

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah merupakan dasar dari suatu konstruksi bangunan sipil yang berfungsi menerima dan menahan beban dari suatu struktur di atasnya. Tanah memiliki karakteristik dan sifat-sifat yang berbeda dari satu lokasi dengan lokasi lainnya, sehingga diperlukan penanganan dan perlakuan khusus dalam mengatasi permasalahan yang mungkin terjadi dalam perencanaan suatu konstruksi bangunan sipil. Kondisi yang beraneka ragam tersebut misalnya seperti daerah lereng.

Lereng adalah kenampakan permukaan alam yang memiliki beda tinggi. Apabila beda tinggi dua tempat tersebut dibandingkan dengan jarak lurus mendatar, akan diperoleh besarnya kelerengan (*slope*). Lereng ini biasanya terbentuk karena adanya aktivitas alami dari bumi ataupun dibuat oleh manusia. Lereng memiliki parameter topografi yang terbagi dalam dua bagian, yaitu kemiringan lereng dan beda tinggi relief. Stabilitas lereng sangat erat kaitannya dengan longsor atau gerakan tanah yang merupakan proses perpindahan massa tanah secara alami dari tempat yang tinggi ke tempat yang lebih rendah (Yayang, 2018).

Longsoran adalah pergerakan masa batuan, bahan rombakan dan tanah pada suatu lereng yang berpindah tempat karena gravitasi dan terganggunya keseimbangan gaya yang bekerja antara beban berat sendiri tanah / batuan dan kemampuannya dalam menahan beban (Cruden, 1991). Kelongsoran pada lereng terjadi karena menurunnya kekuatan geser tanah sehingga tidak dapat memikul beban kerja yang terjadi.

Oleh karena itu, harus ada cara atau alternatif solusi didalam pencegahan mengurangi bahaya longsor. Perkuatan lereng merupakan salah satu cara yang sesuai untuk menstabilkan kondisi lereng yang rawan terjadi longsor. Perkuatan lereng dapat dilakukan melalui beberapa cara salah satunya dengan menggunakan tiang (*pile*). Tiang pancang (*spun pile*) merupakan struktur bawah pondasi yang berfungsi untuk meneruskan, memindahkan atau mentransferkan beban-beban dari struktur atas ke lapisan tanah keras yang dalam.

Bendungan Manikin merupakan salah satu proyek yang sedang dikerjakan dan menggunakan tiang (*pile*) sebagai upaya perkuatan lereng. Mayoritas jenis

tanah yang ada merupakan jenis tanah batu lempung tipe Bobonaro. Karakteristik batu lempungnya cenderung berperilaku mengembang (*swelling*) pada saat terkena air dan susut (*shrink*) apabila terkena suhu panas, sehingga batuan ini relatif stabil pada saat kering, akan tetapi menjadi kritis pada saat basah, sehingga diperlukan penanganan khusus dalam perkuatan lereng (*slope*) tanah bobonaro. Maka dibutuhkan suatu analisis mengenai stabilitas lereng dan perkuatannya, dan juga untuk mengetahui faktor keamanan (*safety factor*) lereng tersebut agar aman dari bahaya longsor.

Plaxis (*Finite Element Code For Soil and Rock Analysis*) adalah program pemodelan dan *post processing* Metode Elemen Hingga yang mampu melakukan analisis masalah geoteknik, dalam perencanaan geologi maupun sipil, menyediakan berbagai analisis teknik tentang *displacement*, tegangan yang terjadi pada tanah dan yang lainnya. Program ini dirancang untuk dapat melakukan pembuatan geometri yang akan dianalisis (Reddy, 2005). 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.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka dilakukan penelitian dengan judul **“ANALISIS STABILITAS LERENG DENGAN PERKUATAN TIANG (*PILE*) MENGGUNAKAN PEMODELAN DUA DIMENSI”**

1.2 Rumusan Masalah

Secara umum berdasarkan latar belakang diatas, terdapat beberapa masalah yang harus dibahas :

1. Berapa nilai faktor keamanan (*safety factor*) lereng tanpa perkuatan?
2. Berapa nilai faktor keamanan (*safety factor*) lereng dengan perkuatan tiang (*pile*)?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui faktor keamanan (*safety factor*) pada lereng tanpa perkuatan.
2. Mengetahui faktor keamanan (*safety factor*) pada lereng menggunakan tiang (*pile*).

1.4 Manfaat Penelitian

1. Dapat memberikan pengetahuan tentang analisa kestabilan lereng dengan perkuatan menggunakan software untuk kalangan umum maupun mahasiswa khususnya mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
2. Dapat dijadikan sebagai salah satu referensi bagi perencana dalam menganalisa stabilitas lereng dan sebagai acuan bagi mahasiswa untuk penelitian selanjutnya.

1.5 Batasan Masalah

Pada Tugas Akhir ini, pembatasan masalah dimaksudkan agar permasalahan lebih terpusat, memberikan hasil yang baik dan menghindari timbulnya permasalahan diluar jangkauan penelitian, antara lain :

1. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data penyelidikan tanah INA GT 28 yang diambil dari Balai Wilayah Sungai Nusa Tenggara II, Satuan Kerja NVT Pembangunan Bendungan BWS Nusa Tenggara II, PPK Kegiatan Bendungan II selaku *Owner* pada proyek Pembangunan Bendungan Manikin di Kabupaten Kupang.
2. Faktor keamanan (*safety factor*) terhadap stabilitas lereng minimum 1,5
3. Tidak dilakukan perhitungan terhadap biaya, mutu dan waktu.
4. Perhitungan stabilitas lereng dilakukan menggunakan perangkat lunak Plaxis 2D Versi 8.6
5. Perkuatan lereng yang digunakan dalam penelitian ini adalah tiang (*pile*)

1.6 Keterkaitan Dengan Peneliti Terdahulu

Dengan adanya beberapa penelitian terdahulu tentang analisis stabilitas lereng dengan perkuatan yang tentunya memiliki persamaan dan perbedaan diantaranya dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 1.1 Persamaan dan perbedaan dengan peneliti terdahulu

No	Nama Peneliti	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil Penelitian
1	Mohammad Adji (2021)	Analisis Stabilitas Lereng	a) Kedua penelitian ini	a) Lokasi kedua penelitian berbeda.	a) Perencanaan perkuatan

No	Nama Peneliti	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil Penelitian
		dengan Perkuatan Dinding Penahan Tanah (Studi Kasus : Proyek Tol Cinere – Jagorawi Seksi III STA 13+375)	membahas mengenai stabilitas lereng menggunakan n perkuatan. b) Tidak membahas biaya, mutu dan waktu. c) Analisis digunakan dengan bantuan software Plaxis 8.2	b) Perkuatan yang digunakan dalam Penelitian terdahulu menggunakan dinding penahan tanah sedangkan pada penelitian ini menggunakan tiang (<i>pile</i>).	timbunan dengan metode Dinding Penahan Tanah dirancang dengan Tinggi 9,5 meter, dan lebar 5,7 m b) Nilai faktor keamanan (safety factor) terhadap stabilitas lereng dengan perkuatan Dinding Penahan Tanah diperoleh dengan hitungan Plaxis 8.2 sebesar 1,23 untuk tanpa perkuatan sedangkan 1,59 dengan perkuatan dengan angka FK yang ditargetkan 1,3 c) Untuk analisis stabilitas Concrete Cantilever

No	Nama Peneliti	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil Penelitian
					didapatkan hasil sebagai berikut: stabilitas guling sebesar 2,33, stabilitas geser 2,24 dan daya dukung sebesar 3,36 untuk kondisi tanah kering.
2	Edwindhi, dkk. (2015)	Analisis Stabilitas lereng dengan Perkuatan tiang (<i>pile</i>) dengan bantuan perangkat Lunak (Studi Kasus pada Sungai Parit Raya)	a) Kedua a penelitian ini membahas mengenai stabilitas lereng menggunakan perkuatan tiang (<i>Pile</i>)	a) Lokasi kedua penelitian berbeda. b) Peneliti n terdahulu membahas dimensi <i>pile</i> hingga Rencana Anggaran Biaya sedangkan pada penelitian ini tidak dibahas. c) Software yang digunakan pada peneliti terdahulu adalah Geostudio sedangkan penelitian ini menggunakan	a) Melalui pengamatan di lapangan diketahui terdapat genangan air \pm 15 cm di belakang lereng atau konstruksi yang muncul saat musim hujan datang sehingga mempengaruhi stabilitas lereng karena menambah beban keruntuhan dari lereng tersebut serta kondisi tanah yang

No	Nama Peneliti	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil Penelitian
				<p>Plaxis 8.2</p> <p>d) Metode yang digunakan pada penelitian berbeda-beda.</p>	<p>kurang baik di sekitar lokasi konstruksi membuat kondisi lereng menjadi tidak stabil dan rentan mengalami kelongsoran.</p> <p>b) Kondisi stabilitas lereng eksisting kurang stabil karena dari hasil analisis dengan SLOPE/W diperoleh nilai angka keamanan 0,685.</p> <p>c) Dari hasil analisis didapatkan desain perkuatan dengan <i>pile</i> sebagai berikut : Diameter <i>pile</i> (D) = 40 cm = 0,4 m, (Faktor reduksi geser (co) = 1,5 ,</p>

No	Nama Peneliti	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil Penelitian
					<p>Jarak antar <i>pile</i> memanjang (S) = $2D = 80 \text{ cm} = 0,8 \text{ m}$, Jarak antar <i>pile</i> melintang = $1,2 \text{ m}$, Panjang <i>pile</i> ditetapkan (L) = $2x$ tinggi kelongsoran pada pias sebelum diperkuat oleh <i>pile</i> (hpias).</p> <p>d) Dari hasil analisis dengan menggunakan SLOPE/W diperoleh desain tersebut mampu menahan kelongsoran dengan angka keamanan yang mulanya hanya $0,306$ (sebelum diperkuat), kemudian naik menjadi $1,554$ (setelah diperkuat). Nilai angka</p>

No	Nama Peneliti	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil Penelitian
					<p>keamanan 0,333 (sebelum diperkuat), kemudian naik menjadi 1,476 (setelah diperkuat). Sehingga, dari hasil perhitungan manual dan software terlihat bahwa hasilnya mendekati.</p> <p>e) Semakin besar nilai rasio jarak antar pile, maka semakin kecil nilai angka keamanannya (SF), dan sebaliknya, semakin kecil nilai rasio jarak antar pile, maka semakin besar nilai angka keamanannya (SF).</p>
3.	Yarvis, dkk. (2019)	Analisis stabilitas lereng dengan	a) Analisis menggunakan Metode	a) Software yang digunakan pada penelitian	a) Pada Lereng homogen, posisi tiang optimal

No	Nama Peneliti	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil Penelitian
		perkuatan tiang menggunakan Metode Elemen Hingga (Studi Kasus Jalan Diponegoro KM.2 Pasir Pangairan)	Elemen Hingga	terdahulu adalah OPTUMG2 sedangkan pada penelitian ini menggunakan Plaxis b) Pada penelitian terdahulu jenis tiang yang digunakan sebagai perkuatan adalah <i>bore pile</i> sedangkan pada penelitian ini menggunakan tiang pancang (<i>spun pile</i>) c) Lokasi penelitian berbeda.	berada dibagian tengah lereng ($X_p/X = 0,5$, kondisi dimana tiang dapat meningkatkan faktor keamanan lereng terlepas dari kondisi kepala tiang. b) Berdasarkan pengaruh diameter tiang terhadap lereng dengan kondisi kepala tiang jepit lebih dapat meningkatkan faktor keamanan lereng sebesar 1 % terhadap faktor keamanan lereng dengan kondisi kepala tiang bebas. Dimana kondisi kepala tiang bebas memperlihatkan dengan bertambahnya diameter tiang maka faktor

No	Nama Peneliti	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil Penelitian
					<p>keamanannya akan semakin meningkat walaupun tidak terlalu signifikan, kemudian tiang dengan kondisi kepala tiang jepit faktor keamanannya lebih cenderung sama.</p> <p>penambahan panjang tiang.</p> <p>c) Untuk pengaruh panjang tiang (L_z/L) dengan kondisi kepala tiang bebas, Peningkatan faktor keamanan semakin meningkat seiring dengan bertambahnya panjang tiang yang berada dibawah bidang longsor, sedangkan panjang tiang (L_z/L) dengan</p>

No	Nama Peneliti	Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil Penelitian
					kondisi kepala tiang jepit tidak terdapat peningkatan faktor keamanan terhadap penambahan panjang tiang.