BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

Stabilisasi tanah dalam pengertian luas adalah pencampuran tanah dengan bahan tertentu guna memperbaiki sifat-sifat teknis tanah atau dapat pula, stabilisasi tanah adalah usaha untuk merubah atau memperbaiki sifat-sifat teknis tanah agar memenuhi syarat teknis tertentu.

Semua massa tanah yang berada di bawah suatu daerah yang mempunyai kecenderungan bergerak kebawah atau ke luar, karena pengaruh gaya gravitasi. Suatu lereng akan stabil apabila kecenderungan longsor ini ditahan oleh gaya geser yang ada pada tanah. Sebaliknya, akan terjadi kelongsosan lereng. (Redana 2010) dalam ilmu teknik sipil, akan dijumpai keadaan di mana lereng harus di stabilkan adalah sebagai berikut.

1. Merencanakan stabilitas lereng pada suatu pekerjaan sipil sperti: galian pada tanah, timbunan pondasi suatu konstruksi, pemasangan pipa pada galian, pemasangan kabel, pembangunan kanal, timbunan badan jalan, bendung urugan dan sebagainya.
2. Mengetahui kestabilan lereng baik alam maupun buatan.
3. Melakukan suatu analisis tentang kelongsoran di mana didiperlukan menguji suatu metode, material dan penyebab kelongsoran.

2.2 Stabilitas Lereng Dengan Dinding Kantilever

Suyadi (2015) mengemukakan bahwa peristiwa longsor adalah salah satu ancaman di Indonesia mengingat negara ini memiliki kondisi geografis yang beragam. Banyak kejadian longsor yang mengakibatkan korban jiwa. Salah satunya peristiwa longsor yang terjadi adalah di Kabupaten Trenggalek. Pada awalnya pemerintah sudah membangun dinding penahan tanah pada lereng tersebut, tetapi masih belum cukup untuk menahan kelongsoran tanah pada lokasi tersebut.Melalui

data yang diketahui, lereng memiliki ketinggian antara 8 m sampai 8,5 m dengan panjang dinding penahan 375 m dan mengalami kelongsoran pada bagian struktur sepanjang 90 m. Setelah dianalisa dengan bantuan perangkat lunak *slope/w* pada lereng tersebut didapatkan angka keamanan hanya 0,660 sehingga terjadilah longsor. Dilakukanlah desain ulang lereng tersebut menggunakan perkuatan Geotekstil dengan jumlah 5 lapis, kapasitas tarik 400 kN/m, kohesi 0 kN/m2 dan sudut geser terhadap tanah 38°, jarak vertikal 1 m. Dengan analisa menggunakan *slope/w* diperoleh angka keamanan baru sebesar 1,893.

Saputra (2017), menganalisis stabilitas lereng dengan menggunakan satu program komputer yaitu *slope/w*. Hal tersebut digunakan untuk menghitung angka keamanan secara akurat dalam waktu yang singkat. Analisis stabilitas lereng eksisting dengan program *slope/w* metode *Bishop* pada kondisi basah dan kering diperoleh nilai angka keamanan sebesar 0,433 dan 0,4. Hasil tersebut membuktikan struktur lereng tidak aman, maka diperlukan solusi untuk penanganan kelongsoran lereng sehingga memiliki nilai angka aman lereng yang stabil dengan menggunakan perkuatan geotekstil *woven* dengan jumlah 16 lapis, kapasitas tarik 200 kN/m, kohesi 3 kPa dan sudut geser terhadap tanah 38°, jarak vertikal 2 m dan dinding penahan beton kantilever yang memiliki tinggi 15 m dengan berat jenis 25kN/m3, kuat tekan beton rencana (f'c) 30 Mpa dan kuat tarik baja (fy) 400 Mpa.

Tanah timbunan digunakan untuk memperbaiki geometri lereng dibuat untuk mengurangi kemiringan lereng. Hasil analisis stabilitas kelongsoran lereng yang diperkuat dengan geotekstil menggunakan SLOPE/W diperoleh nilai angka keamanan 1,332, sedangkan yang diperkuat dengan dinding penahan kantilever sebesar 1,852 .Untuk analisis stabilitas eksternal dengan perkuatan geotekstil didapatkan angka keamanan stabilitas guling 5,9479, stabilitas geser 3,3531 dan daya dukung 3,4815,sedangkan dengan perkuatan dinding penahan kantilever didapatkan angka keamanan stabilitas guling 6,0643, stabilitas geser 2,2346 dan daya dukung 3,1828.

Nugraha (2013), merencanakan dinding penahan tanah di daerah Yogyakarta, jalan Piyungan – Batas Gunung Kidul, dinding yang direncanakan adalah dinding kantilever dengan struktur dari beton.

Tujuan dari penelitian ini untuk merencanakan dimensi dan stabilitas dinding penahan tanah terhadap bahaya pergeseran, penggulingan dan keruntuhan dengan metode manual. Kemudian diolah memggunakan program *Geo5* dan penggunaan program *Geo5* untuk mencari nilai keamanan dari stabilitas dinding penahan tanah.

Metode perhitungan dilakukan dua kali, metode perhitungan manual dan perhitungan dengan program *Geo5*. Setelah dilakukan perhitungan, maka didapat hasil hitungan manual faktor stabilitas terhadap geser 2,475>2 (aman), stabilitas terhadap guling 3,945>2 (aman), keruntuhan kapasitas daya dukung 4,874>3 (aman). Hasil perhitungan program *Geo5* stabilitas terhadap guling 2,01>2 (aman), stabilitas terhadap geser 2,32>2 (aman), keruntuhan kapasitas daya dukung 5,11>2 (aman). Perbedaan hasil perhitungan satabilitas antara perhitungan manual dengan program *Geo5*, karena persamaan ketika menghitung tekanan tanah lateral berbeda. Perhitungan manual menggunakan rumus Rankine dan program *Geo5* menggunakan rumus Rankine yang telah dimodifikasi, yaitu metode Mazindrani.

2.3 Stabilitas Lereng Dengan Dinding *Sheet Pile*

Diliaristanto (2016) pada penelitiannya mengemukakan bahwa perkuatan lereng menggunakan *sheet pile* untuk menanggulangi longsor. Metode yang dilakukan adalah dengan melakukan analisis stabilitas lereng berdasarkan kondisi eksisting di Desa Tambak merang, Kecamatan Girimarto, Kabupaten Wonogiri, dengan ketinggian 14 m dan kemiringan sebesar 60°. Penelitian stabilitas lereng dengan memperhitungkan pengaruh gempa yang terjadi. Analisis stabilitas lereng menggunakan Software *Geoslope*. Perencanaan perkuatan menggunakan *sheet pile* dengan variasi ketinggian 1/2H, 1/3H, dan 1/4H dari ketinggian lereng dan kelandaian kemiringan permukaan lereng sebesar 60°(kondisi asli lereng), 10°, 20°, dan 30°. Berdasarkan hasil analisis stabilitas lereng sebelum diberi perkuatan nilai keamanan lereng <1,25 menunjukan bahwa kondisi lereng tersebut kritis (longsor). Lereng dengan adanya beban gempa mempengaruhi angka keamanan lereng karena adanya penambahan tekanan yang mendorong lereng. Perencanaan *sheet pile* menggunakan variasi ketinggian 1/2H, 1/3H, 1/4H dan melandaikan

kemiringan permukaan lereng dengan sudut 60° (kondisi asli),10°,20° dan 30° memberikan pengaruh peningkatan angka keamanan. Stabilitas lereng setelah diberi perkuatan memiliki angka keamanan >1,25 berarti lereng tersebut aman.

Ashari (2015), menganalisis stabilitas lereng menggunakan perkuatan *sheet pile.* Program yang digunakan adalah Plaxis versi 8.2 untuk membatu mengetahui angka aman dan displacement pada *sheet pile.* Hasil yang didapatkan pada pajang 9m diperoleh *SF* 1,779 dengan perpindahan *sheet pile* 20,7cm dan pada panjang 10m diperoleh nilai *SF* 1,889 dengan perpindahan *sheet pile* 20,45 cm.

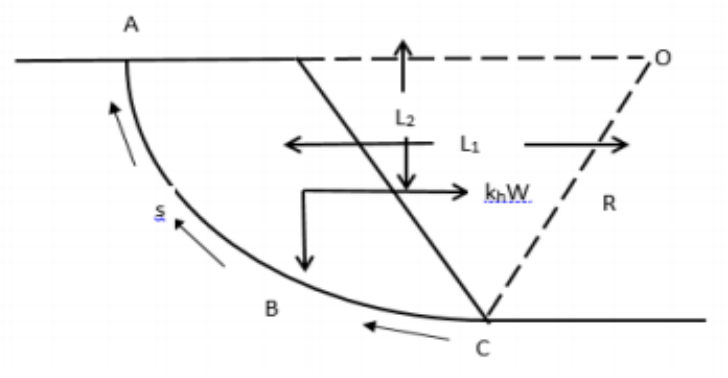
2.4 Pengaruh Gempa Terhadap Stabilitas Lereng

Menurut Kasthalisti (2007), penelitian yang berjudul Analisa Pengaruh Gempa Terhadap Konstruksi Lereng Dengan Perkuatan Geotekstil *Woven* berisi tentang kondisi lereng yang bervariasi dengan ketinggian 5,8,dan 10 m, sudut kemiringan 60º, 75º, dan 90º, dan variasi nilai kohesi berkisar antara 5-20 kN/m^2 **.** Pengaruh gempa dianalisis terhadap rancangan geotekstil *woven* sebagai perkuatan lereng dengan beban statik, menggunakan alat bantu program *Slope/w* berdasarkan metode kesetimbangan batas. Proses perancangan material perkuatan geotekstil *woven* menggnakan metode *Jewell*.

Menurut Kasthalisti (2007), salah satu dampak gempa adalah kelongsoran lereng. Getaran dan goncangan gempa membuat nilai kuat geser tanah berkurang dan membuat partikel tanah melakukan pergerakan untuk menuju ke tempat yang lebih rendah, sehingga lereng menjadi tidak stabil dan mengalami longsor. Gaya penggerak ini disebabkan oleh beberapa hal, diantaranya adalah gempa. Penggunaan material geosintetik sebagai perkuatan mulai marak digunakan karena lebih efisien terhadap biaya dan waktu dibandingkan dengan metode lain.

Menurut Rezkyanti, dkk (2016), perpindahan tanah selama gempa bumi menyebabkan momen inersia yang besar pada lereng. Pada saat lereng mengalami pengaruh gempa dapat diasumsikan bahwa tanah tersebut akan mengalami sedikit penurunan pada kekuatan lereng karena beban siklis. Sampai pertengahan tahun

1960, sebagian besar dari lereng dianalisis menggunakan metode *Pseudostatik*. Seperti yang ditunjukan pada Gambar 2.4 di bawah ini.



Gambar 2.3 Analisis Stabilitas Lereng Dengan Pengaruh Gempa

(Sumber: Rekzyanti, dkk. 2016)

Mengingat panjang lereng gaya yang bekerja pada permukaan adalah sebagai berikut.

a. Sebuah berat *wedge*, W.
b. Inersia berlaku pada *wedge*, k_hW yang merupakan efek gempa bumi. Faktor k_h adalah koefisien rata-rata percepatan *horizontal*.
c. Menolak gaya persatuan luas (s) yang merupakan kekuatan geser tanah bertindak sepanjang kegagalan percobaan ABC faktor keamanan sehubungan dengan kekuatan Fs.

2.5 Perbandingan Penelitian Sekarang Dengan Terdahulu

Perbandingan antara penelitian yang akan dilakukan dalam tugas akhir ini dengan penelitian-penelitian yang telah disebutkan di atas dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Sekarang

Penelitian Terdahulu							Penelitian Sekarang
Peneliti	Suyadi (2015)	Saputra (2017)	Nugraha (2013)	Ashari (2015)	Diliaristanto (2016)	Kasthalisti (2007)	Hediyanto (2018)
Judul Penelitian	Stabilitas lereng dengan perkuatan geotekstile menggunakan perangkat lunak	Analisis Stabilitas Lereng Dengan Pekuatan Dinidng Penahan Tanah Kantilever Dan Geotekstil Pada Ruas Jalan Lintas Liwa – Simpang Gunung Kemala	Perencanaan Dinding Penahan Tanah Dengan Menggunakan Program GEO5	Analisis Stabilitas Lereng *Sheet pile*	Pengaruh Kedalaman Sheet Pile dan Kemiringan Tanah di Atas Sheet Pile pada Stabilitas Lereng	Analisa Pengaruh Gempa Terhadap Konstruksi Lereng Dengan Perkuatan Geotekstil Woven	Analisis Stabilitas Lereng dengan Perkuatan Dinding Kantilever dan *Sheetpile* Pada Bantaran Sugai Code

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Sekarang

Penelitian Terdahulu							Penelitian Sekarang
Peneliti	Suyadi (2015)	Saputra (2017)	Nugraha (2013)	Ashari (2015)	Diliaristanto (2016)	Kasthalisti (2007)	Hediyanto (2018)
Tujuan Penelitian	Mengetahui penyebab longsor lereng sebelum perkuatan dan kerusakan penahan tanah.	Menghitung angka keamanan secara akurat dalam waktu yang singkat	Merencanakan dimensi dan stabilitas dinding penahan tanah terhadap bahaya pergeseran, penggulingan dan keruntuhan dengan metode manual	Mengetahui angka keamanan lereng dan displacement pada *sheet pile.*	Menghitung nilai stabilitas lereng akibat beban gempa sebelum dan sesudah diberi perkuatan *sheet pile*	Mengetahui analisis pengaruh gempa terhadap rancangan geotekstil *woven* sebagai perkuatan lereng dengan beban statik, menggunakan alat bantu program *Slope/w*.	Mengetahui *SF* pada lereng eksisting setelah longsor ,*SF* dengan dinding kantilever, *SF* dengan dinding *sheetpile* dan deformasi tanah terhadap perkuatan dinding katilever dan *sheetpile*

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Sekarang

Penelitian Terdahulu							Penelitian Sekarang
Peneliti	Suyadi (2015)	Saputra (2017)	Nugraha (2013)	Ashari (2015)	Diliaristanto (2016)	Kasthalisti (2007)	Hediyanto (2018)
Metode Penelirian	MenggunakanProgram *Geoslope/w* dan dengan perkuatan *geotekstile*.	Menggunakan program *Geoslope/W* metode *Bishop*	Menggunakan Program *Geo5*	Menggunakan Program *Plaxis 8.2*	Menggunakan Program *Geoslope/W*	: Perhitungan Manual Metode *Jewell* dan Perhitungan secara komputasi menggunakan Program *Geoslope/W*	Menggunakan Program *Geoslope/W* dan *Sigma/W*

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Sekarang

Penelitian Terdahulu							Penelitian Sekarang
Peneliti	Suyadi (2015)	Saputra (2017)	Nugraha (2013)	Ashari (2015)	Diliaristanto (2016)	Kasthalisti (2007)	Hediyanto (2018)
Hasil Penelitian	Menggunakan perkuatan geotekstile dari angka keamanan 0,66 menjadi 1,893.	Hasil analisis stabilitas kelongsoran lereng yangdiperkuat dengan geotekstil menggunakan *Slope/W* diperoleh nilai angka keamanan1,332, sedangkan yang diperkuat dengan dinding penahan kantilever sebesar 1,852. Untuk analisis	Hasil perhitungan program *Geo5* stabilitas terhadap guling 2,01>2 (aman), stabilitas terhadap geser 2,32>2 (aman), keruntuhan kapasitas daya dukung 5,11>2 (aman). Perbedaan hasil perhitungan,	Dengan perkuatan sheet pile pada panjang 9 m diperoleh nilai SF (angka keamanan) 1,779 dengan displacement sheet pile sebesar 20.7 cm dan pada panjang 10 m diperoleh nilai SF 1,898 dengan displacement sheet pile	Berdasarkan hasil analisis stabilitas lereng sebelum diberi perkuatan nilai keamanan lereng <1,25 menunjukan bahwa kondisi lereng tersebut kritis (longsor). Perencanaan sheet pile menggunakan variasi	Perbandingan rata-rata selisih *SF* menggunakan hitungan manual dan program *Geoslope*. Mendapatkan *SF* dari variasi-variasi beban yang sudah ditentukan. Perbandingan rata-rata selisih SF dengan menambahkan	

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Sekarang

Penelitian Terdahulu							Penelitian Sekarang
Peneliti	Suyadi (2015)	Saputra (2017)	Nugraha (2013)	Ashari (2015)	Diliaristanto (2016)	Kasthalisti (2007)	Hediyanto (2018)
		stabilitas eksternal dengan perkuatan geotekstil didapatkan angkakeamanan stabilitas guling 5,9479, stabilitas geser 3,3531 dan	satabilitas antara perhitungan manual dengan program *Geo5*,	sebesar 20.45 cm	ketinggian 1/2H, 1/3H, 1/4H dan melandaikan kemiringan permukaan lereng dengan sudut 60?(kondisi asli),10?,20? dan 30? berpengaruh	beban gempa yang bervariasi menggunakan hitungan	