

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang tepat, pada penelitian ini digunakan metode eksperimen. Pada eksperimen ini dilakukan tiga kali percobaan untuk satu jenis parameter dan jenis uji. Pengujian parameter kuat geser tanah (c dan ϕ) dilakukan dengan menggunakan alat uji geser langsung, sedangkan pengujian parameter yang lain menggunakan CBR test dan uji tekan bebas. Pelaksanaan percobaan atau pengujian sampel tanah gambut dilaksanakan di Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Islam Indonesia, baik dalam penentuan klasifikasi tanah maupun untuk mendapatkan perbandingan pemadatan antar tanah gambut yang dicampur dengan *Clean Set Cement* ataupun yang tidak dicampur dengan *Clean Set Cement*, sehingga dapat diketahui pengaruh penambahan *Clean Set Cement* pada tanah gambut tersebut.

3.2 Bahan-Bahan Dan Alat Penelitian

Untuk melakukan penelitian ini sampel tanah gambut diambil dari Ambarawa Jawa tengah. Sedangkan bahan campuran yang digunakan adalah *Clean Set Cement* produksi PT IndoClean Set Cement Jakarta. Peralatan -peralatan yang

digunakan adalah peralatan penelitian tanah yang ada di laboratorium Mekanika

Tanah Universitas Islam Indonesia Yogyakarta, yaitu :

1. alat uji pemeriksaan kadar air tanah :
 - a. cawan,
 - b. timbangan ketelitian 0,01 gram.
 - c. oven, dan desikator.
2. alat uji pemeriksaan berat berat volume tanah :
 - a. timbangan ketelitian 0,01 gram.
 - b. ring berat volume dari baja.
 - c. jangka sorong, dan
 - d. pisau perata.
3. alat pemeriksaan berat jenis tanah (*Specific gravity*) :
 - a. picnometer,
 - b. timbangan dengan ketelitian 0,01 gram.
 - c. air destilasi bebas udara.
 - d. termometer.
 - e. mortal dan spatel,
 - f. ayakan, dan
 - g. kompor pemanas.
4. alat pemeriksaan batas cair tanah dan batas plastis tanah dengan cara penetrasi satu titik :
 - a. saringan no.40, dan
 - b. air destilasi.

5. alat uji geser langsung :
 - a. mesin penggeser.
 - b. alat pengeluar contoh tanah (*extruder*).
 - c. ring pencetak sampel.
 - d. timbangan ketelitian 0,01 gram.
 - e. stop watch.
 - f. jangka sorong (*Schuit matt*), dan
 - g. pisau perata.
6. alat uji proctor standar :
 - a. alat pemeriksa kadar air.
 - b. tabung pemadatan ϕ 4".
 - c. palu pemadatan ϕ 2" berat 5.5 lb, dan
 - d. ayakan no. 4 (\approx 4.75mm).
7. alat uji CBR :
 - a. mesin penetrasi minimal berkapasitas 4.45 ton (10.000 lb) dengan kecepatan penetrasi sebesar 1.27 mm (0.05") per menit.
 - b. cetakan logam berbentuk silinder.
 - c. piringan pemisah dari logam (*Spencer Disk*).
 - d. alat penumbuk sesuai dengan cara pemeriksaan pemadatan.
 - e. keping beban.
 - f. torak penetrasi.
 - g. timbangan dengan ketelitian 0.1 gram dan 0.01 gram, dan
 - h. peralatan bantu lainnya.

3.3 Tahapan Penelitian

Agar tujuan dari penelitian ini dapat tercapai maka pelaksanaan percobaan pengujian sampel melalui beberapa prosedur-prosedur laboratorium yang telah ditentukan oleh standart ASTM. Tahapan-tahapan penelitian dimaksud adalah sebagai berikut ini.

1. Pengambilan sampel tanah gambut dari lokasi.
2. Pengujian klasifikasi tanah.
3. Pembuatan dan pelaksanaan pemadatan proctor standar untuk mendapatkan nilai berai isi tanah (ρ) kering maksimum dan kadar air (W) optimum.
4. Pelaksanaan percobaan uji *Direct Shear* dan uji tekan bebas untuk mendapatkan nilai kohesi dan sudut geser dalam tanah serta uji CBR.
5. Analisis dan pembahasan terhadap hasil percobaan kemudian diambil kesimpulan.

Rincian tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1

3.4 Klasifikasi Tanah

Tanah yang telah diambil dari lokasi terlebih dahulu dianalisa agar dapat diketahui jenis atau klasifikasi tanah tersebut. Untuk tanah gambut, ASTM mensyaratkan pengujian klasifikasi tanah jenis gambut dapat dilakukan dengan melakukan pengamatan secara visual saja, serta dengan melakukan pengujian tingkat kandungan organiknya. Klasifikasi seperti ini sesuai dengan ASTM D 2488 - 66T. Sedangkan pengujian yang lain adalah sebagai berikut ini.

1. *Water Content Analysis (W)*

Untuk mengetahui kadar air yang terkandung didalam sampel tanah Pelaksanaan pengujian ini mengacu pada standart ASTM D - 2216 - 71.

2. *Specific Gravity Analysis (G_s)*

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui berat jenis sampel tanah. Pelaksanaan pengujian ini mengacu pada standar ASTM D - 854 - 58.

3. *Liquid limit (LL) dan Plastic limit (PL)*

Untuk mengetahui batas cair (*liquid limit*) mengacu pada standar pengujian ASTM D - 423 - 66 dan batas plastis (*plastis limit*) mengacu pada standar ASTM D - 424 - 74.

3.5 Pemadatan Standar

3.5.1 Pengujian Pemadatan Proctor Standar

Pengujian dengan metode standar proctor bertujuan untuk mengetahui tingkat kepadatan maksimum dengan kadar air optimum. Tingkat kepadatan

maksimum dapat dilihat dari berat isi kering yang terbesar pada tanah yang dipadatkan. Percobaan ini mengacu pada ASTM D - 698 - 74

3.5.2 Pengolahan Data Pemadatan

Pada percobaan pemadatan tanah dapat dicari besarnya kadar air optimum dan berat isi kering maksimum, pada keadaan ini kekuatan struktur tanah yang dipadatkan akan mencapai angka yang paling besar. Untuk mendapatkan kondisi seperti ini dibuat persamaan kurva dari data-data pemadatan tanah. Persamaan garis regresi yang berbentuk lengkung mempunyai bentuk umum

$$y = a + bx + cx^2 \quad (3.1)$$

Mempunyai tiga buah persamaan yaitu :

$$na + b\sum x + c\sum x^2 = \sum y \quad (3.1.1)$$

$$a\sum x + b\sum x^2 + c\sum x^3 = \sum xy \quad (3.1.2)$$

$$a\sum x^2 + b\sum x^3 + c\sum x^4 = \sum x^2 y \quad (3.1.3)$$

keterangan:

n = jumlah sampel

x = kadar air (W)

y = Berat isi kering (%)

Nilai a,b,c dapat dicari dengan tiga persamaan diatas sehingga didapatkan persamaan regresi untuk setiap variasi penambahan *Clean Set Cement* kemudian digambarkan. Besarnya kadar air optimum (W_{opt}) dan berat isi kering maksimum (% maks) diperoleh melalui salah satu berikut ini :

1. Menarik garis ke arah sumbu x dan sumbu y dari puncak parabola.
2. Menurunkan persamaan regresi tersebut, sehingga $y' = 0$.

3.6 Pengujian Direct Shear

Dari data percobaan-percobaan pemadatan standar, dapat ditentukan penambahan *Clean Set Cement* tertentu yang menghasilkan berat isi kering maksimum yang terbesar. Penambahan prosentase *Clean Set Cement* adalah 0%, 1%, 2,5%, 3%, 5%, 7,5%, 8%, 10% dari berat sampel.

Tujuan pengujian direct shear adalah untuk mengetahui besarnya sudut geser dalam (ϕ) dan kohesi (C), yang dapat mempengaruhi besar kecilnya perhitungan daya dukung tanah. Pengujian ini sesuai dengan ASTM D - 3080 - 72.

3.7 Pengujian Tekan Bebas

Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk menentukan besarnya kekuatan tekan bebas contoh tanah dan batuan yang bersifat kohesif dalam keadaan asli maupun buatan. Yang dimaksud kekuatan tekan bebas ialah besarnya beban aksial per satuan luas pada saat benda uji mengalami keruntuhan atau pada saat regangan aksialnya mencapai 20%.

3.8 Pengujian California Bearing Ratio (CBR)

Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk menentukan nilai CBR tanah dan campuran tanah agregat yang dipadatkan di laboratorium pada kadar air tertentu. CBR ialah perbandingan antara beban penetrasi suatu bahan terhadap bahan standar dengan kedalaman dan kecepatan penetrasi yang sama.

