

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia saat ini sedang melakukan pembangunan infrastruktur dengan pesat untuk memperkuat perekonomiannya. Ketersediaan infrastruktur suatu negara mempunyai dampak yang signifikan terhadap situasi perekonomiannya. Pembangunan infrastruktur di atas tanah lunak sering terjadi permasalahan yang terjadi pada tanah lunak yaitu terjadinya penurunan tanah apabila tanah tersebut menerima beban yang besar (Hardiyatmo, 2020). Hal ini, ditambah dengan meningkatnya kebutuhan perpindah orang dan barang, menyebabkan tingginya kebutuhan akses antar lokasi di Indonesia. Salah satu kawasan yang mengalami kendala transportasi adalah jalan raya Trans Sumatera karena memiliki medan yang sulit.

Pembangunan Jalan Raya Lintas Sumatera tidak semuanya dibangun di atas tanah yang memenuhi syarat namun banyak juga yang dibangun di atas tanah lunak. Tanah lunak memiliki kadar air yang tinggi dan tingkat permeabilitas yang rendah sehingga daya dukung tanahnya rendah. Penurunan pada tanah lunak terjadi akibat pemampatan pori – pori tanah secara vertikal dan horizontal (Das, 2008). Pada tanah lunak yang tebal, penurunan konsolidasi yang terjadi akan besar pula, hal ini dapat mengganggu kestabilan struktur di atasnya. Permeabilitas yang rendah pada tanah lunak mengakibatkan proses konsolidasi menjadi sangat lambat. Selain itu, tanah lunak juga memiliki kapasitas dukung yang rendah dan rentan terhadap penurunan yang berlebihan.

Perbaikan tanah (*soil improvement*) dilakukan untuk memperbaiki atau mempertahankan kekuatan tanah sesuai syarat teknis yang dibutuhkan, dengan memberikan material sisipan kedalam lapisan tanah tersebut. Namun apabila ditinjau dari proses yang terjadi dalam pelaksanaan stabilitas tanah, maka stabilitas tanah dapat dibedakan atas tiga jenis, yaitu stabilitas kimia, stabilitas fisik dan stabilitas mekanis. (Darwis, 2017). Seiring dengan perkembangan teknologi dibidang konstruksi, berbagai

inovasi banyak bermunculan. Salah satu upaya untuk memperbaiki tanah lunak yaitu menggunakan metode *preloading* dan *prefabricated vertical drain* (PVD). *Preloading* atau pembebanan awal merupakan sebuah proses kompresi tanah dengan memberikan tekanan *vertical* pada tanah sebelum dilakukan pembebanan oleh konstruksi sebenarnya. Beban *preloading* merupakan beban yang setara dengan beban konstruksi sebenarnya.

*Prefabricated Vertical Drain* (PVD) merupakan metode perbaikan tanah yang mempercepat terjadinya proses konsolidasi dengan memperpendek lintasan drainase air pori dalam lapisan tanah lunak. Untuk Lapisan inti pada *Prefabricated Vertical Drain* haruslah berpori dan memiliki permeabilitas yang lebih tinggi dari tanah sekitarnya. Untuk pola pemasangan PVD yang direncanakan adalah pola segitiga dengan alasan pola pemasangan segitiga lebih efektif dibanding pola segiempat, serta dapat mencapai derajat konsolidasi 90% tanpa meninjau metode pemasangan PVD tersebut, dan dibandingkan pola segiempat pola segitiga lebih meminimalkan adanya area – area yang tidak termasuk dalam daerah pengaruh PVD. Penggunaan PVD memaksimalkan konsolidasi arah radial dengan menempatkan material yang permeabilitas tinggi di tanah. Lokasi kegiatan pada ruas jalan bebas hambatan dan jalan tol Trans Sumatera ruas Medan-Banda Aceh sepanjang kurang lebih 425 Km.



**Gambar 1.1** Layout Proyek Jalan Tol-Medan-Banda Aceh  
sumber: Laporan Proyek

Lokasi Pembangunan jalan tol didominasi oleh lahan yang terletak didaerah rawa dan Sungai dengan topografi yang tidak rata rencananya akan dibangun diatas timbunan yang bervariasi lokasi Pembangunan jalan tol ini juga memiliki kedalaman tanah lempung lunak yang bervariasi. Pada area rawa sepanjang 4 Km telah dilakukan penyelidikan tanah berupa pemboran sebagai data penunjang perencanaan. Oleh karena itu perlu diwaspadai potensi terjadinya kerusakan struktur bangunan oleh penurunan tanah setelah Pembangunan.

Secara umum lapisan tanah sepanjang rencana trase jalan ruas Medan-Banda Aceh adalah sebagai berikut:

Lapisan 1 : Lapisan tanah *sand trace clay, brlackish brown, soft to medium stiff* dengan ketebalan  $\pm 4$  m.

Lapisan 2 : Lapisan tanah berupa *sand trace silt, drak gray, dense to very dense*.

Lapisan 3 : Lapisan tanah berupa *sand and gravel, grey, dense to very dense*.

Upaya mempercepat pempatan tanah dasar pada jalan tol dapat dilakukan dengan metode preloading menggunakan *Prefabricated Vertical Drain* (PVD). Perlu adanya tindakan tersebut pada jalan Tol Medan-Banda Aceh untuk mempercepat waktu pempatan agar proses pelaksanaan perkerasan jalan tersebut cepat dilaksanakan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun perumusan masalah yang dapat dirumuskan pada penulis tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa lama waktu yang dibutuhkan agar tanah mencapai konsolidasi tanpa menggunakan *Preloading* dan *Prefabricated Vertical Drain* (PVD)
2. Berapa lama waktu yang dibutuhkan agar tanah mencapai konsolidasi dengan menggunakan *preloading* dan *Prefabricated Vertical Drain* (PVD)

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian tugas akhir ini sebagai berikut;

1. Menganalisis lamanya waktu penurunan tanah tanpa menggunakan *Prefabricated Vertical Drain (PVD)* dan *Preloading*
2. Menganalisis berapa lama waktu yang dibutuhkan agar tanah mencapai konsolidasi maksimum dengan menggunakan *preloading* dan *Prefabricated Vertical Drain (PVD)*

### **1.4 Batasan masalah**

Batasan masalah dalam pembahasan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Data penyelidikan tanah yang digunakan berupa data sekunder adalah data hasil uji *Standart penetration Test (SPT)* dan laboratorium

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan melalui penulisan tugas akhir kali ini untuk penulis pribadi maupun para pembaca, adalah sebagai berikut:

1. Dapat dijadikan sebagai referensi dan bahan pertimbangan bagi mahasiswa Teknik sipil
2. Menambah wawasan dan mengaplikasikan teori yang didapat selama perkuliahan
3. Dapat digunakan untuk acuan dan referensi ilmu pengetahuan teknik sipil, dibidang geoteknik dan mekanika tanah khususnya dalam mengetahui analisis perbaikan tanah lunak.

## **1.6 Sitematika Penulisan**

Agar penulisan tugas akhir ini tetap terarah maka penulisan membuat sistematika penulisan sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan latar belakang, maksud, dan tujuan penelitian, rumusan masalah, batas masalah, dan sistematika penulisan.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini menjelaskan tentang semua teori yang mendukung penulis laporan tugas akhir. Didalamnya berisi penjelasan umum dan teori yang berkaitan dengan perbaikan tanah dengan *Preloading* dan PVD

### **BAB III METELOGI PENELITIAN**

Membahas tentang tahapan-tahapan menganalisis perbaikan tanah dengan *Preloading* dan penggunaan PVD secara berurutan dan terstruktur guna membantu dalam melakukan perhitungan bab IV.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berisikan analisis perbaikan tanah dengan *Preloading* dan penggunaan *Prefabricated Vertical Drain* (PVD)

### **BAB V PENUTUP**

Berisikan kesimpulan dari penelitian dan penulisan laporan tugas akhir serta saran yang diperlukan terkait topik pembahasan tugas akhir.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**