

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 pembebanan 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 segera 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 konstruksi atau pada bangunan yang ada di atasnya.

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 pembebanan 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 konstruksi 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 ke arah vertikal (terjadi proses konsolidasi satu dimensi) sehingga diperoleh lintasan pengaliran di dalam tanah. Permasalahan yang timbul akibat dari

pemilihan 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.

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 dan penurunan segera.
2. Perencanaan waktu konsolidasi
3. Perencanaan konsolidasi dengan menggunakan PVD.
4. Menganalisis kestabilan tanah dengan *software* Plaxis.

1.3 Identifikasi Masalah

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

1. Terjadi proses konsolidasi karena proses pengecilan volume secara perlahan pada tanah jenuh dan permeabilitas tanah rendah sehingga terjadi terperasnya air yang menempati pori-pori tanah akibat dari bekerjanya beban.
2. Perlu perbaikan tanah karena untuk peningkatan kekuatan atau daya dukung tanah untuk menghindari masalah penurunan tanah pada konstruksi dan bangunan di atasnya yang akan mengakibatkan kerusakan pada bangunan.

3. Menganalisis kestabilan tanah karena untuk mengurangi dampak dari penurunan akibat rusaknya kondisi tanah awal yang mengakibatkan kegagalan struktur, serta bangunan akibat penurunan yang berlebihan.

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 penurunan dan kestabilan tanah serta perbaikan tanahnya menggunakan PVD.

1.5 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas maka rumusan masalah pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Berapakah penurunan tanah akibat proses konsolidasi dan penurunan segera?
2. Berapakah waktu penurunan tanah akibat konsolidasi tanpa menggunakan PVD?
3. Berapakah waktu penurunan tanah akibat proses konsolidasi dengan menggunakan PVD?
4. Bagaimanakah hasil analisis kestabilan tanah dengan menggunakan *software* Plaxis?

1.6 Maksud dan Tujuan

Adapun maksud dan tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah :

1. Mendapatkan hasil penurunan tanah akibat proses konsolidasi dan penurunan segera.
2. Mendapatkan waktu penurunan tanah tanpa menggunakan PVD.
3. Mendapatkan waktu penurunan tanah dengan menggunakan PVD.
4. Mendapatkan hasil analisis kestabilan tanah dengan menggunakan *software* Plaxis.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini bertujuan untuk mengarahkan dan mengorganisir penulisan laporan Tugas Akhir 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 : TINJAUAN PUSTAKA

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 : ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang perhitungan secara manual untuk mendapatkan nilai besaran penurunan, lamanya waktu proses konsolidasi pada tanah dan menguraikan tentang pengolahan data, permodelan metode konsolidasi menggunakan *software* Plaxis.

BAB V : PENUTUP

Menguraikan mengenai kesimpulan dari apa yang telah dikerjakan dan dianalisis.