

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan suatu konstruksi jalan, bendungan dan tanggul, sering kali berhadapan dengan masalah yang kompleks jika harus dibangun pada daerah rawa atau tanah lempung lunak dengan muka air yang dangkal atau lebih tinggi dari permukaan tanah setempat (tergenang) sehingga perlu dilakukan pekerjaan timbunan sebelum konstruksi lain didirikan. Namun dengan adanya tambahan beban dan rendahnya kuat geser *undrained* serta besarnya kompresibilitas sering kali menimbulkan masalah stabilitas dan penurunan pada tanah dasar.

Tumpang Laung berada di daerah Kalimantan Tengah, Tumpang Laung merupakan salah satu kelurahan di Montalat, Kabupaten Barito Utara. Tumpang Laung juga memiliki luas 25,75 km² adalah salah satu daerah yang mempunyai banyaknya tanah lempung lunak sehingga menyulitkan para teknik sipil untuk membangun suatu konstruksi di atas tanah tersebut dikarenakan tanah lunak tersebut menjadi permasalahan dalam sebuah konstruksi karena daya dukung tanah rendah dan tanah kurang stabil apabila langsung dikerjakan sebuah konstruksi dampaknya bisa membuat rubuh sebuah konstruksi di atasnya.

Tanah lunak dalam konstruksi seringkali menjadi permasalahan. Hal ini disebabkan oleh rendahnya daya dukung tanah tersebut. Daya dukung yang

rendah dapat menyebabkan kerugian, mulai dari kerugian dari sisi biaya konstruksi yang semakin mahal, hingga terancamnya keselamatan konstruksi, yaitu struktur yang dibuat tidak mampu berdiri secara stabil dan bisa roboh. Dalam menanggulangi permasalahan tersebut, maka diperlukan pekerjaan perbaikan tanah.

Tanah lunak merupakan tanah kohesif yang terdiri dari sebagian besar butir-butir yang sangat kecil seperti lempung atau lanau. Sifat tanah lunak adalah gaya gesernya kecil, kemampatannya besar, koefisien permeabilitas yang kecil dan mempunyai daya dukung rendah jika dibandingkan dengan tanah lempung lainnya.

Masalah konstruksi bangunan sipil tidak bisa lepas dari aspek-aspek geoteknik dalam perencanaannya. Salah satu aspek geoteknik yang perlu mendapatkan perhatian adalah apabila pada lokasi pembangunan dijumpai jenis tanah lunak (*soft soil*). Salah satu metode dalam bidang geoteknik yang berkembang pesat adalah penggunaan bahan-bahan perkuatan (*reinforcement*), misalnya dengan bahan geosintetik (Suryolelono, 2000).

Timbunan yang dibangun pada tanah lunak mempunyai kecenderungan bergerak ke arah lateral oleh akibat tekanan tanah horisontal yang bekerja pada timbunan tersebut. Jika tanah lempung lunak ini tidak menahan tegangan geser tersebut, maka timbunan dapat mengalami keruntuhan. Kelongsoran yang mungkin terjadi pada konstruksi timbunan tinggi adalah kelongsoran eksternal dan kelongsoran internal. Pada skripsi ini penulis akan membahas mengenai

kelongsoran eksternal, yaitu kegagalan pada tanah lempung lunak yang menjadi pondasi timbunan.

Apabila dihadapkan pada sebuah kasus penimbunan harus selesai dalam waktu secepat mungkin dan harus ditimbun di atas tanah lempung lunak, maka untuk mengatasi masalah tersebut dapat dilakukan perkuatan tanah. Salah satu contohnya adalah dengan menggunakan geogrid dengan tarik tinggi pada dasar timbunan atau tarik lebar pada dasar permukaan timbunan tanah, sehingga menambah stabilitas timbunan tersebut.

Pada hakekatnya, timbunan di atas tanah lunak merupakan masalah daya dukung. Pertimbangan lain adalah bahwa stabilitas timbunan kritis pada akhir konstruksi. Hal ini dikarenakan permeabilitas tanah lempung lunak yang tidak memungkinkan pengaliran dan konsolidasi pada masa konstruksi. Pada akhir konstruksi, beban telah diterapkan, tetapi tidak ada peningkatan kuat geser tanah akibat konsolidasi.

Sesudah konsolidasi terjadi, peningkatan kuat geser umumnya menghilangkan perlunya perkuatan geotekstil untuk menambah stabilitas. Untuk memperoleh peningkatan kuat geser, tinggi timbunan harus sedemikian sehingga pada awal konstruksi mengakibatkan tegangan vertikal yang melewati tegangan pra-konsolidasinya. Jadi peranan geotekstil adalah mempertahankan stabilitas sampai tanah lunak terkonsolidasi (kuat geser meningkat berarti) sampai saat dapat memikul beban timbunan itu sendiri.

Ada beberapa metode yang digunakan untuk meningkatkan daya dukung tanah lempung lunak, yaitu: Pemasangan cerucuk kayu (*dolken*) atau tiang batu

(*stone coloum*) samai kedalaman tertentu, pemberian beban awal (*preloading*) dengan atau tanpa vertikal *drain*, pemasangan geogrid dipermukaan tanah dasar.

Geogrid adalah perkuatan sistem anyaman. Geogrid berupa lembaran berongga dari bahan polymer. Pada umumnya sistem serat tikar banyak digunakan untuk memperkuat badan timbunan pada jalan, lereng atau tanggul dan dinding tegak. Mekanisme kekuatan perkuatan dapat meningkatkan kuat geser.

Untuk menyederhanakan perhitungan, dapat menggunakan bantuan komputer. Salah satu program yang tersedia adalah PLAXIS 2D. Dengan penggunaan program ini, diharapkan proses analisis yang telah dimodelkan mendapatkan data yang diperlukan dengan lebih cepat dan akurat. Dalam program PLAXIS 2D ini bukan hanya nilai faktor keamanan yang didapatkan tetapi juga didapatkan nilai deformasi, perubahan tegangan dan bentuk keruntuhan.

Maka dari itu permasalahan di atas tersebut dilakukan pemodelan penimbunan di atas tanah lunak yang menggunakan perkuatan geogrid di atas tanah lempung lunak melalui program PLAXIS 2D agar mendapatkan data faktor keamanan, nilai deformasi, perubahan tegangan, dan bentuk keruntuhan terhadap permodelan timbunan yang akan diperkuat oleh geogrid pada tanah lempung lunak.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan latar belakang tersebut di atas, maka yang menjadi permasalahan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana respon faktor keamanan pada timbunan rencana terhadap penambahan geogrid dengan berbagai variasi lebar timbunan, dan muka air tanah melalui program PLAXIS 2D.
2. Bagaimana analisis nilai dari tegangan efektif, tegangan total, tekanan air pori aktif, deformasi perpindahan total, perpindahan vertikal dan perpindahan horisontal timbunan terhadap penggunaan geogrid dan tanpa geogrid yang variasi lebar rencana berbeda.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah meneliti variasi lebar timbunan yang berbeda di tanah lempung lunak sehingga mengetahui bagaimana tegangan efektif, tegangan total, tekanan air pori aktif, deformasi perpindahan total, perpindahan vertikal, dan perpindahan horisontalnya terhadap tanah yang menggunakan geogrid dan tidak menggunakan geogrid.

1.4 Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini mampu memberikan manfaat bagi dunia teknik sipil, khususnya dibidang timbunan pada tanah lempung lunak yang diperkuat oleh geogrid dan mengetahui cara penggunaan PLAXIS 2D untuk mendapatkan data – data yang terkait salah satunya yaitu besarnya deformasi dan perubahan tegangan yang terjadi.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Lingkup penelitian pada Tugas Akhir ini adalah analisa mengenai perkuatan daya dukung tanah lunak dengan geogrid dengan memvariasikan properti tanah (sudut geser) dan bentuk geometri (ketebalan tanah lempung lunak). Permodelan ini ditinjau dari pada tanah lunak di atasnya dibangun timbunan dari lempung yang telah dipadatkan. Dalam kasus ini tentunya akan ditentukan nilai faktor keamanan, bentuk keruntuhan, deformasi dan perubahan tegangan yang terjadi pada tanah lunak dengan memvariasikan ketebalan tanah lempung lunak, nilai tanah lempung lunak dan penggunaan geogrid sehingga didapat sebuah timbunan yang memiliki kesetabilan yang diinginkan, tidak menghitung rencana anggaran biaya untuk masing-masing perkuatan, pemodelan dengan variasi bentuk geometri lereng tidak dilakukan. Dalam lingkup penelitian ini menggunakan data tanah di Kalimantan Tengah karena tanah di Kalimantan Tengah Tumpung Luang banyak mengandung tanah lempung lunak