

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah adalah material yang terdiri dari agregat (butiran) material-material padat yang tidak tersementasi (terikat secara kimia) satu sama lain dan dari bahan organik yang telah menumpuk (yang berpartikel padat) disertai dengan zat cair dan gas yang mengisi ruang-ruang kosong di dalam partikel-partikel padat tersebut (Braja M, Das 1998).

Saat membawa beban, bangunan yang dibangun di atas tanah dihadapkan pada kondisi yang tidak menguntungkan, yang juga dapat mengancam struktur. Saat membangun struktur sipil, salah satu masalah paling umum adalah keadaan tanah. Di berbagai wilayah di Indonesia, tanah lunak biasanya berbentuk pasir lepas atau lempung lunak. Hasil uji lapangan, khususnya nilai SPT kurang dari 4 atau nilai sondir kurang dari 10 kg/cm², dapat digunakan untuk memprediksi kategori tanah lunak. (Sosrodarsono, 1980).

Tanah lempung lunak dengan muka air yang dangkal atau lebih tinggi dari muka air setempat (tergenang air), memerlukan pekerjaan tanggul sebelum konstruksi lainnya. Namun, ketika beban, kekuatan geser tak terdrainase rendah, dan faktor kompresibilitas masuk, sering mengakibatkan masalah stabilitas dan penurunan di dasar tanah dasar. (Sijabat, 2010).

Tanah longsor biasanya terjadi di daerah dengan kondisi tanah seperti itu. Karena peningkatan tegangan geser pada massa tanah atau penurunan kekuatan geser massa tanah, tanah longsor adalah salah satu kejadian yang paling sering terjadi di bidang rekayasa geoteknik. Dengan kata lain, kekuatan geser massa tanah tidak dapat menahan beban. (Ganda, 2012).

Untuk membuat tanah mampu memikul beban maka dilakukan berbagai cara untuk menstabilkannya, salah satu cara yaitu perkuatan dengan system

tanah bertulang (*reinforced earth*). Ada tiga komponen utama pada sistem perkuatan tanah untuk dinding penahan: 1. guling atau perkuatan; 2. tanah lapangan asli atau tumpukan tanah; 3. Elemen penutup dinding bagian depan dikenal sebagai elemen permukaan (*facing element*). Bahan logam atau geosintetik dapat digunakan sebagai penguat. (Fathurrozi, 2016).

Analisis ini dilakukan dengan menggunakan bantuan *software Plaxis*. Penggunaan program *Plaxis* memberikan kemudahan dalam menemukan alternatif yang sesuai dan memenuhi faktor keamanan untuk stabilitas lereng. Analisis dapat dilakukan dengan mudah dan cepat serta menghasilkan *output* yang memberikan informasi lebih banyak terhadap stabilitas lereng. (Wihardi, 2018).

Pada penelitian yang berjudul “**Analisis Stabilitas Lereng Menggunakan Program Plaxis 2D**”. Dalam penelitian ini penulis akan melakukan analisa daya dukung tanah serta keruntuhan tanah dalam model 2D, dengan program Plaxis 2D Versi 8.2 dengan menggunakan data yang diperoleh dari studi penyelidikan karakteristik fisik dan teknis tanah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan di atas, maka rumusan masalah penelitian ini dapat dikemukakan sebagai berikut :

1. Mengetahui perkuatan lereng secara manual dan menggunakan program Plaxis 2D.
2. Mengetahui faktor keamanan lereng terhadap sudut kemiringan tertentu.
3. Mengetahui cara penggunaan program Plaxis 2D untuk analisis perkuatan lereng.

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui faktor keamanan lereng terhadap sudut kemiringan tertentu.
2. Menambah pengetahuan mengenai stabilitas tanah.
3. Menganalisis stabilitas dan perkuatan lereng dengan dinding penahan tanah.
4. Penggunaan program Plaxis 2D untuk mencari nilai keamanan dan stabilitas tanah.

1.4 Batasan Masalah

Untuk mencapai dan memahami tujuan penulisan, diperlukan pembatasan dalam penulisan agar pembahasan tidak meluas ruang lingkupnya. Berikut ini adalah contoh batasan penulisan:

1. Perkuatan serta stabilitas tanah.
2. Data yang digunakan adalah data sekunder.
3. Penelitian ini menggunakan program Plaxis 2D.

1.5 State of The Art

Gabriella Violetta (2014), dalam penelitiannya Analisis Kestabilan Lereng Dengan Metode Fellenius (Studi Kasus: Kawasan Citraland) Longsor dapat terjadi pada hampir setiap kasus lereng alami atau lereng buatan secara pelan atau tiba-tiba dengan atau tanpa adanya tanda-tanda sebelumnya. Penyebab utama terjadinya keruntuhan lereng adalah meningkatnya tegangan geser, menurunnya kuat geser pada bidang longsor atau keduanya secara simultan. Analisis kestabilan lereng dilakukan untuk menentukan faktor aman dari bidang longsor yang potensial, yaitu dengan menghitung besarnya kekuatan geser untuk mempertahankan kestabilan lereng dan menghitung kekuatan geser yang menyebabkan kelongsoran kemudian keduanya dibandingkan. Dari perbandingan yang ada didapat nilai Faktor Keamanan yang merupakan nilai kestabilan lereng yang dinyatakan dalam angka. Dari analisis yang dilakukan

di Kawasan Citraland Manado didapat nilai Faktor Keamanan yaitu 0,193 yang menunjukkan bahwa keadaan lereng tersebut tidak stabil. Kemudian dilakukan perbaikan dengan menggunakan soil nail. Soil nail adalah salah satu cara perbaikan lereng dengan cara memperkecil gaya penggerak atau momen penyebab longsor. Sehingga dapat diperoleh nilai Faktor Keamanan 1,926 yang menunjukkan kondisi lereng dalam keadaan stabil. Lereng di Kawasan Citraland berada pada kondisi yang tidak stabil. Hal itu dapat menyebabkan longsor sehingga dapat menimbulkan kerugian serta membahayakan penduduk disekitarnya. Maka perlu diadakan upaya perbaikan lereng. Salah satu perbaikan lereng dengan cara soil nail. Tapi pembangunan soil nail perlu mempertimbangkan aspek pembiayaan dan lingkungan. Soil nail dapat memperkecil potensi untuk terjadinya longsor.

Elisio Martins (2019), dalam penelitiannya Analisis Penentuan Faktor Keamanan Stabilitas Lereng Menggunakan Metode Fellenius dan Bishop (Studi Kasus: Jl. Mulyorejo, Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang) Stabilitas tanah pada lereng dapat terganggu akibat pengaruh alam, iklim dan aktifitas manusia. Longsor terjadi karena ketidak-seimbangan gaya yang bekerja pada lereng atau gaya didaerah lereng lebih besar dari pada gaya penahan yang ada pada lereng tersebut. Sehingga diperlukan analisis stabilitas lereng untuk mengetahui Faktor Keamanan dari lereng yang mengalami kelongsoran tersebut. Dari hasil analisis menggunakan Metode Fellenius dan Bishop nilai Faktor Keamanan yang didapat yaitu : Lereng A dan B untuk Metode Fellenius: 0,74 dan 0,83, sedangkan untuk Lereng A dan B untuk Metode Bishop : 0,78 dan 0,92 yang menunjukkan bahwa keadaan lereng tersebut tidak stabil. Kemudian dilakukan perbaikan dengan merubah sudut kemiringan lereng. Sehingga didapat nilai Faktor Keamanan Sebagai berikut :Lereng A dan B untuk Metode Fellenius : 1,62 dan 2,66 sedangkan Lereng A dan B untuk Metode Bishop : 1,94 dan 3,25 yang menunjukkan lereng dalam keadaan stabil.

Wihardi (2018), dalam penelitiannya Analisis Stabilitas Lereng Menggunakan Software Plaxis 8.6 Dengan Dinding Penahan Tanah (Retaining Wall) (Studi Kasus Ruas Jalan Nasional Banda Aceh-Medan STA 83+135 Gunung Seulawah) Infrastruktur jalan sangat penting dan menjadi pendukung penting bagi perekonomian. Jika infrastruktur jalan rusak atau mempunyai berbagai masalah seperti, geser pergerakan barang dan penumpang akan terhambat dan tertunda untuk percepatan pembangunan di wilayah setempat. Tanah longsor dan pergerakan air tanah adalah masalah yang kerap terjadi berulang kali di beberapa ruas jalan. Oleh karena itu, hal ini diperlukan untuk belajar penguatan lereng di bagian bawah dari pembangunan jalan dengan dinding. Studi ini bertujuan untuk menganalisis stabilitas kemiringan dengan mendapatkan angka Faktor Keamanan (FK). Analisisnya digunakan untuk menganalisis stabilitas lereng menggunakan metode elemen terbatas dengan bantuan software plaxis, ruang lingkup termasuk sistem perhitungan lereng stabilitas di jalan nasional dari Banda Aceh – Medan sta. 83+185 Gunung Selawah. Hasil dari analisis stabilitas lereng terhadap kondisi yang ada dengan menggunakan perangkat lunak plaxis adalah tidak aman ($FK < 1.25$). Dengan demikian, hal itu dilakukan penanganan dinding, pemasangan jangkar. Berdasarkan hasil analisis terhadap stabilitas kemiringan setelah diberi penguatan lereng dengan dinding penahan dan pemasangan plaxis jangkar menggunakan perangkat lunak di bawah pengaruh dari beban lalu lintas dalam kondisi yang tidak aman ($FK < 1.25$). Maka penanganan tambahan dilakukan dengan mengubah sudut kemiringan agar nilai faktor keselamatan ($FK > 1.25$).

Kursa Ciptaning (2018), dalam penelitiannya Analisis Stabilitas Lereng Dengan Konstruksi Dinding Penahan Tanah Tipe Counterfort. Ruas Jalan Babharot-Balangkejeren adalah salah satu yang paling sering terpengaruh oleh tanah longsor karena lokasinya di kisaran perbukitan di provinsi aceh. Jalan adalah satu satunya satu fasilitas untuk menghubungkan antara kedua kota, dan itu adalah satu satunya dengan akses bagi perdagangan tanaman juga. perkebunan lainnya. Dampak tanah longsor menyebabkan putusnya sebuah

hubungan dari gayo lues barat selatan aceh atau sebaliknya. Oleh karena itu, dalam hal ini penting untuk mempelajari bagian lereng penguatan di bagian bawah pembangunan jalan dengan dinding tipe counterfort. Studi ini bertujuan untuk menganalisis lereng stabilitas oleh mendapatkan hasil Faktor Keselamatan (FS). Metode yang digunakan adalah metode fellenius dan menggabungkan dengan menggunakan perangkat lunak pemodelan geoslope. Perhitungan yang digunakan fellenius seismik beban statis. Sementara itu, program Geo Slope digunakan baik dengan atau tanpa beban statis seismic. Selain itu yang statis dilakukan berdasarkan peta (seismik Indonesia 2004) untuk 50 tahun (koefisien 0.229) Cakupan analisis adalah seorang perhitungan dari lereng stabilitas termasuk menghitung lereng stabilitas pada sta 13 + 885. Hasil dari analisis stabilitas lereng yang ada menggunakan γ_{dry} dan γ_{wet} dengan aplikasi Geo Slope dengan menggunakan statis beban pada STA 13+885 tidak aman. Dengan demikian, diperlukan penanganan yang ada. Mempertahankan dinding penahan tanah tipe counterfort adalah dianggap untuk menggunakan untuk stabilitas konstruksi alternatif lereng asli dari lereng stabilitas analisis menggunakan counterfort telah menghasilkan Faktor Keselamatan ($FK > 1,5$), jika penanganan tambahan dilakukan dengan mengubah sudut lereng $< 20^\circ$.

Rizki Ramadhan (2020), Faktor Keamanan Kestabilan Lereng pada Kondisi Eksisting dan Mengikuti Reinforced Counterfort Type Retaining Wall dengan Program Plaxis menjadi bahan penelitiannya. Salah satu ruas Jalan Nasional Lintas Tengah Provinsi Aceh adalah jalan batas Aceh Tengah/Gayo Lues-Blangkejeren. Karena berada di daerah perbukitan, bagian ini sering mengalami longsor. Gerusan air limpasan permukaan jalan, drainase yang buruk, tidak adanya saluran pembuangan air, dan lapisan tanah yang gembur di bawah perkerasan aspal menjadi akar penyebab longsor di lokasi ini. Oleh karena itu, penelitian penguatan lereng dinding penahan Counterfort sangat penting. Dengan mengetahui pola keruntuhan lereng dan mendapatkan faktor keamanan, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji stabilitas

lereng. Dengan menggunakan program Plaxis 2D dan metode irisan, analisis dilakukan untuk mendapatkan faktor keamanan dan pola keruntuhan lereng. Faktor keamanan untuk dinding penahan tipe Counterfort dihitung secara manual. Berat isi kering, berat isi basah, permeabilitas, modulus Young Paison, sudut geser, dan rasio kohesi merupakan input parameter tanah yang digunakan. Dengan menggunakan program Plaxis dan metode irisan, analisis kemantapan lereng pada kondisi saat ini menghasilkan angka keamanan masing-masing sebesar 1,038 dan 1,079 untuk kondisi lereng tidak aman (FK 1,25). Dengan kondisi lereng yang tidak aman (FK 1.5), hasil analisis menunjukkan bahwa counterfort bertulang sepanjang 12 meter dan dinding penahan tipe minipile memiliki faktor keamanan 1,268. Alhasil, counterfort membutuhkan tulangan tambahan berupa jangkar. Dengan kondisi lereng aman ($SF > 1,5$), analisis stabilitas lereng setelah perkuatan dinding penahan tanah jenis counterfort, minipile, dan anchor dengan panjang 20 meter dan sudut kemiringan 30 derajat menghasilkan faktor keamanan sebesar 1,513.

1.6 Sistematika Penulisan

Struktur Sistematika Penulisan memastikan pembahasan tetap terfokus pada isu utama dan kerangka isi. Sistematika penulisan disusun dalam lima (lima) bab yang menjelaskan topik-topik berikut secara berurutan dalam tugas akhir ini:

BAB 1 PENDAHULUAN

Latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, definisi masalah, dan sistematika penulisan semuanya tercakup dalam bab pendahuluan ini. Bagian ini diharapkan dapat memberikan gambaran tentang pentingnya melakukan penelitian ini untuk mendapatkan data yang relevan untuk mencapai tujuan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan data yang penulis kumpulkan dari literatur serta temuan penelitian sebelumnya yang terkait dengan tujuan penelitian ini secara dekat.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan data yang penulis kumpulkan dari literatur serta temuan penelitian sebelumnya yang terkait dengan tujuan penelitian ini secara dekat.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan, menganalisis, dan mendiskusikan data penelitian.

BAB 5 PENUTUP

Bab ini berisi rekomendasi yang diperlukan dan menarik kesimpulan dari analisis penelitian sebelumnya.