

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Konstruksi yang dibangun di atas tanah jenis *soft clay*, memiliki sifat kurang menguntungkan yang banyak dipengaruhi oleh air. Sifatnya yang memiliki permeabilitas yang relatif rendah dan kompresibilitas besar, menyebabkan penurunan yang sangat lama, serta daya dukung yang sangat rendah. Perbaikan tanah dilakukan untuk meningkatkan *shear strength* dengan cara mengeluarkan air pori dari tanah tersebut dan mempersingkat waktu penurunan. Metode yang paling umum digunakan adalah dengan pemberian prabeban (*preloading*) yang dikombinasikan dengan *Prefabricated Vertical Drain* (PVD).

Lokasi pembangunan jalan yang berada di daerah rawa, sulit untuk memperoleh material timbunan. Kalaupun ada, maka mendatangkan materialnya akan sulit, material yang tidak terpakai setelah *preloading* selesaipun akan mendatangkan permasalahan yang lain. Masalah lainnya adalah akibat dari daya dukung tanah dasar yang rendah, maka saat penimbunan bertahap perlu perkuatan untuk mencegah terjadinya kelongsoran.

Oleh karena itu, metode alternatif efektif untuk menyelesaikan proyek konstruksi ini. Salah satunya adalah metode *vacuum preloading* dan *Prefabricated Vertical Drain* (PVD). Metode ini dikembangkan oleh Kjellman (1952). Prinsip dasar dari metode ini adalah dengan memberikan tekanan negatif ke dalam lapisan tanah oleh pompa *vacuum*. Material kedap air diletakkan di atas permukaan tanah, kemudian air dan udara disedot (*suction*) di sisi dalam material tersebut untuk mempercepat proses konsolidasi. Metode ini bisa menggunakan material timbunan ataupun tidak sama sekali, sehingga akan mempersingkat waktu konstruksi.

Sulitnya memodelkan tekanan *vacuum* sebagai beban, mengingat nilai tekanannya adalah negatif dan belum banyak metode yang bisa memodelkan hal tersebut. Berdasarkan hal tersebut, maka pada Tugas Akhir ini akan membahas studi mengenai pemodelan *Prefabricated Vertical Drain* (PVD) pada pekerjaan

vacuum preloading proyek Tol Trans Sumatera dengan *software* Metode Elemen Hingga yaitu PLAXIS 2D.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Pada penelitian studi pemodelan *Prefabricated Vertical Drain* (PVD) dengan pekerjaan *vacuum preloading* menggunakan model elemen hingga studi kasus proyek Tol Trans Sumatra ini diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Waktu penurunan yang diperlukan relatif lama.
2. Tingginya kebutuhan material timbunan.
3. Sulitnya mendatangkan material timbunan.
4. Perlunya konversi koefisien permeabilitas yang mendekati kondisi aktual.
5. Sulitnya menemukan pemodelan mengenai *vacuum preloading* di PLAXIS 2D.

Kemudian dalam penelitian ini ditentukan beberapa batasan masalah yang diteliti:

1. Model material yang digunakan adalah *Modified Cam Clay* (MCC) dan *Mohr-Coloumb*.
2. Dalam penelitian ini ditinjau penurunan dan tekanan air pori dengan konstruksi *vacuum* selama 152 hari.
3. Studi pemodelan menggunakan bantuan PLAXIS 8.6 2D.
4. Pemodelan tidak mempertimbangkan efek *smear* dan resistensi PVD.
5. Beban *vacuum* dimodelkan sebagai beban di permukaan, samping kiri dan kanan geometri.

Berdasarkan uraian identifikasi dan pembatasan masalah di atas dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Berapa besar penurunan dan perubahan tekanan air pori berdasarkan kondisi aktual?
2. Berapa besar penurunan hasil pemodelan PLAXIS?
3. Berapa hasil perubahan tekanan air pori dari pemodelan PLAXIS?
4. Bagaimana perbedaan penurunan dan tekanan air pori hasil pemodelan PLAXIS vs data aktual?
5. Bagaimana modifikasi koefisien permeabilitas model di PLAXIS yang mendekati lapangan?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui besarnya penurunan dan tekanan air pori berdasarkan kondisi aktual.
2. Mengetahui besar penurunan hasil pemodelan PLAXIS 2D.
3. Mengetahui perubahan tekanan air pori hasil pemodelan PLAXIS 2D.
4. Mengetahui deviasi besar penurunan dan tekanan air pori kondisi aktual dengan hasil pemodelan PLAXIS 2D.
5. Mengetahui modifikasi persamaan konversi koefisien permeabilitas.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Mengetahui waktu dan besarnya penurunan yang dibutuhkan dalam pekerjaan *vacuum preloading*.
2. Mengetahui perubahan tekanan air pori dari pekerjaan *vacuum preloading*.
3. Mendapatkan solusi dalam upaya perbaikan tanah dengan waktu konstruksi yang lebih cepat.
4. Mengetahui pemodelan pekerjaan *vacuum preloading* pada PLAXIS 2D.
5. Mengetahui perbandingan hasil model PLAXIS 2D dengan kondisi lapangan.

1.5 Struktur Organisasi

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisi mengenai latar belakang penelitian, identifikasi masalah penelitian, pembatasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, dan struktur organisasi tugas akhir.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Dalam bab ini menguraikan mengenai dasar teori tanah lunak, perbaikan tanah yang digunakan, *Prefabricated Vertical Drain* (PVD), konsolidasi, penurunan konsolidasi, metode elemen hingga, model material yang digunakan

serta penelitian terdahulu yang dipakai sebagai acuan dan landasan teori yang berhubungan dengan penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Dalam bab ini berisi mengenai rangkaian alur penelitian dimulai dari perolehan data-data sekunder, yaitu sifat fisis tanah, sifat mekanis tanah, serta data instrumen geoteknik dan pembuatan model pada PLAXIS 2D.

BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini memberikan hasil dari pemodelan *Prefabricated Vertical Drain* (PVD) di PLAXIS 2D dengan verifikasi instrumen lapangan.

BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI

Bab ini memuat hasil simpulan, implikasi dan rekomendasi dari hasil studi pemodelan *Prefabricated Vertical Drain* (PVD) pada pekerjaan *vacuum preloading* sebagai salah satu usaha perbaikan pada tanah lempung lunak.