

## BAB IV

### METODE PENELITIAN

#### 4.1. Rencana Penelitian.

Penelitian ini dilaksanakan dalam 3 tahapan, yaitu pekerjaan persiapan, pekerjaan lapangan dan pekerjaan laboratorium. Perencanaan penelitian penting dilakukan agar pelaksanaan penelitian dapat berjalan dengan baik sehingga mendapatkan hasil yang efektif dan seefisien mungkin.

#### 4.2 Pekerjaan Persiapan.

Pekerjaan persiapan merupakan pekerjaan awal sebagai rangkaian pelaksanaan penelitian. Tahap persiapan meliputi studi pendahuluan, konsultasi dengan beberapa narasumber, pengajuan proposal, mengurus perijinan penelitian dan koordinasi untuk pekerjaan lapangan dan pekerjaan laboratorium.

#### 4.3 Pekerjaan Lapangan.

Pekerjaan lapangan yang dilakukan adalah pengambilan sampel tanah. Sampel tanah yang diambil adalah tanah lempung (tanah kohesif) yang merupakan jenis tanah tak terganggu (*undisturbed soil*). Sampel tanah diambil dari daerah Godean, Yogyakarta.

Pengambilan sampel tanah tak terganggu bertujuan untuk mengetahui kadar asli di lapangan. Pada tanah tak terganggu, kadar air dan susunan tanah diusahakan tetap sama dengan kondisi di lapangan sehingga masih menunjukkan sifat-sifat aslinya.

Pengambilan sampel tanah tak terganggu harus dengan pelaksanaan yang tepat pada penelitian ini pengambilan sampel tanah dilaksanakan dengan menggunakan tabung yang mempunyai diameter 6,83 cm dan tinggi 45 cm. Adapun langkah-langkah pengambilan sampel tanah tak terganggu adalah sebagai berikut :

1. Menentukan lokasi tanah yang akan diambil untuk sampel,
2. Mempersiapkan peralatan yang dipakai,
3. Menggali tanah sedalam satu sampai satu setengah meter disekeliling tanah yang akan diambil sebagai sampel,
4. Menekan tabung ke dalam tanah sampai alas tabung rata dengan permukaan tanah,
5. Menggali tanah disekitar tabung untuk memudahkan pengambilan tabung,
6. Mengangkat serta meratakan permukaan mulut tabung dengan pisau,
7. Melapisi permukaan mulut tabung dengan lilin, kemudian tabung ditutup rapat.

#### **4.4 Pekerjaan Laboratorium.**

##### **4.4.1 Pemeriksaan sifat fisik tanah.**

###### **a. Pemeriksaan kadar air.**

Alat-alat yang digunakan :

1. Cawan,

2. Oven,
3. Desikator,
4. Timbangan dengan ketelitian 0,01 gram.

Langkah kerja :

1. Membersihkan permukaan cawan, diusahakan cawan dalam keadaan kering, kemudian ditimbang beratnya ( $W_1$ ) gram,
2. Meletakkan sampel tanah pada cawan, kemudian ditimbang beratnya ( $W_2$ ) gram,
3. Memasukkan cawan yang telah berisi ke dalam oven selama 24 jam,
4. Setelah proses pendinginan di dalam desikator, cawan dan tanah kering ditimbang beratnya ( $W_3$ ) gram,
5. Menghitung kadar air dengan rumus kadar air.

**b. Pemeriksaan berat volume.**

Alat-alat yang digunakan:

1. Timbangan dengan ketelitian 0,01 gram,
2. Ring,
3. Pisau.

langkah Kerja :

1. Membersihkan ring serta mengukur diameter, tinggi dan volumenya,
2. Menimbang ring yang akan digunakan ( $W_1$ ) gram,

3. Mengolesi ring dengan minyak pelumas, kemudian ditekan sampai menembus sampel tanah,
4. Meratakan permukaan atas dan bawah ring dengan pisau, sisi ring dibersihkan kemudian ditimbang beratnya ( $W_2$ ) gram,
5. Menghitung berat volume tanah sesuai dengan rumus.

**c. Pemeriksaan berat jenis.**

Alat dan bahan yang digunakan :

1. Timbangan dengan ketelitian 0,01 gram,
2. Mortar dan spatel,
3. Piknometer,
4. Oven,
5. Desikator,
6. Saringan no. 10,
7. Thermometer,
8. Kompor,
9. Air Destilasi (dalam *wash bottle*).

Langkah kerja :

1. Membersihkan dan mengeringkan seluruh permukaan piknometer, kemudian ditimbang beratnya ( $W_1$ ) gram,
2. Menghancurkan sampel tanah dalam mortar dengan menggunakan spatel, kemudian dikeringkan dalam oven selama 24 jam,

3. Setelah sampel tanah kering, diambil dan didinginkan dalam desikator selama 10 menit, setelah dingin dimasukkan ke dalam piknometer sebanyak 10 gram, piknometer dan tutupnya ditimbang beratnya ( $W_2$ ) gram,
4. Menambahkan air destilasi ke dalam piknometer sampai dengan  $\frac{1}{2}$  atau  $\frac{1}{3}$  penuh, kemudian piknometer dipanaskan selama 10 menit dengan sesekali piknometer dimiringkan untuk membantu keluarnya udara yang terperangkap diantara butir-butir tanah, kemudian didinginkan,
5. Menambahkan air destilasi ke dalam piknometer sampai penuh, diukur suhu air dan ditutup kemudian ditimbang beratnya ( $W_4$ ) gram,
6. Mengosongkan dan membersihkan piknometer, kemudian diisi air destilasi sampai penuh dan ditimbang beratnya ( $W_4$ ) gram,
7. Menghitung berat volume kemudian dihitung berat jenisnya.

**d. Pemeriksaan batas konsistensi.**

Alat dan bahan yang digunakan

1. Mangkuk Cassagrande,
2. Alat pembarut (*g. L.oving tool*),
3. Mortar dan spatel,
4. Saringan no. 40,
5. Pelat kaca,
6. Batangan kawat besi diameter 3,18 mm,
7. Satu set alat pemeriksa kadar air,

#### 8. Air destilasi.

Langkah kerja pemeriksaan batas air :

1. Sampel tanah yang telah lolos saringan no. 40 dicampur dengan air montar, kemudian diaduk dengan spatel hingga homogen,
2. Memasukkan sampel tanah ke dalam mangkuk Cassagrande dan meratakannya dengan spatel,
3. Membelah tepat di tengah sampel tanah menjadi dua bagian yang simetris dengan alat pembarut,
4. Memutar pegangan mangkuk Cassagrande dengan kecepatan dua pukulan per detik sehingga mangkuk terangkat dan jatuh ketinggian 1 cm, pemutaran pegangan mangkuk dilakukan hingga kedua belahan tanah bertemu sepanjang 12,7mm sambil hitung jumlah pukulannya,
5. Mengambil sebagian sampel untuk dicari kadar airnya,
6. Untuk menentukan batas cair dilakukan empat kali percobaan yang dibuat dengan dua variasi di bawah 25 kali pukulan dan dua variasi diatas 25 pukulan,
7. Membuat kurva hubungan kadar air dan jumlah pukulan.

Langkah kerja pemeriksaan batas plastis :

1. Mencampur tanah dengan air destilasi secara merata dalam mortar hingga tanah mudah dibentuk, kemudian membuat bulatan tanah sedemikian rupa sehingga tidak lengket bila ditekan dengan tangan dan tidak melekat pada pelat kaca,

2. Menggelintir tanah plastis tersebut diatas pelat kaca hingga mencapai diameter 3,18 mm dan kelihatan retak-retak serta tidak dapat dibuat batangan tanah dengan diameter lebih kecil dari 3,18 mm,
3. Menentukan kadar air dari pilinan tanah yang telah retak sesuai dengan rumus.

Alat dan bahan yang digunakan pada pemeriksaan batas susut.

1. Cawan porselen dan spatel,
2. Cawan susut terbuat dari porselen,
3. Pisau perata
4. Pelat kaca berpaku,
5. Air raksa,
6. Gelas ukur 25 cc,
7. Oven,
8. Mangkuk kaca,
9. Jangka sorong,
10. Timbangan dengan ketelitian 0,01 gram.

Langkah kerja pemeriksaan "batas susut":

1. Memasukkan sampel tanah kedalam cawan porselin, kemudian memasukkan air sedikit demi sedikit sambil diaduk dengan spatel sampai merata, diusahakan tidak ada udara yang terperangkap di dalam pori tanah. Adukan dibuat agak encer,

2. Membersihkan cawan susut, kemudian diukur diameter dalam dan tinggi dalamnya serta hitung cvolumnya, lalu ditimbang beratnya (W1) gram.
3. Mengoleskan vaselin ke dalam cawan susut hingga merata. Lalu masukkan sedikit demi sedikit adukan tanah ke dalam cawan susut, diusahakan agar tidak ada udara yang terperangkap di dalam cawan, sehingga seluruh volume cawan terisi oleh tanah, kemudian ditimbang beratnya (W2) gram,
4. Mengeringkan tanah di dalam oven dengan suhu  $60^{\circ}$  C selama 12 jam, kemudian suhu dinaikkan menjadi  $100^{\circ}$ C selama 12 jam berikutnya,
5. Mendinginkan cawan dan tanah kering, setelah dingin ditimbang beratnya (W3) gram,
6. Menentukan volume tanah kering dengan cara :
  - a. Mengeluarkan tanah kering dari cawan susut, jangan sampai pecah,
  - b. Menempatkan mangkuk kaca dalam mangkuk porselin yang lebih besar,
  - c. Menuangkan air raksa ke dalam mangkuk sampai penuh.
  - d. Meratakan permukaan air raksa dengan pelat kaca berpaku, dengan posisi paku ikut dicelupkan ke dalam air raksa,
  - e. Memindahkan mangkuk kaca ke dalam cawan porselen kosong lainnya, kemudian memasukkan sampel tanah kering ke dalam mangkuk kaca, lalu tekan dengan pelat kaca berpaku sampai tenggelam,
  - f. Mengangkat pelat kaca dan memindahkan mangkuk kaca ke mangkuk porselin pertama,
  - g. Menimbang berat gelas ukur (W5) gram,



- h. Menuangkan air raksa yang berada dalam mangkuk porselin ke dua ke dalam gelas ukur lalu ditimbang beratnya ( $W_4$ ) gram,
- i. Volume tanah kering sama dengan berat air raksa yang tertumpah karena terdesak tanah dibagi dengan berat jenisnya.

7. Menghitung batas susut sesuai dengan rumus.

#### 4.4.2 Pemeriksaan sifat mekanik tanah

##### a. Uji proctor standar

Alat yang digunakan

1. Mold pemadatan d-4",
2. palu pemadatan D-2",
3. Timbangan,
4. Jangka sorong,
5. Pisau perata,
6. Satu set alat untuk memeriksa kadar air,
7. Saringan nomer 4.

Langkah kerja ;

1. Tanah lempung yang berbentuk bongkahan dihancurkan terlebih dahulu kemudian dikeringkan, setelah itu disaring dengan saringan nomer 4,
2. Menambahkan sejumlah air dengan prosentase yang berbeda pada 5 buah sampel tanah dengan berat masing-masing 2 kilogram,

3. Menimbang tabung pemadatan, mold standar, (W1) dan memasang collar dengan mengencangkan penjepitnya serta meletakkannya pada tempat yang kokoh,
4. mengisi tanah ke dalam mold standar hingga setengah tinggi kemudian menumbuk tanah tersebut dengan palu standar sebanyak 25 kali pukulan secara merata hingga memadat dan mengisi sepertiga dari tinggi mold,
5. Melakukan hal yang sama untuk lapisan kedua dan ketiga,
6. Melepaskan collar dan meratakan tanah yang berlebihan dengan pisau perata,
7. Menimbang mold standar beserta tanah yang sudah dipadatkan (W2),
8. Memeriksa kadar air tanah,
9. Menggambar kurva hubungan kadar air dan berat volume kering.

**b. Uji tekan bebas**

Alat yang digunakan:

1. Mesin penekan,
2. Alat pengeluar contoh tanah (*Extruder*),
3. Pengukur regangan (*dial*),
4. Tabung cetak belah,
5. Timbangan ketelitian 0,1 gram,
6. Stop watch,
7. Alat pengukur scuif maat,
8. Satu set alat pemeriksa kadar air.

Langkah kerja :

Persiapan benda uji

1. Contoh tanah undisturb dikeluarkan dari tabung tanah contoh dengan *extruder*,
2. Contoh tanah bercampur Terma firma ISS dilakukan pemadatan sebanyak 5 campuran,
3. Contoh tanah dipotong seukuran tabung cetak belah,
4. Ukur diameter dan tinggi contoh tanah,
5. Ditimbang dengan timbangan ketelitian 0,1 gram.

Pembebanan

1. Menempatkan contoh tanah pada alat tekan, diletakkan vertikal dan sentris pada plat dasar alat tekan,
2. Mengatur alat tekan sehingga plat atas menyentuh contoh tanah,
3. *Dial* atau arloji ukur pada cincin beban (*proving ring*) pada pembacaan nol,
4. Mu'ai dikerjakan pembebanan.

Aturan pada pembebanan

1. Kecepatan : 0,05 sampai 2 5 tiap menit,
2. Pembacaan : setiap 30 detik
3. Pelaksanaan : paling lama 10 menit dan jalannya tetap tidak boleh berhenti,
4. Akhir pembacaan : Beban mengalami penurunan 2 kali atau regangan mencapai 20 % tinggi semula.

c. Uji geser langsung

Alat yang digunakan :

1. Stang penekan dan pemberi beban,
2. Alat penggerak lengkap dengan cincin penguji dan dua buah *dial geser*,
3. Cincin pemeriksaan yang terbagi dua dengan pengisinya terletak dalam kotak,
4. Dua buah batu pori,
5. Extruder,
6. Pisau pemotong,
7. Cincin cetak benda uji,
8. Stop watch,
9. Timbangan ketelitian 0,8 gram,
10. Oven temperatur 110<sup>0</sup> C.

Langkah kerja :

Persiapan

1. Benda uji undisturb dikeluarkan dari tabung contoh dengan extruder secara perlahan-lahan,
2. Benda uji dicetak dengan cincin cetak, dengan tebal 2,5 cm dan tidak kurang 6 kali diameter butir maksimum,
3. Benda uji tanah terganggu di cetak dengan cincin cetak dan dipadatkan dengan alat penumbuk,
4. Benda uji dengan campuran Tenna ISS di cetak dengan cincin cetak dan dipadatkan dengan alat penumbuk,
5. Benda uji yang sudah siap diuji ditimbang,
6. Benda uji diukur diameter dan tingginya,

7. Benda uji dimasukkan pada ring penggeser dengan hati-hati jangan sampai pecah kemudian dipasang batu poreus dengan gigi gesernya tegak lurus arah geser selanjutnya dipasang pada alat penggeseran,
8. Kotak penggeseran diisi air sampai penuh.

#### Pembebanan

1. Pembebanan I diberikan tekanan 8 kg,
2. Pembebanan II diberikan tekanan 16 kg,
3. Pembebanan III diberikan tekanan 32 kg.

#### Penggeseran

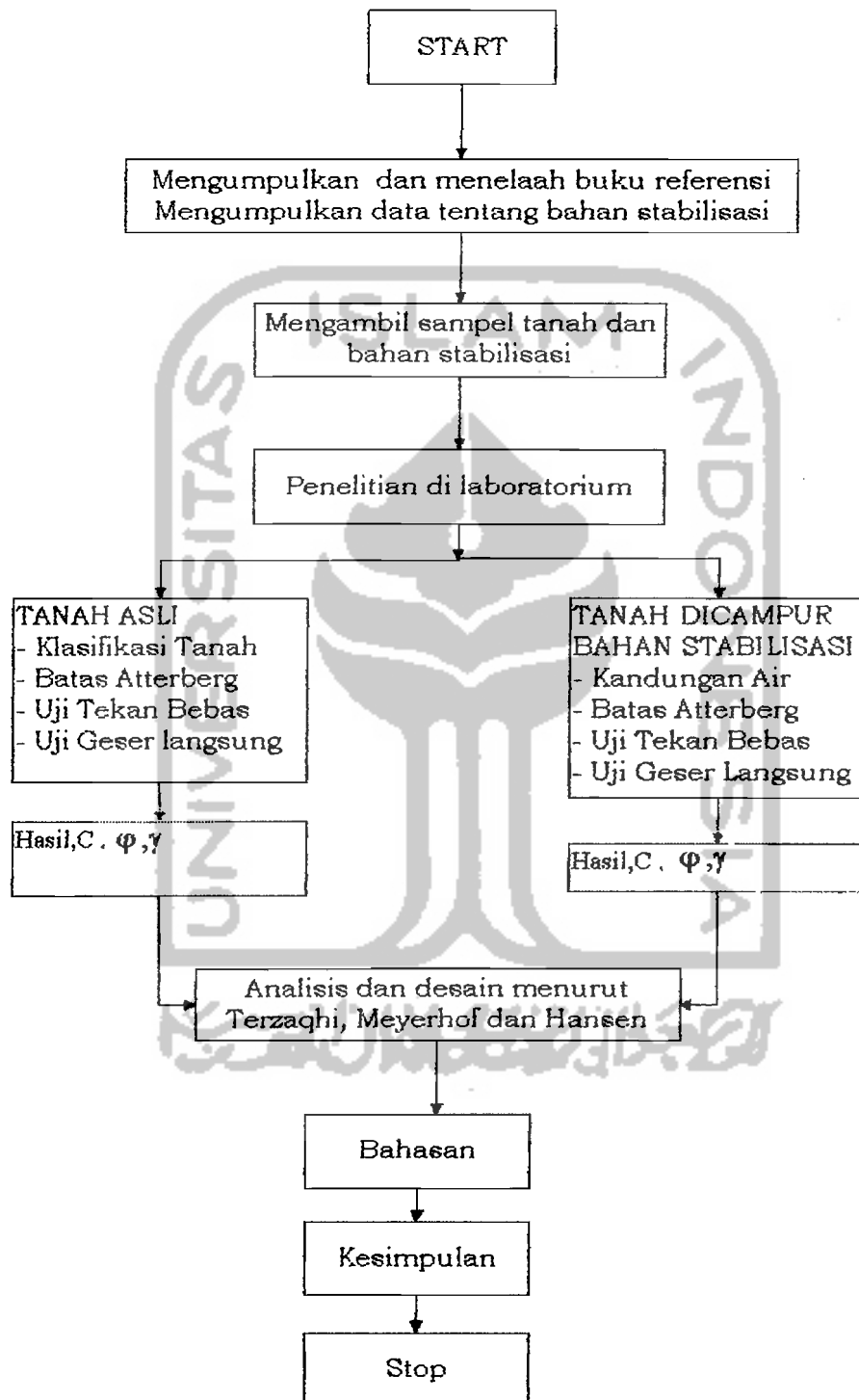
1. Kecepatan penggeseran  $V = 1 - 2,5$  mm/menit,
2. Pencatatan penggeseran setiap 15 detik,
3. Deformasi maksimum sampai 10 % diameter contoh,
4. Apabila sebelum 10 % beban (gaya) geser menunjukkan turun berarti tanah sudah mengalami pecah, maka gaya gesernya adalah yang terbesar.

#### a. Mencari kadar air

1. Setelah selesai penggeseran tanah dikeluarkan dari cincin geser,
2. Tanah kemudian ditimbang dan dioven selama 24 jam,
3. Setelah kering tanah ditimbang, maka didapat kadar airnya.

#### 4.5. Bagan Alir

Langkah kerja penelitian dapat dibuat bagan alir sebagai berikut :



Gambar 4.1. Bagan alir