

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Terjadinya penurunan elevasi muka tanah dasar akibat dari proses konsolidasi tanah yang merupakan salah satu aspek utama dalam bidang Geoteknik. Geoteknik atau *geotechnic* adalah cabang dari ilmu teknik sipil yang menerapkan geologi dalam tahap perencanaan, pelaksanaan maupun operasional pada pekerjaan konstruksi. Geologi adalah ilmu yang mempelajari tentang seluk beluk kerak bumi (*earth crust*) mulai dari asal-usul, jenis, komposisi, dan penyebaran materialnya, hingga struktur dan proses perubahan yang terjadi.

Penambahan beban di atas suatu permukaan tanah dapat menyebabkan lapisan tanah dibawahnya mengalami pemampatan, pemampatan tersebut disebabkan oleh adanya deformasi partikel tanah, relokasi partikel, keluarnya air atau udara dari dalam pori tanah. Beban atau semua faktor tersebut mempunyai hubungan langsung dengan keadaan tanah. Secara umum penurunan (*settlement*) pada tanah disebabkan oleh pembebaan yang terbagi kedalam dua kelompok besar yaitu:

1. Penurunan konsolidasi (*Consolidation settlement*) yang merupakan hasil dari perubahan volume tanah jenuh air sebagai akibat dari keluarnya air yang menempati pori-pori tanah.
2. Penurunan seketika (*intermediate settlement*) yang merupakan akibat dari deformasi elastis tanah kering, basah dan jenuh air tanpa adanya perubahan kadar air. Perhitungan penurunan secara umumnya didasarkan pada penurunan yang diturunkan dari teori elastisitas.

Konsolidasi adalah suatu proses pengecilan volume secara perlahan-lahan pada tanah jenuh dengan permeabilitas tanah yang rendah

akibat dari mengalirnya seluruh atau sebagian air dari dalam pori-pori tanah, atau dengan kata lain, pengertian konsolidasi adalah proses terperasnya air tanah akibat dari bekerjanya beban, yang terjadi sebagai fungsi waktu karena kecilnya permeabilitas tanah. Proses konsolidasi ini berlangsung dalam jangka waktu yang sangat lama (*long term settlements*) sehingga sangat menguntungkan pada proses pelaksanaan konstruksi pada tanah yang telah mengalami konsolidasi.

Akibat dari penurunan tanah adalah rusaknya kondisi tanah awal dan kegagalan struktur, serta kerusakan bangunan akibat penurunan yang berlebihan. Oleh karena itu, penurunan tanah dalam suatu proses konstruksi harus dianalisis. Semua hal yang perlu dilakukan untuk mengurangi dampak dari penurunan perlu direncanakan. Usaha untuk mengurangi penurunan muka tanah adalah dengan upaya perbaikan tanah (*soil improvement*) yang bertujuan meningkatkan kekuatan atau daya dukung tanah dan untuk menghindari masalah penurunan tanah pada kontruksi atau pada bangunan yang ada diatasnya.

Penurunan muka tanah merupakan masalah serius yang harus diperhatikan, dikarenakan tanah lempung lunak memiliki kerapatan rongga yang rendah. Pada umumnya gradasi tanah lunak terdiri dari tanah yang sebagian besar adalah butiran yang sangat kecil serta memiliki kemampuan besar dan koefisien permeabilitas yang kecil, sehingga jika pembebahan konstruksi melampaui daya dukung kritis, maka kerusakan pada tanah lempung lunak akan terjadi, meskipun intensitas dari beban struktur tersebut kurang dari daya dukung kritis. Jika dalam jangka waktu yang sangat lama besarnya penurunan akan terus meningkat, sehingga akan mengalami perbedaan muka tanah di sekeliling konstruksi serta mengakibatkan kerusakan dan kerugian pada struktur konstruksi.

Metode yang banyak digunakan sebelum pelaksanaan proses kontruksi dimulai yaitu dengan penggunaan PVD (*prefabricated vertical drain*) dengan tujuan untuk mempercepat proses konsolidasi. Prinsip kerja dari penggunaan sistem ini adalah dengan terbentuknya saluran drainase

kearah *vertical* (terjadi proses konsolidasi satu dimensi) sehingga diperoleh lintasan pengaliran di dalam tanah. Permasalahan yang timbul akibat dari pememilihan metode yang paling efisien untuk mengatur laju konsolidasi air didalam tanah dengan parameter yang ada. Parameter tersebut diantaranya adalah kemudahan penginstalan, biaya, serta kinerja dari metode tersebut yang dipengaruhi kondisi geologi tanah yang akan distabilisasi.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis mencoba untuk menggali lebih jauh tentang permasalahan yang ada dengan segala kemampuan dengan menitik beratkan terhadap perhitungan efektivitas dari vertical drain sehingga dihasilkan pertimbangan yang akurat. Berangkat dari permasalahan tersebut di atas maka penulis merasa perlu untuk melakukan suatu studi komparasi dengan judul **“Efektivitas Pre-Fabricated Vertical Drains Kombinasi Pre-Fabricated Horizontal Drains Dalam Proses Konsolidasi Lempung Lunak”**

## 1.2. Lingkup kajian

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, lingkup kajian yang dikerjakan di lokasi studi adalah sebagai berikut :

1. Perencanaan penurunan tanah yang akan terjadi akibat penurunan konsolidasi.
2. Perencanaan penurunan tanah yang akan terjadi akibat penurunan kontruksi.
3. Perencanaan waktu konsolidasi
4. Perencanaan konsolidasi dengan menggunakan PVD.

## 1.3. Identifikasi Masalah

Berdasarkan pada latar belakang dan lingkup pekerjaan diatas dapat diidentifikasi permasalahannya sebagai berikut :

1. Terjadi proses konsolidasi.
2. Perlu perbaikan tanah.

3. Perlu pola dan jarak yang efektif dan efisien untuk pemasangan PVD.

#### **1.4. Batasan Masalah**

Pembatasan permasalahan diperlukan agar penyusunan tugas akhir dapat terarah dan mendalam serta dapat dilaksanakan dengan keterbatasan waktu, tenaga, biaya dan kecakapan penulis. Batasan masalah pada studi analisis ini adalah sebagai berikut :

1. Perbaikan tanah dengan menggunakan PVD.
2. Pola pemasangan PVD hanya pola segitiga dan pola bujur sangkar.

#### **1.5. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraikan di atas maka rumusan masalah pada studi ini adalah sebagai berikut :

1. Berapakah penurunan tanah akibat proses konsolidasi?
2. Berapakah penurunan tanah akibat proses konsolidasi dengan menggunakan PVD?
3. Berapakah penurunan tanah akibat konsolidasi tanpa menggunakan PVD?
4. Pola manakah yang lebih efektif diantara pola segitiga dan pola bujur sangkar?
5. Berapakah jarak efektif dari pola segitiga dan pola bujur sangkar?

#### **1.6. Maksud dan Tujuan**

Adapun maksud dan tujuan dalam studi analisis komparasi ini yaitu :

1. Mendapatkan hasil penurunan tanah akibat proses konsolidasi.
2. Mendapatkan kurva penurunan terhadap waktu dengan menggunakan PVD.
3. Mendapatkan kurva penurunan terhadap waktu tanpa menggunakan PVD.

4. Mendapatkan pola yang lebih efektif diantara pola segitiga dan pola bujur sangkar.

### **1.7. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan ini bertujuan untuk mengarahkan dan mengorganisir penulisan laporan guna mengefesiensikan waktu yang terbatas. Adapun struktur penulisannya adalah sebagai berikut :

#### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini terdiri dari latar belakang, lingkup kajian, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, maksud dan tujuan, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II : DASAR TEORI**

Menguraikan pembahasan teori konsolidasi, penggunaan metode preloading, penggunaan metode pertikal drain dan konsep yang berhubungan dengan lingkup pembahasan tugas akhir ini.

#### **BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Dalam bab ini menguraikan pembahasan mengenai studi pustaka, pengumpulan data, analisis data dengan melakukan pengolahan data yang sudah diperoleh untuk analisis.

#### **BAB IV : ANALISI DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang perhitungan secara manual untuk mendapatkan nilai besaran penurunan dan lamanya waktu proses konsolidasi pada tanah di proyek pembangunan Stadion Bandung Lautan Api, Bandung.

#### **BAB V : PENUTUP**

Menguraikan mengenai kesimpulan dari apa yang telah dikerjakan dan dianalisis.