

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar belakang**

Bangunan yang direncanakan diatas suatu lapisan tanah liat lunak harus mempertimbangkan daya dukung tanah yang sangat terbatas serta penurunan yang cukup besar dimana akan membutuhkan waktu yang lama sekali. Lapisan yang lunak ini harus diperbaiki kondisinya sebelum bangunan dibangun di atasnya.

Salah satu penyebab terjadinya kegagalan struktur adalah kurang tepatnya analisis terhadap daya dukung serta stabilitas tanah. Hal ini disebabkan sulitnya menebak secara eksak sifat dan perilaku tanah terutama penurunan tanah akibat konsolidasi pada tanah lempung.

Tanah lempung merupakan tanah yang mempunyai koefisien permeabilitas ( $k$ ) yang kecil dibandingkan tanah non kohesif (pasir & kerikil). Bila lapisan tanah jenuh berpermeabilitas rendah dibebani, maka tekanan air pori di dalam tanah tersebut segera bertambah. Perbedaan tekanan air pori pada lapisan tanah, berakibat air mengalir ke lapisan tanah dengan tekanan air pori yang lebih rendah, yang diikuti penurunan tanahnya. Konsolidasi adalah peristiwa keluarnya air dari pori-pori tanah akibat pembebanan di atas tanah sehingga tanah mengalami penurunan. Karena penurunan tersebut berlangsung dalam waktu yang lama sehingga sangat merugikan pada pelaksanaan konstruksi.

Salah satu cara untuk mempercepat aliran air/laju konsolidasi lempung jenuh dengan menggunakan drainase vertikal. Drainase vertikal berperan penting

dalam mempercepat proses konsolidasi area tanah lunak tersebut. Drainase vertikal merupakan saluran drainase buatan yang berfungsi sebagai saluran tempat tegangan air pori berlebih mengalir. Drainase vertikal dipasang vertikal di dalam lapisan tanah pada area tanah lunak tersebut, dimana dengan adanya drainase vertikal maka jarak saluran drainase bagi tegangan air pori berlebih tersebut menjadi lebih pendek karena tegangan air pori berlebih dapat mengalir ke arah horizontal (radial) selain ke arah vertikal, sehingga tegangan air pori berlebih dapat dikeluarkan lebih cepat. Drainase vertikal yang umum digunakan adalah berupa *Sand Drains* dan *Prefabricated Vertical Drains (PVD)*.

Permasalahan yang timbul dalam perbaikan tanah menggunakan drainase vertikal adalah biaya yang tidak murah pada operasional dan material pengisi drainase vertikal. Salah satu cara alternatif untuk mengurangi biaya perbaikan tanah menggunakan drainase vertikal adalah mengganti bahan pengisi dari drainase vertikal. Dalam penelitian ini akan dilakukan percobaan perbandingan drainase vertikal dengan bahan pengisi berupa ijuk dan limbah plastik. Penelitian tentang drainase vertikal dengan bahan pengisi berupa ijuk sudah pernah dilakukan. Ijuk yang memiliki sifat menyerap air dan menyimpan air terbukti dapat menjadi alternatif sebagai bahan pengisi drainase vertikal. limbah plastik digunakan sebagai pengisi drainase vertikal karena limbah plastik susah dipampatkan. Ketika plastik dipampatkan akan menghasilkan pemampatan yang kurang sempurna dan akan membentuk rongga-rongga yang menjadi jalan aliran air apabila ada tekanan yang bekerja.

Pada penelitian ini akan dilakukan percobaan untuk membandingkan bahan pengisi drainase vertikal untuk mempercepat penurunan konsolidasi. Bahan pengisi yang akan dibandingkan adalah pasir, ijuk dan limbah plastik yang berupa sampah botol plastik. Pada penelitian ini menggunakan pola penyusunan drainase vertikal berupa segi empat dengan jumlah drainase yang digunakan adalah enam belas buah.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Dari bahan pengisi yang dibandingkan yaitu pasir, ijuk dan sampah botol plastik air mineral, bahan manakah yang mempunyai kemampuan mempercepat pemampatan konsolidasi yang lebih baik?

### **1.3. Batasan Masalah**

Dalam penelitian ini diberikan beberapa batasan agar penelitian tidak terlalu luas dan lebih terarah. Adapun beberapa batasan masalah tersebut antara lain :

1. Sampel tanah yang digunakan adalah tanah lempung yang berasal dari daerah Kasongan, Bantul, sedangkan sampel tanah pasir yang digunakan berasal dari sekitar daerah kampus 2 Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Tanah akan diuji parameternya di Laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

2. Material pengisi drainase vertikal adalah pasir yang lolos saringan nomor 4 dan tertahan di saringan nomor 40, ijuk dari pohon aren dan limbah plastic berupa sampah botol plastik air mineral.
3. Sampah botol plastik air mineral dipotong kecil-kecil dengan ukuran  $\pm 1 \text{ cm}^2$ .
4. Ketebalan sampah botol plastik yang digunakan dianggap sama.
5. Kotak uji yang digunakan berukuran 100 cm x 100 cm x 80 cm.
6. Pembebanan dalam percobaan ini dilakukan secara 4 tahap, yaitu tahap pertama 0.25 ton, kedua 0.5 ton, ketiga 1 ton dan yang terakhir 1.175 ton dengan setiap tahap pembebanan dianggap telah selesai berkonsolidasi setelah 4 x 24 jam.
7. Diameter drainase vertikal yang digunakan adalah 2.5 cm. Kedalaman drainase vertikal 50 cm dan jarak antara drainase vertikal adalah 18.75 cm.
8. Percobaan penelitian akan dilakukan 4 kali, yaitu :
  - a. Tanah lempung tanpa drainase vertikal.
  - b. Tanah lempung + drainase vertikal dengan bahan pasir.
  - c. Tanah lempung + drainase vertikal dengan bahan ijuk.
  - d. Tanah lempung + drainase vertikal dengan bahan plastik.
9. Pengujian parameter yang akan dilakukan adalah uji kadar air, berat jenis, berat volume, gradasi, Hidrometer, batas-batas *Atterberg* dan pengujian konsolidasi laboratorium.

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan koefisien konsolidasi  $C_v$  (arah vertikal) juga kecepatan penurunan tanah menggunakan vertikal drain dengan bahan pengisi pasir, ijuk dan plastik.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh manfaat sebagai berikut.

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberi alternatif bahan pengisi dari drainase vertikal yang memiliki kemampuan mempercepat pemampatan konsolidasi pada tanah lempung yang baik dengan memanfaatkan limbah plastik dan bahan lokal.
2. Menumbuhkan minat penelitian bagi mahasiswa Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

#### **1.6. Keaslian Tugas Akhir**

Berbagai penelitian mengenai perbaikan tanah menggunakan vertikal drain sudah banyak dilakukan, namun berdasarkan pengamatan dan pengecekan yang dilakukan penulis, judul tugas akhir mengenai *Studi Perbandingan Pasir, Ijuk Dan Limbah Plastik Sebagai Drainase Vertikal* belum pernah dilakukan sebelumnya.