

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Konstruksi merupakan suatu kegiatan membangun sarana ataupun prasarana, dimana dalam dunia Teknik Sipil sarana dan prasarana tersebut merupakan bangunan. Bangunan tersebut baik berupa jalan, jembatan maupun gedung. Setiap pekerjaan Teknik Sipil, semua diletakkan di atas tanah, sehingga tanah merupakan aspek yang penting dalam pekerjaan Teknik Sipil.

Beberapa lokasi pekerjaan proyek konstruksi sering ditemukan tanah yang kurang baik dalam menopang beban di atasnya, dalam hal ini merupakan bangunan. Kondisi tanah yang kurang baik tersebut dapat mengakibatkan kegagalan konstruksi atau kerusakan bahkan kehancuran pada bangunan. Tanah yang kurang baik dalam menopang beban besar di atasnya adalah tanah lempung.

Tanah lempung dalam kajian ilmu Teknik Sipil merupakan tanah yang memiliki daya dukung rendah. Pada kenyataannya tanah lempung bersifat kurang menguntungkan secara teknis untuk mendukung suatu pekerjaan konstruksi. Plastisitas yang tinggi, kembang susut yang tinggi dan daya dukung yang rendah serta kandungan air yang tinggi dan sulit terdrainasi karena permeabilitas tanah relatif rendah serta kompresibilitas yang besar menyebabkan tanah mengalami penurunan yang besar dan dalam waktu yang sangat lama (Hidayati, 2008). Nilai daya dukung tanah dapat diketahui dari beberapa pengujian di lapangan. Pengujian di lapangan yang dimaksud antara lain adalah pengujian sondir (*cone penetration test*) dan pengujian SPT (*standart penetration test*). Hasil pengujian ini dapat digunakan dalam perencanaan beban optimal yang mampu ditopang tanah dengan nilai daya dukung yang ada.

Pertumbuhan penduduk yang semakin tinggi di Indonesia mengharuskan melakukan pembangunan sarana dan prasarana

untuk memenuhi kebutuhan penduduk. Salah satu kebutuhan yang tak kalah penting adalah kebutuhan akan sarana pendidikan seperti gedung sekolah. Salah satu pembangunan yang ada di Jambi adalah pembangunan kompleks Pendidikan Islam Al Azhar 57 Jambi yang terdiri dari bangunan gedung TK, SD, SMP, SMA dan Masjid Raya Al Azhar Jambi. Pembangunan kompleks pendidikan ini dilaksanakan di atas tanah lempung, yang pada kenyataannya tanah ini tidak menguntungkan dari pandangan teknis untuk pekerjaan konstruksi dikarenakan akan mengalami konsolidasi dengan waktu yang lama. Konsolidasi menyebabkan turunnya tanah dan akan mengakibatkan konstruksi di atasnya rusak seperti lantai yang turun dan juga bisa mengalami kerusakan yang fatal seperti patahnya balok atau kolom. Upaya untuk meminimalisir terjadinya kerusakan bangunan yang didirikan pada tanah dengan lempung adalah perbaikan tanah.

Perbaikan tanah (*soil improvement*) adalah suatu jenis stabilisasi tanah yang dimaksudkan untuk memperbaiki dan/atau mempertahankan kemampuan dan kinerja tanah sesuai syarat teknis yang dibutuhkan, dengan menggunakan bahan *additive* (kimia), pencampuran tanah (*re-gradation*), pengeringan tanah (*dewatering*) atau melalui penyaluran energi statis/dinamis ke dalam lapisan tanah (fisik) (Darwis, 2017). Tujuan perbaikan tanah adalah untuk mendapatkan nilai daya dukung atau stabilitas tanah yang diinginkan. Menurut Lambe (1962) dalam Darwis (2017), mendefinisikan stabilisasi tanah sebagai perubahan dari setiap properti tanah untuk memperbaiki kinerja tekniknya.

Perbaikan tanah guna untuk mempercepat konsolidasi pada tanah lempung atau tanah lunak adalah dengan menggunakan metode *preloading* yang dikombinasikan dengan *Prefabricated Vertical Drains* dan selanjutnya akan disebut *preloading-PVD*. Keuntungan menggunakan metode kombinasi *preloading-PVD* adalah penggunaan *preloading* atau pemberian beban awal

dilakukan dengan cara memberikan beban yaitu berupa timbunan sehingga menyebabkan tanah lunak dibawahnya akan terkonsolidasi sebelum konstruksi didirikan. *Prefabricated vertical drains* adalah sistem drainase buatan yang dipasang vertikal di dalam lapisan tanah lunak guna untuk mengalirkan air yang terkandung didalam tanah. Adanya penggunaan *preloading-PVD* ini tanah lunak yang cenderung jenuh air ini akan dikompres oleh beban *preloading* dan air yang terkandung didalamnya akan mengalir melewati PVD sehingga didapat tanah lempung yang padat dan kuat.

Berdasarkan uraian diatas, perlu rasanya melakukan kajian mengenai perbaikan tanah pada lokasi Pembangunan Kompleks Pendidikan Islam Al Azhar 57 Jambi dengan menggunakan metode *preloading-PVD* menimbang dimana lokasi pembangunan tersebut yang merupakan tanah lempung yang mana metode ini pun belum diterapkan pada lokasi proyek tersebut. Penulis tertarik mengangkat Tugas Akhir dengan judul “**Analisis Waktu Penurunan Konsolidasi Tanah dengan Metode *Preloading-Prefabricated Vertical Drains* pada Proyek Pembangunan Kompleks Pendidikan Islam Al Azhar 57 Jambi.**” Tujuan penelitian ini ialah untuk membandingkan waktu pemampatan konsolidasi tanpa percepatan dengan waktu pemampatan konsolidasi dengan pemampatan berupa *Preloading-Prefabricated Vertical Drains*.

Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat ditentukan berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan antara lain sebagai berikut:

1. Bagaimana waktu konsolidasi tanpa percepatan pada Proyek Pembangunan Kompleks Pendidikan Islam Al Azhar 57 Jambi?
2. Bagaimana waktu konsolidasi dengan penggunaan *Preloading-Prefabricated Vertical Drains* pada Proyek Pembangunan Kompleks Pendidikan Islam Al Azhar 57 Jambi?

3. Bagaimana perbandingan waktu konsolidasi tanpa percepatan, dengan penggunaan *Preloading-Prefabricated Vertical Drains* pada Proyek Pembangunan Kompleks Pendidikan Islam Al Azhar 57 Jambi?

Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan skripsi ini berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan antara lain sebagai berikut:

1. Mengetahui waktu konsolidasi tanpa percepatan pada Proyek Pembangunan Kompleks Pendidikan Islam Al Azhar 57 Jambi.
2. Mengetahui waktu konsolidasi dengan penggunaan *Preloading-Prefabricated Vertical Drains* pada Proyek Pembangunan Kompleks Pendidikan Islam Al Azhar 57 Jambi.
3. Mengetahui perbandingan waktu pemampatan konsolidasi tanpa percepatan, dengan penggunaan *Preloading-Prefabricated Vertical Drains* pada Proyek Pembangunan Kompleks Pendidikan Islam Al Azhar 57 Jambi.

Manfaat Penulisan

Hasil penulisan ini diharapkan menjadi tinjauan atau studi literatur dalam merencanakan perbaikan tanah dengan metode *Preloading* yang dikombinasikan dengan *Prefabricated Vertical Drains* (PVD) dan perbandingan waktu konsolidasi tanpa percepatan dan dengan metode *Preloading- Prefabricated Vertical Drains*.

Batasan Masalah

Agar tidak meluasnya pembahasan dalam penulisan ini, penulis memberikan batasan-batasan masalah pada penulisan tugas akhir ini, antara lain sebagai berikut:

1. Metode perbaikan tanah yang digunakan adalah *Preloading* dengan kombinasi PVD.

2. Penulisan yang dilakukan hanya menganalisis waktu pemampatan konsolidasi.
3. Tidak menghitung anggaran biaya konstruksi dari penulisan ini.

Keaslian Penulisan

Kajian mengenai perbaikan tanah dengan kombinasi *Preloading* dan PVD telah banyak dilakukan, namun sejauh penelusuran yang dilakukan penulis belum ada kajian yang sama dengan yang akan dilakukan oleh penulis. Beberapa kajian tentang perbaikan tanah dengan *Preloading* antara lain sebagai berikut:

1. Anissa Maria dkk, pada tahun 2008, melakukan kajian tentang penggunaan kombinasi *Preloading* dan PVD untuk mempercepat konsolidasi tanah. Lokasi penelitian yang dilakukan adalah di tanah lempung Suwung Kangin. Hasil penelitian yang dilakukan terbukti penggunaan *Preloading* dan PVD dapat mempercepat waktu proses konsolidasi pada tanah lempung dan meningkatkan daya dukung tanahnya. PVD yang dipasang dengan pola segitiga dan berjartak 1 m hingga kedalaman 16 m mampu mempercepat tercapainya konsolidasi primer sebesar 7276,84% terhadap beban rencana yang akan diterapkan pada tanah tersebut.
2. Mufidatul Rochmah, pada tahun 2016 melakukan penelitian di lokasi penumpukan petikemas di Pelabuhan Trisakti. Hasil penyelidikan tanah lokasi tersebut di atas lapisan tanah lempung lunak yang tebal, dengan kondisi tersebut di perlukan untuk melakukan perbaikan tanah. Metode perbaikan adalah *preloading*, PVD (*Prefabricated Vertikal Drain*) dan *geotextile*. Dari hasil perencanaan di dapat elevasi timbunan awal +2.50 mLWS dan elevasi timbunan akhir +5.50 mLWS dimana beban total timbunan sebesar 12.924 t/m², sedangkan PVD yang digunakan adalah PVD jenis SPB *Prefabricated Band*

Drain dengan diameter 100 mm, ketebalan 4 mm, panjang 31 m, jarak pemasangan antar PVD 0.75 m dan pola pemasangan ialah pola segiempat. Penimbunan dilakukan secara bertahap dengan kecepatan 50 cm/minggu. Perkuatan timbunan digunakan *geotextile* jenis *Stabilenka* dengan jumlah lapisan sebanyak 4 lapis, diantaranya: *Internal stability* sebanyak 2 lapis, *Foundation stability* sebanyak 1 lapis dan *Overall stability* sebanyak 1 lapis.

3. Ryan Hendraning Risdianta dkk, pada tahun 2018 melakukan kajian perbaikan tanah dengan kombinasi *Preloading* dengan PVD dan *Vacuum Preloading* dengan PHD. Lokasi penelitian yang dilakukan adalah di Kawasan Kota Summarecon Bandung Area Amanda dan Btari. Jenis tanah pada lokasi penelitiannya adalah tanah lanau kelempungan dan memiliki konsistensi tanah sangat lunak sampai dengan lunak serta prosentase lanau yang lebih besar dari pada lempung dan memiliki kandungan pasir. Hasil kajian yang didapatkan pada kondisi alami untuk mencapai konsolidasi 90% adalah 125 tahun. Sedangkan setelah dilakukan perbaikan tanah waktu yang dibutuhkan untuk mencapai konsolidasi 90% adalah 25 minggu menggunakan pola segitiga dengan jarak 1.3 m. Desain pondasi menggunakan pondasi dangkal persegi yang memiliki ukuran 150 cm x 150 cm dan dengan kedalaman 50 cm. Daya dukung pondasi dangkal sebelum dilakukan perbaikan menggunakan *Prefabricated Vertical Drain (PVD)* sebesar 575,2149 kN/m² dan sesudah dilakukan perbaikan sebesar 773,8362 kN/m².