

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pulau Jawa merupakan pulau dengan Produk Domestik Bruto (PDB) yaitu dengan 58 persen PDB dari total PDB di Indonesia. Proyeksi Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia, pada tahun 2017 jumlah penduduk di Jawa mencapai 149 juta jiwa atau 57 persen dari total populasi.

Untuk menunjang kegiatan perekonomian yang tinggi dan memudahkan masyarakat untuk bermobilisasi maka diperlukan pembangunan infrastruktur yang mumpuni. Infrastruktur adalah alat, prasarana atau segala sesuatu yang menjadi penunjang pertumbuhan ekonomi dan pembangunan kota atau wilayah Indonesia. Ketersediaan infrastruktur yang memadai sangat diperlukan untuk mendukung mobilisasi ataupun kegiatan masyarakat sehari-hari. Sarana dan prasarana fisik, atau sering disebut dengan infrastruktur, merupakan bagian yang sangat penting dalam sistem pelayanan masyarakat. Salah satu contoh infrastruktur yang sangat mendukung berbagai kegiatan pemerintahan, perekonomian, industri dan kegiatan sosial di masyarakat dan pemerintahan adalah pembangunan jalan tol.

Jalan tol biasa disebut dengan jalan bebas hambatan. Jalan tol adalah suatu jalan yang dikhususkan untuk kendaraan yang beroda lebih dari dua (bus, truk, mobil) dan bertujuan untuk mempersingkat jarak dan waktu tempuh dari satu tempat ke tempat yang lain. Selain itu jalan tol juga berfungsi sebagai prasarana yang disediakan oleh pemerintah sehingga dapat memudahkan dalam pergerakan perekonomian. Sehingga diperlukan Pembangunan Jalan Tol Trans Jawa agar dapat menghubungkan kota-kota di pulau jawa dan diharapkan dapat mempersingkat waktu tempuh dan mengurangi titik kemacetan yang sebelumnya ada.

Jalan Tol Ruas Pemalang – Batang merupakan bagian dari jaringan Jalan Tol Trans Jawa. Pembangunan jalan tol ini rencananya akan memiliki panjang 39,2 kilometer yang dikelola oleh PT. Pemalang Batang Tol Road.

Pada proyek pembangunan Jalan Tol Pemalang – Batang STA 353+743 – STA 353+843 terdapat perencanaan *mainroad* yang melewati Sungai Sragi Baru, sehingga perlu dilakukan perencanaan jembatan. Jembatan tersebut memiliki 2 *abutment* dan 2 pilar dengan bentang 100 meter. Selain itu terdapat rencana oprit jembatan dengan timbunan paling tinggi sebesar 7,79 meter. konstruksi oprit timbunan terdapat pada tanah lunak yang akan mengakibatkan penurunan tanah yang besar, sehingga membutuhkan perbaikan tanah. Metode perbaikan tanah menggunakan Kolom Grout Modular (KGM) atau dikenal juga sebagai *Controlled Modulus Columns* (CMC) diaplikasikan untuk mengurangi penurunan tanah yang terjadi. KGM diaplikasikan hingga jarak 30 meter dari jembatan, pada sisi Barat dan sisi Timur, dan di konstruksi di dasar timbunan. Jarak antar KGM direncanakan sedemikian hingga seluruh kolom KGM dibebani secara seimbang. Perkiraan luas area sisi Barat dan Timur adalah 2,472 m² dan 2,501 m².

Kolom Grout Modular (KGM) merupakan salah satu metode yang dinamakan CSE (*Column-supported Embankments*) yang terdiri dari kolom vertikal kaku, yang dirancang untuk mentransfer beban timbunan melalui lapisan tanah lunak ke pondasi yang kuat (*British Standard BS 8006*). Pemilihan jenis kolom yang digunakan untuk CSE akan tergantung

pada beban desain, kualitas kolom saat dibangun, biaya dan faktor penyebab lain. Beban dari timbunan harus dipindahkan ke kolom untuk mencegah dorongan timbunan. Oleh sebab itu kolom harus ditempatkan secara berdekatan agar beban pada timbunan dapat ditransfer ke kolom. Untuk meminimalkan jumlah kolom yang

akan digunakan untuk mendukung timbunan dan meningkatkan efisiensi desain, *Load Transfer Platform* (LTP) yang diperkuat dengan penguatan geosintetik akan digunakan agar dapat menyalurkan beban secara merata (Collin, 2004). LTP terdiri dari satu atau lebih lapisan penguat geosintetik yang ditempatkan di antara bagian atas kolom dan juga pada bagian bawah timbunan.

Penggunaan CSE pertama kali yaitu untuk aplikasi jalan raya, yaitu CSE dengan tulangan geosynthetic pada tahun 1984 untuk timbunan berdekatan dengan jembatan di Eropa (Reid dan Buchanan 1984). Tiang pancang beton digunakan sebagai kolom pada proyek tersebut. Pengaplikasian CSE dengan tulangan *Geosynthetic* untuk pertama kalinya di Amerika Serikat yaitu pada tahun 1994 untuk Terminal Westway di Philadelphia, PA. Proyek ini menggunakan tangki diameter besar untuk penyimpanan molase. Serta pada pondasi terdiri dari kolom vibro-beton (VCC) dan LTP. LTP terdiri dari butiran yang bergradasi dan dapat mengisi rongga dengan baik, diperkuat dengan tiga lapisan penguatan geogrid. CSE digunakan pada atas tiang pancang konvensional dengan tikar beton dengan pertimbangan waktu dan penghematan biaya. Salah satu penggunaan CSE yaitu untuk tanggul bertanah lunak dipersimpangan sungai pada proyek transportasi New Jersey Light Rail di Amerika Serikat (Young et al. 2003). Dasar untuk tanggul terdiri dari VCC dan LTP. The VCCS ditempatkan 2,2m sampai 3,5m pusat ke pusat jarak segitiga. LTP tebal 0,91m dan diperkuat dengan tiga lapis *geogrid*.

Oleh sebab dikarenakan daya dukung tanah yang sangat kurang, maka pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Pematang – Batang STA 353+743 – STA 353+843 akan diaplikasikan KGM (Kolom *Grout* Modular) yang disertai dengan LTP (Load Transfer Platform) / Platform Transfer Beban untuk dapat mentransfer beban timbunan melalui lapisan tanah lunak sehingga dapat menstabilkan tanah dan dapat memperbaiki daya dukung tanah.

1.2 Rumusan Masalah

Pada proyek pembangunan Jalan Tol Pemalang – Batang ini terdapat konstruksi timbunan pada tanah lunak, konstruksi timbunan pada tanah lunak tersebut dapat mengakibatkan penurunan tanah (*settlement*) sehingga diperlukan perbaikan tanah untuk meminimalisir adanya penurunan tanah. Salah satu metode untuk dapat menangani masalah tersebut yaitu dengan *Load Transfer Platform* (LTP) yang diperkuat dengan geosintetik disertai dengan Kolom Grout Modular (KGM), Untuk memprediksi besarnya penurunan tanah yang terjadi setelah penerapan *Load Transfer Platform* (LTP) disertai dengan Kolom Grout Modular (KGM) maka perlu dilakukan pemodelan dan analisis menggunakan program *numeric* yaitu Plaxis 2D.

Dari penjelasan tersebut maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

- a) Seberapa besar perbandingan pengaruh penerapan *Load Transfer Platform* yang diperkuat geosintetik pada tanah yang menggunakan Kolom Grout Modular untuk mengurangi penurunan tanah?
- b) Pada penggunaan CSE beban harus dipindahkan ke kolom melalui platform (LTP Konsep), perlu dilakukan studi seberapa besar beban yang diterima kolom dan seberapa besar beban yang diterima oleh tanah dengan variasi ketebalan platform sebagian besar pengaruhnya kepada penurunan.
- c) Berapa besar penurunan setelah digunakan LTP pada tanah yang menggunakan KGM?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah :

- a. Mengetahui bentuk pemodelan untuk *Load Transfer Platform* pada Kolom Grout Modular (KGM) dengan program Plaxis 2D.
- b. Mengetahui hasil penurunan tanah (*settlement*) setelah digunakannya *Load Transfer Platform* (LTP).
- c. Mengetahui deformasi serta gaya – gaya dalam Kolom Grout Modular (KGM) setelah terpasang dengan aplikasi Plaxis 2D.

1.4 Batasan Masalah

Masalah yang menjadi obyek analisis ini dibatasi pada pemilihan CSE pada penggunaan *Load Transfer Platform* (LTP) terhadap Kolom Grout Modular (KGM) dan tidak melakukan perhitungan dalam menentukan diameter KGM, karena penggunaan diameter KGM yang terlebih dahulu telah ditentukan. Upaya perbaikan tanah ini untuk mengurangi penurunan tanah (*settlement*).

1.5 Sistematika Penulisan

Dalam mempermudah penyusunan Thesis ini, penyusun membagi laporan dengan sistematika sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini menguraikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, serta sistematika penulisan.

BAB II : STUDI PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan tentang karakteristik tanah secara umum, deskripsi tanah dasar (*subgrade*) dan tanah lunak, karakteristik tanah lunak, penyelidikan tanah asli, penurunan tanah, pemadatan tanah, metode perbaikan tanah menggunakan kolom grout modular (KGM).

BAB III : METODOLOGI PENULISAN

Pada bab ini menguraikan tentang pengumpulan data serta analisis data.

BAB IV : ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menguraikan tentang pengolahan data, pemodelan metode kolom grout modular menggunakan program Plaxis 2D, faktor keamanan, dan besarnya penurunan tanah yang terjadi serta bentuk deformasinya.

BAB V : PENUTUP

Pada bab ini, berisi kesimpulan dari hasil analisis dan saran yang disampaikan mengenai analisis ini.