

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Metode Penelitian**

Pengertian metode, berasal dari bahasa Yunani yaitu *methodos* yang berarti cara atau menuju suatu jalan.

Metode merupakan kegiatan ilmiah yang berkaitan dengan suatu cara kerja (sistematis) untuk memahami suatu subjek atau objek penelitian, sebagai upaya untuk menemukan jawaban yang dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah dan termasuk keabsahannya (Rosdy Ruslan, 2003:24).

Sedangkan pengertian penelitian adalah “usaha untuk menemukan, mengembangkan, dan menguji kebenaran suatu pengetahuan, yang dilakukan dengan metode-metode ilmiah” (Sutrisno Hadi, 2007:3).

Berdasarkan pengertian diatas, maka dapat disimpulkan bahwa Metode penelitian adalah cara untuk memecahkan masalah ataupun sebagai cara pengembangan ilmu pengetahuan dengan menggunakan metode-metode ilmiah yang sistematis dan logis.

Metode penelitian yang digunakan pada tugas akhir ini adalah metode eksperimen. “Metode eksperimen merupakan metode percobaan yang digunakan dalam mempelajari pengaruh suatu variabel terhadap variabel lain dalam kondisi yang diciptakan”, seperti yang dikemukakan Fathoni (2011:99).

Pada penelitian ini, eksperimen dilakukan dengan menambah material berupa serat karung plastik terhadap tanah merah. Kemudian akan dilihat bagaimana pengaruh penambahan serat karung plastik terhadap kuat geser tanah merah tersebut. Untuk mendapatkan pengaruh terhadap kuat geser tanah merah dilakukan pengujian-pengujian sebagai berikut :

- Pengujian Indeks Properties Tanah
- Pengujian Kompaksi *Modified*
- Pengujian Triaxial *Unconsolidated Undrained* (UU)
- Pengujian CBR (*California Bearing Ratio*)

Yessi Putri Utami, 2014

PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH SERAT KARUNG PLASTIK TERHADAP DAYA DUKUNG TANAH

MERAH

## B. Alur Penelitian

Alur penelitian merupakan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pelaksanaan penelitian. Tahapan pengujian ini disusun dengan urutan sebagai berikut :

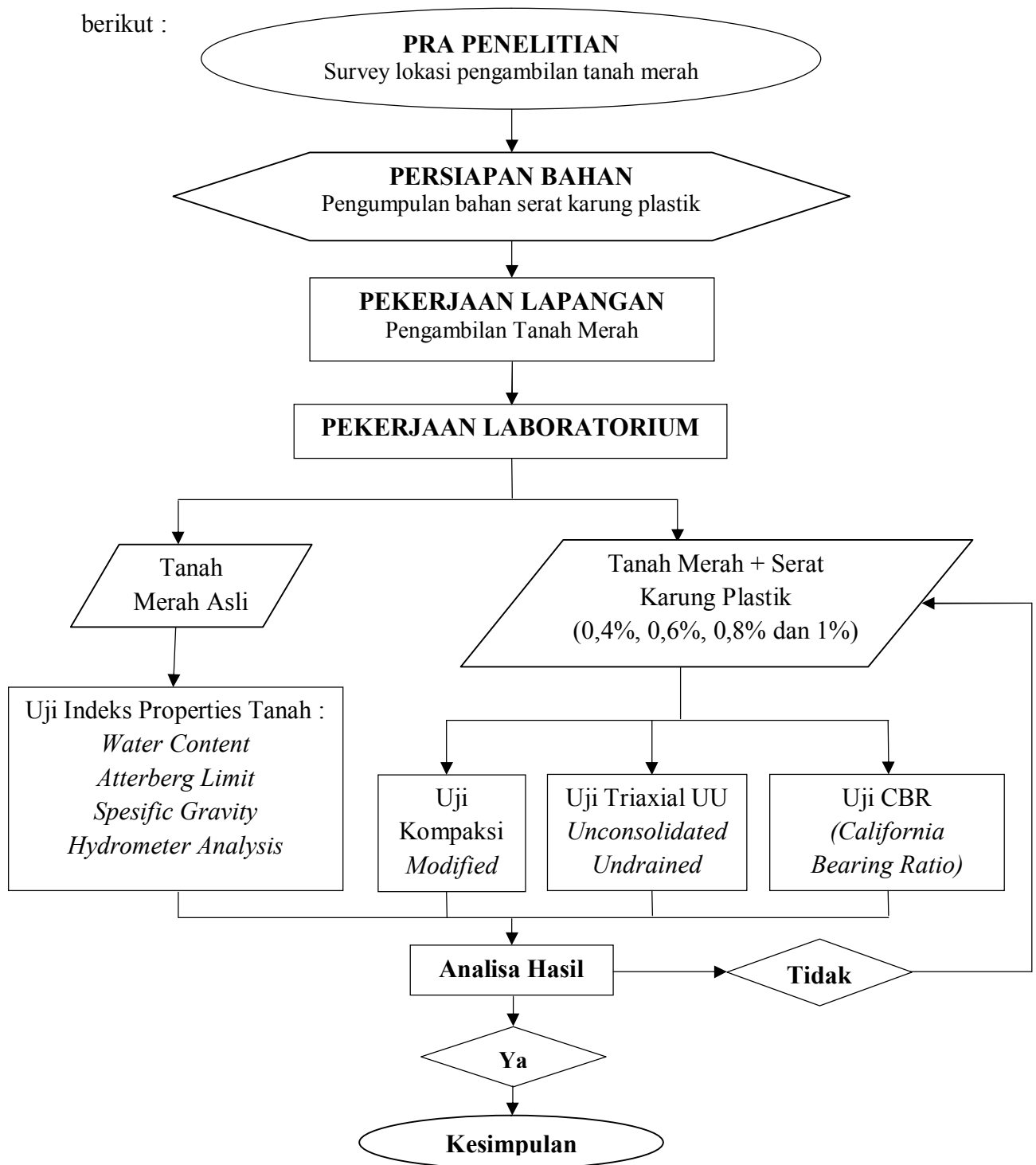


Diagram 3.1 Alur Penelitian

Yessi Putri Utami, 2014

PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH SERAT KARUNG PLASTIK TERHADAP DAYA DUKUNG TANAH  
MERAH

### **C. Data dan Sumber data**

Pada penelitian ini, sampel tanah merah diambil di Jl. Soreang - Cipatik Kp. Sukawangi Desa Jelegong Kecamatan Kutawaringin, Kabupaten Bandung. Sedangkan data dan sumber data diperoleh dari hasil penelitian dan pengamatan yang dilaksanakan di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Pendidikan Teknik Sipil Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudhi 207 Bandung 40154.

### **D. Penjelasan Penelitian**

#### **1. Pekerjaan Lapangan**

Pekerjaan lapangan dilakukan pada saat pengambilan sampel tanah merah. Pada penelitian ini digunakan sampel *disturb* dan *undisturb* dengan masing-masing diambil 3 titik sampel tanah merah. Pada pengambilan sampel tanah merah *undisturb* menggunakan *hand bor*. Pengambilan sampel dilakukan hingga kedalaman 1,5 meter dengan jarak antar titik  $\pm$  1-2 meter. Lokasi pengambilan sampel berada di Soreang Kabupaten Bandung seperti dijelaskan pada sebelumnya.

#### **2. Pekerjaan Laboratorium**

Penelitian laboratorium dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Pendidikan Teknik Sipil Universitas Pendidikan Indonesia menurut standar ASTM dan Balai Besar Bahan dan Barang Teknik (B4T) Bandung. Pengujian laboratorium di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Pendidikan Teknik Sipil Universitas Pendidikan Indonesia terbagi menjadi 8 macam pengujian, dengan standard pengujian yang berbeda-beda. Sampel tanah yang diambil di Soreang akan digunakan pada percobaan di Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Pendidikan Indonesia ini tergantung pada kebutuhan tanahnya yaitu berupa sampel *disturb* dan *undisturb*.

Yessi Putri Utami, 2014

PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH SERAT KARUNG PLASTIK TERHADAP DAYA DUKUNG TANAH

MERAH

Tabel 3.1 Jenis Percobaan Laboatorium menurut Standar ASTM

No.	Jenis Percobaan	No. Standar ASTM	Kondisi Sampel
1	Kadar Air	ASTM D-2216-98	<i>Undisturb</i>
2	Berat Isi Tanah	ASTM C-29	<i>Undisturb</i>
3	Batas-batas Atterberg	ASTM D-4318-00	<i>Undisturb</i>
4	Berat Jenis Tanah	ASTM D-854-02 - ERLNMEYER	<i>Undisturb</i>
5	Hidrometer	ASTM D-442-63 (98)	<i>Disturb</i>
6	Kompaksi Modified	ASTM D-698 DAN ASTM D-1557	<i>Disturb</i>
7	Triaksial UU	ASTM D-2850-95	<i>Undisturb dan Disturb</i>
8	CBR	ASTM D-1883	<i>Undisturb</i>

Sedangkan percobaan yang dilakukan di Balai Besar Bahan dan Barang Teknik (B4T) Bandung berupa pengujian kuat tarik serat karung plastik.

## E Prosedur Penelitian

### 1. Sampel Tanah

Sampel tanah diambil pada 3 lokasi yang berbeda dengan jarak antar lokasi  $\pm 1,5$  m, masing-masing lokasi diberi nama lokasi A, B dan lokasi C, dimana tiap lokasi dilakukan 1 kali pengeboran untuk pengambilan sampel tanah. Pada titik pengeboran untuk mengambil sampel tanah pada kedalaman 1,5 meter. Tiap-tiap lokasi pengambilan sampel dilakukan dengan 2 cara yaitu pengambilan tanah *disturb* dan *undisturb*.

#### a) Sampel Tanah *disturb*

Untuk tanah *disturb*, sampel tanah diambil di permukaan tanah dengan kedalaman 0,5m – 1,5m, tanah diambil pada masing-masing lokasi (A,B danC). Sampel tanah ini diambil dengan alat cangkul. Sampel tanah yang diambil dimasukkan ke dalam karung untuk selanjutnya dilakukan penelitian di laboratorium.

#### b) Sampel Tanah *undisturb*

Pengambilan sampel tanah *undisturb* menggunakan alat *Hand Bor*, dimana tanah diambil pada masing-masing lokasi (A,B dan C), yang mana tiap lokasi

Yessi Putri Utami, 2014

dilakukan boring dangkal dengan *Hand Bor* untuk mendapatkan sampel tanah pada kedalaman 1,5 meter untuk ketiga titik. Sampel tanah dimasukkan ke dalam tabung aluminium yang memiliki panjang  $\pm 60$  cm dengan diameter 8 cm. Setelah dilakukan pengambilan sampel tanah, seluruh tabung yang sudah terisi dengan contoh tanah akan ditutupi dengan plastik pada kedua permukaan tabung, hal ini dilakukan untuk menjaga agar sampel tanah tersebut tidak rusak (*undisturb*) atau terkena pengaruh luar, contohnya suhu yang dapat mempengaruhi sampel tanah tersebut.

## **F. Pengujian *Index Properties* Tanah**

Pada tahap ini bertujuan untuk mengetahui sifat-sifat dasar dari tanah yang digunakan.

### **1. Kadar Air**

Pada pengujian ini menggunakan standar ASTM D-2216-98 yang bertujuan untuk mengetahui berapa besar kadar air yang terkandung didalam tanah tersebut. Pengujian ini menggunakan 3 wadah kontainer dengan ditimbang beratnya masing-masing. Kemudian dimasukkan sampel tanah *undisturb* kedalam wadah kontainer tersebut dan ditimbang beratnya. Setelah itu dimasukkan kedalam oven dengan suhu  $\pm 110^{\circ}$  C selama 24 jam. Kemudian tanah yang sudah kering oven dimasukkan kedalam desikator  $\pm 1$  jam. Sampel tanah yang sudah dingin ini kemudian ditimbang lagi dan didapatlah berat kering tanah tersebut untuk mengetahui berapa besarnya kadar air tanah asli yang terkandung.

### **2. Berat Isi Tanah**

Pada pengujian ini menggunakan ASTM C-29 yang bertujuan untuk mengetahui berat volume tanah dalam kondisi basah dan kondisi kering. Pengujian ini menggunakan silinder ring dengan mengukur diameter, tinggi dan beratnya. Tanah yang dimasukkan kedalam silinder ring ini merupakan tanah *undisturb*. Silinder ring yang sudah dimasukkan tanah *undisturb* kemudian ditimbang dan dimasukkan kedalam oven dengan suhu  $\pm 110^{\circ}$  C selama 24 jam. Kemudian tanah yang sudah kering oven dimasukkan kedalam desikator  $\pm 1$  jam

Yessi Putri Utami, 2014

PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH SERAT KARUNG PLASTIK TERHADAP DAYA DUKUNG TANAH

MERAH

dan setelah dingin ditimbang kembali sehingga didapatkan berat kering tanah tersebut.

### **3. Batas-batas Atterberg**

Pengujian batas-batas konsistensi tanah bertujuan menentukan batas cair, batas plastis dan batas susut. Pengukuran batas-batas ini dilakukan secara rutin untuk sebagian besar penyelidikan-penyelidikan yang meliputi tanah yang berbutir halus. Karena batas-batas ini tidak merupakan fisik yang jelas maka dipakai cara empiris untuk menentukannya. Penentuan batas-batas Atterberg ini dilakukan hanya bagian tanah yang lolos melalui saringan no. 40.

#### **a) Batas Cair**

Pada penelitian ini menggunakan standard ASTM D-4318-00 yang bertujuan untuk mengetahui batas cair suatu tanah, apakah tanah memerlukan tambahan air atau dikeringkan. Batas cair merupakan kadar air tertentu dimana perilaku berubah dari kondisi plastis ke cair, pada kadar air tersebut tanah mempunyai kuat geser terendah. Pengujian ini sampel tanah yang telah lolos saringan no. 40 dimasukkan kedalam cawan porselain kemudian diberi aquades secukupnya dan diaduk hingga homogen. Kemudian sampel tanah tersebut dimasukkan dalam alat Cassagrande, ratakan permukaannya dan tanah dalam mangkok Cassagrande dipotong dengan grooving tool dengan posisi tegak lurus, sehingga didapat jalur tengah. Alat Cassagrande diputar dengan kecepatan konstan 2 putaran/detik. Putaran dihentikan jika bagian yang terpotong sudah merapat, dan dicatat banyaknya ketukan. Tanah pada bagian yang merapat diambil dan dimasukkan dalam oven, ditempatkan dalam kontainer yang telah ditimbang beratnya. Setelah dioven selama 24 jam pada temperatur  $\pm 110^{\circ}$  C, baru dimasukkan dalam desikator selama  $\pm 1$  jam. Percobaan ini dilakukan 5 kali dengan penambahan aquades yang berbeda-beda.

#### **b) Batas Plastis**

Pada penelitian ini menggunakan standard ASTM D-4318-00 yang bertujuan untuk mengetahui batas plastis suatu tanah, yaitu batas antara keadaan

Yessi Putri Utami, 2014

*PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH SERAT KARUNG PLASTIK TERHADAP DAYA DUKUNG TANAH*

*MERAH*

plastis dan semi plastis. Batas plastis adalah kadar air pada batas bawah daerah plastis. Kadar air ini ditentukan dengan menggiling tanah pada plat kaca sehingga diameter dari batang tanah yang dibentuk sedemikian rupa mencapai 3mm. Bilamana tanah mulai pecah pada saat diameternya mencapai 3mm maka kadar air tanah itu adalah batas plastis. Batas plastis menunjukkan kadar air pada waktu tanah tidak dapat digelintir menjadi gelintiran-gelintiran dengan diameter lebih kecil dari 3mm, sehingga apabila gelintiran diteruskan, maka tanah akan putus-putus. Gelintiran tanah tersebut dimasukkan ke dalam kontainer, tiap kontainer berisi 5 buah gelintiran, dengan berat masing-masing minimum 5 gr. Ketiga kontainer yang berisi gulungan tanah tersebut dimasukkan dalam oven  $\pm$  24 jam pada suhu 110° C. Setelah dioven lalu dimasukkan ke dalam desikator selama kurang lebih 1 jam, lalu ditimbang. Harga rata-rata kadar air dari percobaan di atas adalah batas plastisnya.

#### **4. Berat Jenis Tanah**

Pada penelitian ini menggunakan standard ASTM D-854-02 Erlenmeyer yang bertujuan untuk mengetahui berat spesifik/berat jenis tanah yang bersangkutan. Berat jenis tanah digunakan pada hubungan fungsional antara fase udara, air, dan butiran dalam tanah. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan erlenmeyer. Sebelum dilakukakn pengujian erlenmeyer di kalibrasi. Kemudian ambil contoh tanah seberat  $\pm$  60 g. Contoh tanah dicampur dengan aquades di dalam suatu cawan sehingga homogen. Adonan tanah ini kita masukkan ke dalam erlenmeyer dan tambahkan aquades. Erlenmeyer yang berisi contoh tanah ini dipanaskan di atas kompor listrik selama  $\pm$  10 menit supaya gelembung udaranya keluar. Sesudah itu Erlenmeyer diangkat dari kompor dan ditambah dengan aquades sampai batas kalibrasi, lalu diaduk sampai suhunya merata. Erlenmeyer dipanaskan sehingga mencapai suhu 65° C setelah itu ditimbang beratnya sesuai kalibrasi, dan suhu diturunkan lagi mencapai 25° C dengan cara yang sama, lalu Erlenmeyer dikeluarkan, bagian luar dikeringkan, ditambah air hingga batas kalibrasi dan ditimbang. Larutan tanah tersebut kemudian dituangkan dalam dish yang telah ditimbang beratnya. Tidak boleh ada tanah yang tersisa dalam

Yessi Putri Utami, 2014

*PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH SERAT KARUNG PLASTIK TERHADAP DAYA DUKUNG TANAH*

*MERAH*

Erlenmeyer. Dish + larutan contoh tanah dioven selama 24 jam dengan suhu 110° C. Berat dish + tanah kering ditimbang sehingga didapatkan berat kering tanah.

## 5. Hidrometer

Pada penelitian ini menggunakan standard ASTM D-442-63 yang bertujuan untuk menentukan pembagian ukuran butir tanah berbutir halus yang lolos ayakan no. 200. Contoh tanah yang digunakan 50 gr, diberi air dan larutan tanah dicampur dengan dispersing agent berupa sodium hexametaphosphate sebanyak 10 gr untuk tiap liter larutan. Air yang digunakan harus aquades. Kemudian diaduk dengan mixer selama 15 menit. Sambil menunggu larutan di mixer, dilakukan koreksi pembacaan hidrometer, yaitu Meniscus Correction dan Zero Correction. Meniscus correction diperoleh dengan cara pembacaan permukaan air yang mendatar dikurangi dengan zero correction. Larutan dimasukkan ke dalam satu tabung gelas dan tambah air hingga volumenya 1000 cc. Tabung gelas yang satu lagi diisi dengan air untuk tempat hidrometer. Tabung yang berisi larutan tanah dikocok selama 30 detik, hidrometer dimasukkan. Pembacaan dilakukan pada menit ke 0, 1, 2, 4 dengan catatan untuk tiap-tiap pembacaan, hidrometer hanya diperkenankan 10 detik dalam larutan, selebihnya hidrometer dimasukkan dalam tabung yang berisi aquades. Temperatur juga diukur pada setelah pembacaan. Setelah semua pembacaan selesai, larutan dituang dalam dish yang telah ditimbang beratnya; kemudian dimasukkan dalam oven selama 24 jam pada temperatur 110° C untuk mendapatkan berat keringnya.

## 6. Kompaksi Modified

Pemadatan merupakan usaha untuk mempertinggi kerapatan tanah dengan pemakaian energi mekanis untuk menghasilkan pemampatan partikel atau dengan kata lain pemadatan adalah suatu proses dimana udara pada pori-pori tanah dikeluarkan dengan salah satu cara mekanis. Uji yang umumnya di laboratorium untuk memadatkan berat volume kering maksimum ( $\gamma_d \text{ max}$ ) dan kadar air optimum ( $W_{opt}$ ) adalah uji pemadatan (*Proctor Modified Test*). Uji yang dilakukan pada penelitian tanah lempung ini adalah uji pemadatan dengan

Yessi Putri Utami, 2014

PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH SERAT KARUNG PLASTIK TERHADAP DAYA DUKUNG TANAH

MERAH



menggunakan Proctor modified ASTM D-698 dan ASTM D-1557. Uji ini bertujuan untuk menentukan hubungan antara kadar air optimum (*Optimum Moisture Content* atau OMC) dan berat isi kering maksimum (*Maximum Dried Density* atau MDD) dari kadar air dan berat isi kering yang diperoleh dari hasilhasil percobaan tersebut.

#### **7. Triaksial UU (*Unconsolidated Undrained*)**

Pengujian Triaksial UU menggunakan standard ASTM D-2850-95. Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan nilai kohesi dan sudut geser dalam dari suatu sampel tanah. Pengujian triaksial ini dilakukan pada tanah asli dan juga tanah yang diberi campuran serat karung plastik dengan persentase 0,4%, 0,6% 0,8% dan 1%. Contoh tanah diambil dengan ring silinder ukuran tinggi 76 mm dan diameter 38 mm, kedua permukaannya diratakan. Keluarkan contoh tanah dari silinder dengan menggunakan piston plunger. Ukur diameter dan tinggi sampel secara lebih akurat. Timbang sampel. Dengan bantuan stretcher, contoh tanah diselubungi membran karet. Pasang batu pori di bagian bawah. Membran bagian bawah dan atas diikat dengan karet membran. Letakkan contoh tanah tersebut pada alat triaxial. Sel triaxial diisi air destilasi hingga penuh dan meluap, tegangan air pori dinaikkan hingga sesuai tegangan keliling yang diinginkan. Tekanan vertikal diberikan dengan jalan menekan tangkai beban di bagian atas contoh tanah yang dijalankan oleh mesin dengan kecepatan tertentu. Pembacaan diteruskan sampai pembacaan proving ring dial memperlihatkan penurunan sebanyak 3 kali atau sampai regangan mencapai  $\pm 15\%$ . Keluarkan contoh tanah dari sel Triaxial kemudian digambar bidang runtuhnya. Contoh tanah dibagi menjadi 3 bagian untuk ditentukan kadar airnya. Percobaan dilakukan lagi dengan tegangan sel yang lebih bsar dengan prosedur yang sama.

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

Pengujian ini menggunakan ASTM D-1883. Pengujian CBR adalah suatu cara empiris untuk menentukan kekuatan tanah dasar dimana kontruksi akan diletakkan. Cara ini dikembangkan oleh *California State Highway Departement*

Yessi Putri Utami, 2014

PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH SERAT KARUNG PLASTIK TERHADAP DAYA DUKUNG TANAH

MERAH

sebagai cara untuk menilai kekuatan tanah dasar jalan (*subgrade*). Percobaan CBR dimaksudkan mengidentifikasi stabilitas relatif dari tanah pada suatu kadar air dan berat isi kering tertentu. Kekuatan tanah dasar ditentukan oleh nilai CBR (*California bearing ratio*), dimana nilai CBR berguna untuk menilai kekuatan tanah dasar yang dikompaksi di laboratorium yang akan digunakan dalam perancangan perkerasan. Hasil percobaan dinyatakan dalam nilai CBR (dalam %) yang nantinya dipakai untuk menentukan tebal perkerasan. dimana syarat nilai CBR yang dibutuhkan untuk tanah dasar menurut dinas bina marga sebesar 4,8%, SNI 03-1744-1989 sebesar 6% dan syarat bahan timbunan jalan raya menurut departemen pekerjaan umum sebesar CBR 6%.

#### **G. Pencampuran Tanah Merah dan Serat Karung Plastik**

Serat karung plastik yang dilepas anyamannya dan dipotong-potong sepanjang 1 cm – 3 cm dengan variasi kadar serat yang digunakan sebesar 0,4%, 0,6%, 0,8% dan 1% dari berat total campuran. Pada penelitian ini, pencampuran antara tanah merah dan serat karung plastik menggunakan metode acak diaduk hingga sedapat mungkin serat karung plastik telah tercampur rata dengan tanah.

#### **H. Analisa Hasil**

Setelah dilakukan pengujian index properties dan engineering properties, bila hasilnya ya terjadi perubahan yang baik terhadap sampel uji maka dilanjutkan hingga mencapai kesimpulan. Namun apabila hasilnya tidak, maka kembali lagi ke persentase pencampuran serat karung plastik dengan cara mengurangi atau menambah persentase campurannya sehingga mendapatkan hasil yang optimum pada pengujiannya.

Yessi Putri Utami, 2014

PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH SERAT KARUNG PLASTIK TERHADAP DAYA DUKUNG TANAH

MERAH