun dilakukan pemeraman terhadap tanah campuran variasi *fly ash* 1 hari, 3 hari, dan 7 hari lalu dilakukan pengujian. Setelah didapatkan data, kemudian menganalisis dan membandingkan, lalu melakukan pembahasan, dan yang terakhir ditutup dengan memberikan kesimpulan dan saran untuk penelitian selanjutnya. Untuk melihat bagan alir penelitian, dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut ini.



**Gambar 5.1 Bagan Alir Tahapan Penelitian**