

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi dan Sample Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Pendidikan Indonesia. Sampel penelitian terdiri dari tiga buah benda uji tanah lempung swelling yang dicampur dengan pasir beton dan pasir pantai dengan persentase bervariasi yaitu 10%, 20%, dan 30%, alasan pengambilan persentase tersebut karena untuk memperjelas data statistik agar hasil yang didapatkan dapat dengan mudah diambil kesimpulannya serta dilihat dari hasil penelitian Tugas Akhir yang berjudul *Peningkatan Daya Dukung Tanah Lempung Ekspansif Dengan Fly-Ash Sebagai Subgrade Ruas Jalan Cibarusah Cikarang Jawa Barat*, yang di tulis oleh Raisa Fadhila, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung. Pada pencampuran 30% telah mencapai perbaikan karkatersitik tanah. Lalu *standards* yang digunakan adalah ASTM (*American Society for Testing Material*).

#### 3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam perencanaan campuran pasir beton dan pasir pantai pada tanah lempung swelling ini adalah metode *trial mix* atau bisa disebut metode eksperimen. Eksperimen yang dilakukan adalah dengan menambahkan pasir beton dan pasir pantai pada tanah lempung swelling. Kemudian akan membandingkan karakteristik tanah lempung swelling yang belum dicampur pasir yang bertindak sebagai kelompok kontrol dengan tanah lempung swelling yang telah dicampur dengan pasir beton dan pasir pantai yang bertindak sebagai kelompok eksperimen.

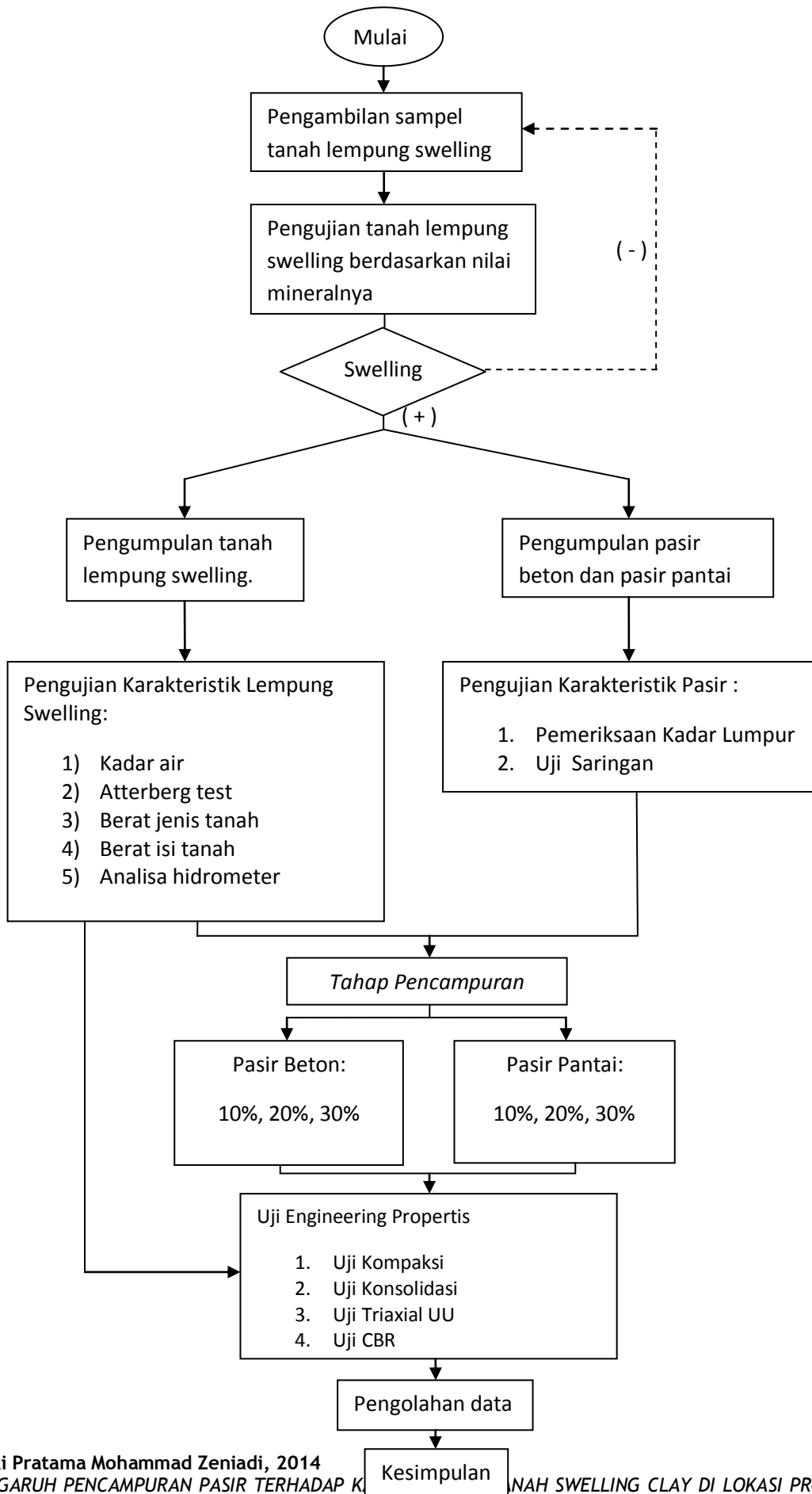
Dari hasil pengamatan dan perencanaan campuran diatas, diharapkan dapat diketahui pengaruh penambahan pasir beton dan pasir pantai pada tanah lempung swelling terhadap perubahan karakteristiknya, selain itu juga dikaji keuntungan dan kerugian dari penambahan pasir beton dan pasir pantai pada tanah lempung swelling untuk perubahan karakteristiknya.

### 3.3 Diagram Alir Penelitian

Metodologi penelitian adalah urutan-uratan kegiatan penelitian, meliputi pengumpulan data, proses rekayasa, pengujian sample dan diteruskan dengan penarikan kesimpulan. Sedangkan untuk memudahkan dan menjaga kesesuaian hasil yang akan dicapai, secara substansial kegiatan penelitian juga dilengkapi dengan peralatan-peralatan uji yang sesuai.

Secara umum, pada penelitian ini yang dilakukan dapat dibagi menjadi 4 tahap, yaitu : Tahapan persiapan, tahap pengujian *index properties* tanah lempung swelling, proses perbaikan tanah lempung swelling dengan menggunakan pasir beton dan pasir pantai secara *trial mix*, tahap pengujian *engineering properties* serta tahap pengolahan data dan kesimpulan.

Untuk lebih jelasnya, mengenai bagian tahapan-tahapan pekerjaan penelitian dapat diperhatikan pada skema alur pada gambar 3.1 dibawah ini :



Gambar 3.1. Skema Alur Penelitian



Penelitian diawali dengan pengambilan sampel tanah lempung swelling di lapangan tepatnya di Jl. Science Timur 2 Blok B1-F Kawasan Industri Jababeka tahap V, Cikarang, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat dan di bawa ke Balai Besar Bahan dan Barang Teknik yang berada di Jalan Sangkuriang No.14, Kota Bandung untuk di uji kadar mineralnya. Alasan pengambilan sampel tanah di daerah ini adalah bahwa dari hasil penelitian terdahulu serta data-data lapangan dari media informasi dan buku-buku literatur bahwa pada daerah ini keadaan tanahnya adalah tanah lempung swelling, serta dilihat kondisi di lapangannya di banyak rumah-rumah yang mengalami kegagalan struktur, seperti keretakan pada dinding serta penurunan bangunan yang disebabkan oleh keadaan tanahnya mengembang (*swelling*).

Lalu di lanjutkan pengambilan kembali tanah lempung swelling dan pasir dengan jumlah yang secukupnya untuk penelitian atau dilakukan *treatment* yang akan dilaksanakan di Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Pendidikan Indonesia. Sebelum dilakukan *treatment* pada tanah lempung swelling akan diuji dulu karakteristiknya (*index properties*) dengan lima pengujian diantaranya uji kadar air, atterberg test, uji berat jenis tanah, uji berat isi tanah, serta uji hidrometer. Pasir yang digunakan adalah pasir beton dari daerah Jebrod Cianjur, pasir beton Cimalaka Sumedang, serta pasir pantai dari Pelabuhan Ratu, Jawa Barat.

Setelah pengujian *index properties* tanah lempung swelling dilanjutkan pengujian karakteristik pasir, diantaranya adalah, pengujian kadar lumpur, serta pengujian gradasi.

Setelah itu dilanjutkan ke uji *engineering properties*, untuk uji *engineering properties* sendiri dilakukan empat pengujian, diantaranya uji kompaksi, uji konsolidasi, uji triaxial uu, dan uji CBR. Jika semua uji *index properties* dan *engineering properties* telah dilakukan maka kita akan mendapatkan data hasil sifat-sifat tanah lempung swelling sebelum dilakukan *treatment*.

Kemudian dilakukan *treatment* terhadap tanah asli menggunakan bahan perbaikan tanah pasir beton dan pasir pantai, *mix design* dilakukan dengan berbagai persentase bahan perbaikan untuk mencari persentase perbaikan yang dinilai mengalami peningkatan kualitas paling baik. Untuk pengujian *engineering properties* setelah dilakukan *mix design* dengan bahan perbaikan adalah uji konsolidasi, uji kompaksi, uji triaxial uu, dan uji CBR. Setelah itu dilakukan pengolahan data, serta penarikan kesimpulan.

### 3.5 Material

Material yang dipergunakan dalam penelitian ini terdiri dari :

1. Tanah lempung swelling
2. Pasir beton cianjur
3. Pasir beton cimilaka
4. Pasir pantai

### 3.6 Pengujian Material

Pengujian material pada penelitian ini hanya fokus pada pengujian material alam yang kondisi, kualitas dan ukurannya masih heterogen sehingga perlu kontrol yang ketat untuk mendapat material yang disyaratkan. Pengujian material alam terdiri dari :

1. Pengujian karakteristik tanah lempung swelling di Tekmira.
2. Pengujian indeks propertis
  - a. Kadar air
  - b. *Atterberg test*, batas cair dan batas susut
  - c. Berat jenis tanah.
  - d. Berat isi tanah
  - e. Analisa hidrometer.
3. Pengujian *engineering properties* sebelum pencampuran
  - a. Konsolidasi
  - b. Triaxial UU
  - c. Kompaksi
  - d. CBR (*California Bearing Ratio*)

4. Pengujian pasir
  - a. Pemeriksaan kadar lumpur.
  - b. Uji saringan.
5. Pengujian engineering properties setelah pencampuran
  - a. Konsolidasi
  - b. Triaxial UU
  - c. Kompaksi
  - d. CBR (*California Bearing Ratio*)

### **3.7 Pengujian *Index Properties***

#### **3.7.1 Pengujian Kadar Air**

Tujuan pengujian kadar air adalah untuk mengukur kadar air yang terkandung dalam tanah lempung yang akan digunakan pada penelitian. Kadar air suatu tanah adalah perbandingan antara berat air yang terkandung dalam tanah dengan berat butir tanah tersebut, dan dinyatakan dalam persen.

Kadar air berbeda-beda pada setiap daerah, tergantung pada keadaan daerah tersebut nilai kadar air tanah berkisar antara 20%-100% berarti tanah tersebut masih dapat dikatakan normal, tetapi jika kadar air melebihi 100% tanah tersebut dikatakan jenuh air dan jika kurang dari 20% tanah tersebut dikatakan kering.

Jumlah kadar air sangat mempengaruhi sifat dari suatu tanah. Sifat-sifat yang dipengaruhi oleh kadar air antar lain konsistensi tanah dan plastisitas tanah tersebut. Jumlah kadar air yang terlalu tinggi akan menyebabkan campuran tanah dan air tersebut menjadi sangat lembek. Hal ini akan memperlemah daya dukung tanah tersebut. Dalam pengujian ini dibutuhkan waktu selama dua hari.

#### **3.7.2 Atterberg Test**

Maksud dari uji batas-batas atterberg adalah untuk menentukan angka-angka konsistensi atterberg, yaitu :

1. Batas susut/shrinkage limit ( $W_s$ )
2. Batas Plastis/plastic limit ( $W_p$ )
3. Batas cair/liquid limit ( $W_L$ )

Tujuan uji ini adalah untuk klasifikasi tanah butir halus.

Batas atterberg terdiri dari batas cair, batas plastis, dan batas susut. Batas cair adalah kadar air dimana tanah berada dalam batas keadaan cair dan plastis. Batas plastis merupakan kadar air tanah pada kedudukan antara daerah plastis dan semi padat. Sedangkan batas susut merupakan kadar air pada kedudukan antara daerah semi padat dan padat, yaitu persentase kadar air dimana pengurangan kadar air selanjutnya tidak mengakibatkan perubahan volume tanahnya. Dalam pengujian ini dibutuhkan waktu selama dua hari.

### **3.7.3 Berat Jenis Tanah**

Berat jenis tanah adalah angka perbandingan antara berat isi butir tanah dan berat isi air suling pada temperatur dan volume yang sama.

Tujuan dilakukan uji berat jenis tanah ini adalah untuk menentukan berat jenis tanah dengan menggunakan alat piknometer dan erlenmeyer. Dalam pengujian ini dibutuhkan waktu selama dua hari.

### **3.7.4 Berat Isi Tanah**

Maksud percobaan ini adalah untuk mengukur sifat-sifat fisis tanah. Tujuan dari uji ini adalah sebagai bagian dari klasifikasi tanah. Dalam pengujian ini dibutuhkan waktu selama dua hari.

### **3.7.5 Analisa Hidrometer**

Analisis hidrometer adalah metode untuk menghitung distribusi ukuran butir tanah berdasarkan sedimentasi tanah dalam air, kadang disebut juga uji sedimentasi. Analisis hidrometer ini bertujuan untuk mengetahui pembagian ukuran butir tanah yang berbutir halus. Dalam pengujian ini dibutuhkan waktu selama dua hari.

## **3.8 Pengujian *Engineering Properties***

### **3.8.1 Konsolidasi**

Maksud uji konsolidasi adalah memberikan beban secara bertahap kepada tanah dan mengukur perubahan volume (atau perubahan tinggi) contoh tanah terhadap waktu.

Tujuan dari uji konsolidasi adalah untuk menentukan sifat kemampatan tanah dan karakteristik konsolidasinya yang merupakan fungsi dari permeabilitas tanah.

Rizki Pratama Mohammad Zeniadi, 2014

PENGARUH PENCAMPURAN PASIR TERHADAP KARAKTERISTIK TANAH SWELLING CLAY DI LOKASI PROYEK JABABEKA - BEKASI

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

(a) Sifat kemampatan tanah dinyatakan dengan koefisien kemampatan volume ( $m_v$ ) atau dengan indeks kompresi ( $c_c$ ).

(b) Karakteristik konsolidasi dinyatakan oleh koefisien konsolidasi ( $c_v$ ) yang menggambarkan kecepatan kompresi tanah terhadap waktu.

Waktu yang dibutuhkan untuk pengujian konsolidasi ini adalah satu minggu.

### **3.8.2 Triaxial UU (Unconsolidated Undrained)**

Maksud uji triaxial UU adalah untuk mengetahui kekuatan geser tanah; yaitu  $c$  (kohesi) dan  $\phi$  (sudut geser dalam), dalam tegangan total ataupun efektif yang mendekati keadaan aslinya di lapangan.

Tujuannya adalah untuk digunakan dalam analisis kestabilan jangka pendek (*short term stability analysis*). Waktu yang dibutuhkan untuk pengujian triaxial UU ini adalah selama dua hari.

### **3.8.3 Kompaksi**

Tujuan uji kompaksi adalah untuk mendapatkan kadar air optimum dan berat isi kering maksimum pada suatu proses pemadatan.

Kepadatan tanah biasanya dinilai dengan menentukan berat isi keringnya ( $\gamma_{dry}$ ). Kadar air optimum ditentukan dengan melakukan percobaan pemadatan di laboratorium. Hasil percobaan ini dipakai untuk menentukan syarat-syarat yang harus dipenuhi pada waktu pemadatan di lapangan. Pada percobaan di laboratorium, kadar air optimum ditentukan dari grafik hubungan antara berat isi kering dengan kadar air. Waktu yang dibutuhkan untuk pengujian kompaksi ini adalah selama 2 hari.

### **3.8.4 CBR (*California Bearing Ratio*)**

Tujuan Percobaan ini adalah untuk menilai kekuatan tanah dasar yang dikompaksi di laboratorium yang akan digunakan dalam perencanaan tebal perkerasan.

Hasil percobaan dinyatakan sebagai nilai CBR (dalam %) yang nantinya dipakai untuk menentukan tebal perkerasan. Waktu yang dibutuhkan untuk pengujian CBR ini adalah selama lima hari.

## **3.9 Pengujian Pasir**

### **3.9.1 Pemeriksaan Kadar Lumpur**

Rizki Pratama Mohammad Zeniadi, 2014

PENGARUH PENCAMPURAN PASIR TERHADAP KARAKTERISTIK TANAH SWELLING CLAY DI LOKASI PROYEK JABABEKA - BEKASI

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



Bertujuan untuk menentukan prosentase kadar lumpur yang terkandung dalam agregat halus. Kandungan lumpur kurang dari 5% merupakan ketentuan dalam peraturan bagi penggunaan agregat halus untuk pembuatan beton. Waktu yang dibutuhkan untuk pengujian kadar lumpur adalah selama 1 hari.

### **3.9.2 Uji Saringan**

Analisa saringan adalah suatu kegiatan untuk mengetahui distribusi ukuran agregat dengan menggunakan saringan standar tertentu. Pemeriksaan dilakukan untuk menentukan pembagian butir (gradasi) agregat halus dan agregat kasar dengan menggunakan saringan. untuk memperoleh distribusi besaran atau jumlah persentase butiran baik agregat halus maupun agregat kasar. Distribusi yang diperoleh dapat ditunjukkan dalam table atau grafik. Waktu yang dibutuhkan unutm uji saringan adalah selama 1 hari.