



---

## **BAB III**

# **METODE PENELITIAN**

---

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **III.1 PENDAHULUAN**

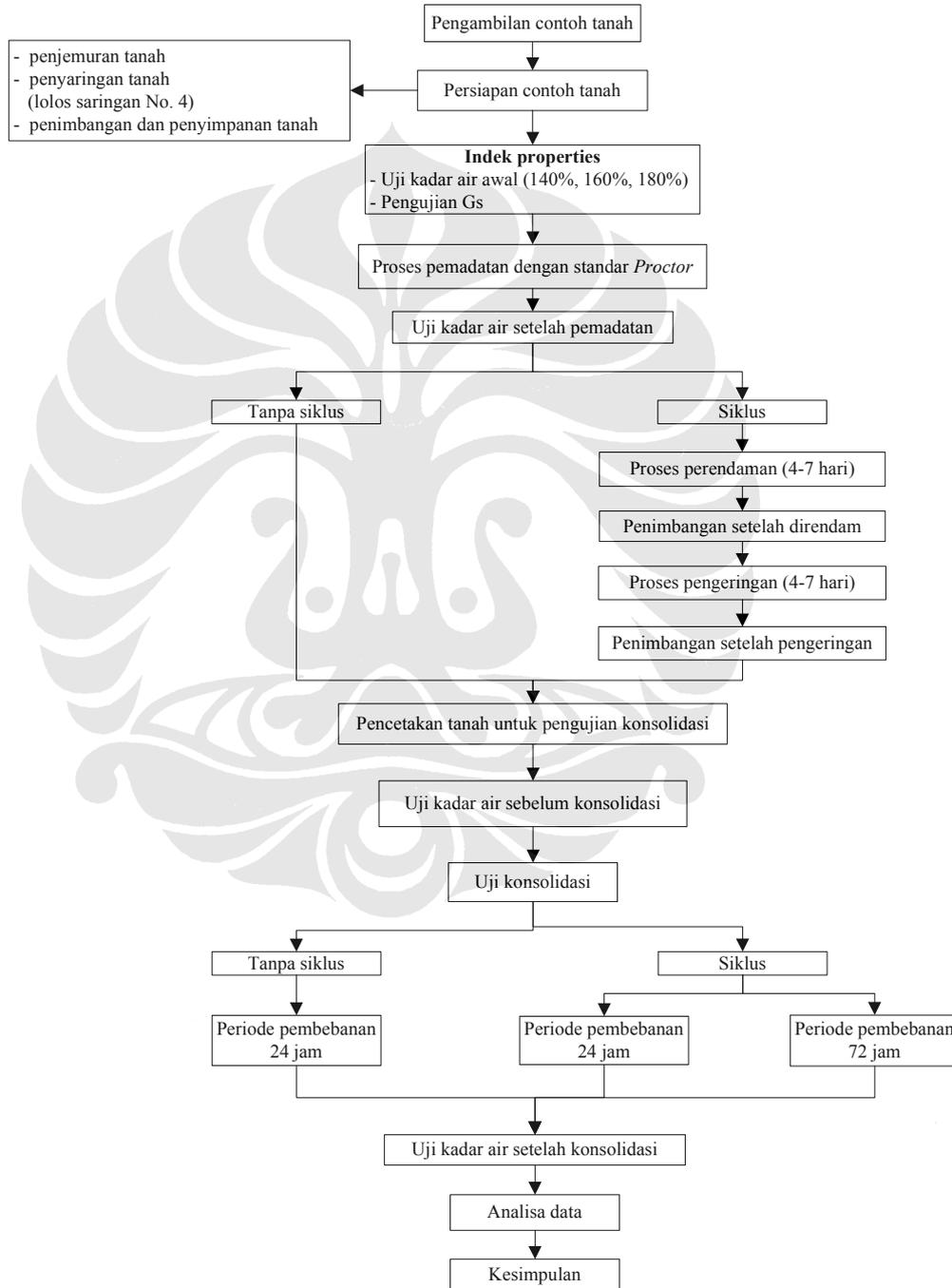
Penelitian yang dilakukan meliputi penelitian dilaboratorium dan studi pustaka terhadap beberapa penelitian yang berkaitan dengan kompresibilitas tanah gambut yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya, yang telah dibahas pada bab II. Kegiatan penelitian laboratorium yang dilakukan meliputi pemadatan dengan alat uji *proctor*, pengujian *index properties* serta uji kompresibilitas (konsolidasi) terhadap contoh tanah gambut yang berasal dari Duri-Riau. Penelitian kompresibilitas tanah gambut akibat siklus pembasahan dan pengeringan setelah dipadatkan dilaksanakan dilaboratorium Mekanika Tanah, Departemen Teknik Sipil FTUI selama kurang lebih 1 tahun.

Penelitian kompresi tanah gambut ini dilakukan pada kadar air pemadatan 140 %, 160 %, dan 180 %. Pada tiap kadar air yang berbeda dilakukan dua jenis kondisi tanah gambut, kondisi tanpa siklus yaitu tanah gambut setelah dipadatkan langsung dilakukan pengujian konsolidasi dan kondisi siklus pembasahan dan pengeringan setelah dipadatkan dimana tanah gambut setelah dipadatkan dilakukan proses perendaman dan pengeringan kemudian dilakukan uji konsolidasi. Dan juga dilakukan variasi terhadap periode waktu pembebanan 24 jam dan 72 jam. Kegiatan penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perilaku kompresibilitas tanah gambut akibat siklus pembasahan dan pengeringan setelah dipadatkan yang terdiri dari tiga metode utama yang berpengaruh besar terhadap hasil penelitian yaitu persiapan tanah uji, proses pemadatan dan uji konsolidasi.

#### **III.2 PROGRAM KERJA PENELITIAN**

Suatu kegiatan penelitian harus dilakukan dengan prosedur dan metode yang tepat. Pada penelitian ini prosedur utama yang dilakukan adalah persiapan benda

uji yang terdiri dari proses penjemuran, poses penyaringan untuk memisahkan antara tanah dan serat tumbuhan, serta pengujian kadar air. Pemadatan dilakukan dengan alat uji *proctor* dan pengujian kompresi dengan menggunakan alat konsolidasi *Oedometer*. Selain langkah-langkah utama yang dilakukan juga ada penelitian atau pengujian indeks *properties* dari tanah yang di teliti. Diagram alir program kerja yang dilakukan dapat dilihat dari bagan di bawah ini :



Gambar 3.1 Bagan Alir Kegiatan dilaboratorium

### III.3 PERSIAPAN CONTOH TANAH UJI

Contoh tanah uji harus dipersiapkan dengan baik, karena proses persiapan tanah uji sangat mempengaruhi pengujian dan hasil yang diperoleh. Contoh tanah yang digunakan dalam penelitian ini yaitu contoh tanah gambut yang berasal dari daerah Duri-Riau. Tanah gambut yang digunakan ini merupakan contoh tanah terganggu (*disturbed samples*). Contoh tanah dikatakan terganggu apabila struktur asli dari tanah tersebut sebagian atau seluruhnya termodifikasi. Dengan penyimpanan yang baik maka kadar air tanah gambut asli dapat dipertahankan.

#### III.3.1 Pembuatan Contoh Tanah Uji

Sebelum dilakukan penelitian, maka contoh tanah dijemur dengan cara dihamparkan mencapai kondisi kering udara, hal ini dilakukan karena tanah gambut mempunyai kadar air yang tinggi dan terdapat banyak serat-serat tumbuhan, kadar air diperkirakan sekitar 140%, 160% dan 180%. Lamanya pelaksanaan proses ini tergantung pada kondisi cuaca. Apabila cuaca cukup cerah maka penghamparan benda uji hanya berkisar antara 4-5 hari, tetapi apabila kondisi cuaca lembab maka penghamparan benda uji bisa dilakukan lebih dari 6 hari (1 minggu).

Setelah tanah uji kering udara maka dapat dilakukan penyaringan dengan menggunakan saringan No.4, penyaringan ini dilakukan untuk memisahkan antara serat tumbuhan dan tanah gambut. Tanah yang telah disaring dimasukkan kedalam kantong plastik dan diikat sedemikian rupa agar tidak terjadi penguapan untuk menjaga kadar air tanah gambut tersebut. Karena kadar air dapat berubah-ubah berdasarkan kondisi cuaca.



Gambar 3.2 proses penjemuran tanah uji



Gambar 3.3 Proses penyaringan contoh tanah dengan saringan no.4



Gambar 3.4 contoh tanah uji yang telah disaring

### **III.3.2 Pengujian *Index Properties***

#### ***III.3.2.1 Kadar Air***

Kadar air kelembaban (*moisture content*) adalah perbandingan antara massa air dengan massa partikel tanah. Kadar air tanah gambut dapat ditentukan berdasarkan ASTM D 2974-87 dimana contoh tanah dikeringkan didalam oven dengan temperatur 105°C kurang lebih 16 jam atau sampai tidak terjadi lagi perubahan massa dari contoh tanah gambut. Beberapa peneliti telah melakukan pengeringan dengan suhu 60°C dengan waktu pengeringan 16 jam. Karena suhu 60°C dianggap suhu yang sangat ideal dalam menentukan kadar air tanah gambut. Dan juga ada beberapa peneliti yang menggunakan suhu 110 °C, dimana pada suhu ini biasanya menyebabkan material organik contoh tanah menjadi hangus atau akan terjadi oksidasi.



Gambar 3.5 Oven dengan suhu 105°C

Kadar air dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$w = \frac{w_1 - w_2}{w_2 - w_c} \times 100\% \dots\dots\dots 3.1$$

- $w$  = kadar air
- $w_1$  = berat can + tanah belum dioven
- $w_2$  = berat can + tanah kering oven
- $w_c$  = berat can

### III.3.2.2 Specific gravity

*Specific Gravity* (Gs) dari suatu tanah adalah perbandingan antara berat isi tanah dengan berat isi air pada suhu 4°C. Pengujian *specific gravity* yang dilakukan mengacu pada ASTM D 854-83 dengan menggunakan botol piknometer, contoh tanah yang digunakan adalah contoh tanah yang lolos saringan No. 40 yang telah dilakukan pengeringan oven pada suhu 105°C.

Pada pengujian *Specific Gravity* ini tidak menggunakan air suling melainkan dengan kerosin, karena berat jenis tanah gambut lebih kecil daripada berat jenis air. Sehingga pada saat dilakukan pengujian dengan air suling terdapat kesulitan yaitu contoh tanah tidak dapat tercampur sempurna dengan air (mengapung), dan setelah dipanaskan contoh tanah tidak mengendap pada dasar botol piknometer sehingga sulit untuk dilakukan pengujian.



Gambar 3.6 contoh tanah gambut dalam proses pengujian *specific gravity*

Oleh karena itu, digunakan kerosin dimana berat jenis kerosin lebih rendah dibandingkan dengan berat jenis tanah gambut, sehingga contoh tanah dapat mengendap pada dasar botol piknometer. Sehingga nilai *specific gravity* yang diperoleh harus dikalikan dengan perbandingan antara berat jenis kerosin dengan berat jenis air.

*Specific Gravity* (Gs) dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$G_s = \frac{\alpha \times w_s \times \rho_{\text{kerosine}}}{w_k \times \rho_{\text{air}}} \dots\dots\dots 3.2$$

$$w_k = w_s + w_{bk} - w_{bks}$$

$G_s$  = nilai *Specific Gravity*

$\alpha$  = faktor koreksi suhu pada saat pengujian dilakukan

$w_s$  = berat tanah kering

$w_k$  = berat kerosin yang di pindahkan

$w_{bk}$  = berat botol piknometer + kerosine

$w_{bks}$  = berat piknometer + kerosin + tanah kering

$\rho_{\text{kerosine}}$  = berat jenis kerosine (0,8 gr/cm<sup>3</sup>)

$\rho_{\text{air}}$  = berat jenis air (1 gr/cm<sup>3</sup>)

### III.4 PEMADATAN TANAH

Pemadatan contoh tanah gambut yang dilakukan dalam penelitian ini mengacu pada standar AASHTO T 99 (ASTM D 698), yaitu menggunakan pengujian *Standard Proctor*.

Alat yang digunakan untuk pemadatan adalah alat uji *proctor* yang terdiri dari mol dan penumbuk (gambar 3.7). sebelum dilakukan pengujian mol terlebih dahulu dibersihkan dan diolesi dengan oli. Kemudian dimensi diukur dengan menggunakan jangka sorong, pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali dan diambil rata-rata. Kemudian timbang mold dan catat. Sampel tanah yang kadar airnya telah di tetapkan di masukkan kedalam mold, dan di padatkan dengan cara menjatuhkan palu sebanyak 25 kali. Dilakukan sebanyak 3 lapisan. Timbang kembali tanah dan mol.



Gambar 3.7 alat uji proctor



Gambar 3.8 tanah gambut yang telah dipadatkan

Untuk penelitian dengan kondisi tanpa siklus, setelah dilakukan pemadatan langsung dilakukan persiapan untuk uji konsolidasi. Sedangkan untuk kondisi siklus dilakukan proses pembasahan (gambar 3.9) yaitu dengan cara direndam selama kurang lebih 6 hari dan pengeringan selama 4 hingga 7 hari (gambar 3.10 - 3.11).



Gambar 3.9 Proses pembasahan tanah gambut setelah dipadatkan



Gambar 3.10 Proses pengeringan tanah gambut



Gambar 3.11 Tanah gambut setelah mengalami proses pengeringan 4 hingga 7 hari

### III.5 PENGUJIAN KONSOLIDASI TANAH

Pengujian konsolidasi dilakukan pada contoh tanah gambut yang telah mengalami pemadatan, pengujian konsolidasi dilakukan pada dua kondisi yang berbeda yaitu kondisi tanpa siklus setelah dipadatkan dan kondisi siklus pembasahan dan pengeringan setelah dipadatkan serta variasi terhadap lamanya periode waktu pembebanan yang dibagi atas dua yaitu periode waktu pembebanan 24 jam dan 72 jam.

Sebelum dilakukannya pengujian konsolidasi tanah yang akan diuji baik dengan atau tanpa siklus harus dilakukan pengecekan terhadap kadar air. Pengecekan kadar air dilakukan pada tiga lapisan tanah yang telah di padatkan. Dan tanah yang akan di cetak untuk uji konsolidasi adalah tanah pada lapisan tengah. Pengujian konsolidasi dilakukan dengan alat *Oedometer* dengan diameter ring rata-rata 6 cm. Setiap periode waktu pembebanan dilakukan penambahan beban (loading) yang dimulai dari beban 0.333 kg atau 1 kPa, 3 kPa, 6 kPa, 13 kPa, 25 kPa, 50 kPa, dan 101 kPa. Kemudian dilakukan penurunan beban (unloading) dari 101 kPa hingga 3 kPa. Setelah dilakukannya *unloading*, tanah gambut di keluarkan dari alat *Oedometer* kemudian dicari kadar air setelah dilakukannya proses konsolidasi. Untuk satu benda uji proses pengujian konsolidasi membutuhkan waktu minimal 15 hari.



Gambar 3.12 alat Oedometer