



ANALISIS STABILITAS LERENG DENGAN PERKUATAN TIANG BOR (BORE PILE) MENGGUNAKAN PROGRAM GEOSLOPE

Erwanto Andika¹, Chitra Hermawan^{2*}

^{1,2}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kuantan Singingi Teluk Kuantan, Indonesia
Jl. Gatot Subroto KM. 7 Kebun Nenas, Desa Jake, Kab. Kuantan Singingi
E-mail Penulis Korespondensi: chitrahermawan22@gmail.com

ABSTRAK

Fenomena kerusakan-kerusakan lereng di Indonesia pada umumnya terjadi di sepanjang Daerah Aliran Sungai (DAS). Kerusakan-kerusakan ini biasanya disebabkan oleh derasnya aliran arus sungai yang sedikit demi sedikit mengikis tebing di kiri dan kanan sungai sehingga dapat menyebabkan terjadinya erosi pada awalnya dan apabila dibiarkan akan menyebabkan terjadinya keruntuhan lereng sungai tersebut. Diperlukan perkuatan lereng agar dapat meminimalisir terjadinya longsoran pada lereng, salah satunya dengan perkuatan tiang bor (bore pile). Sebelum dilakukannya perkuatan tiang bor (bore pile), perlu adanya analisis stabilitas lereng untuk mengetahui faktor aman dari lereng tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor keamanan (SF) lereng sebelum diberi perkuatan tiang bor (bore pile) dan lereng dengan perkuatan tiang bor (bore pile) menggunakan program Geoslope. Masing-masing analisis menggunakan dua variasi beban vertikal, dua variasi muka air tanah dan gabungan antara kedua variasi. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh faktor keamanan (SF) lereng sebelum diberi perkuatan tanpa adanya pembebanan sebesar 0,718. Sedangkan variasi muka air tanah 1 (-5 m) sebesar 0,733, variasi muka air tanah 2 (-4 m) sebesar 0,774. Dan variasi beban vertikal 1 (10kN/m³) sebesar 0,637, variasi beban vertikal 2 (20kN/m³) sebesar 0,571. Lereng dengan perkuatan tiang bor (bore pile) diperoleh faktor keamanan (SF) variasi muka air tanah 1 (-5 m) sebesar 2,396, variasi muka air tanah 2 (-4 m) sebesar 2,905. Dan variasi beban vertikal 1 (10 kN/m³) sebesar 1,560, variasi beban vertikal 2 (20kN/m³) sebesar 1,198. Dari perencanaan lereng dengan perkuatan tiang bor (bore pile), faktor keamanan (SF) $\geq 1,25$ yang berarti lereng stabil.

Kata Kunci : Stabilitas Lereng, Tiang Bor (Bore Pile), Geoslope.

1. PENDAHULUAN

Fenomena kerusakan-kerusakan lereng di Indonesia pada umumnya terjadi di sepanjang Daerah Aliran Sungai (DAS). Kerusakan-kerusakan ini biasanya disebabkan oleh derasnya aliran arus sungai yang sedikit demi sedikit mengikis tebing di kiri dan kanan sungai sehingga dapat menyebabkan terjadinya erosi pada awalnya dan apabila dibiarkan akan menyebabkan terjadinya keruntuhan lereng sungai tersebut.

Peristiwa tanah longsor atau pergerakan massa tanah, batuan atau kombinasinya, memang sering terjadi pada lereng-lereng alam atau buatan, dan sebenarnya merupakan fenomena alam, yaitu alam mencari keseimbangan baru akibat adanya gangguan atau faktor yang mempengaruhinya dan menyebabkan terjadinya pengurangan kuat geser serta peningkatan tegangan geser tanah (Kubal Basah Suryolelono, 2002). Tingkat keamanan suatu lereng dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah faktor kemiringan dan beban yang bekerja di atasnya. Kondisi lereng dengan beban yang besar dan kemiringan yang curam dapat menyebabkan terjadinya longsoran. Hal ini tentunya sangat membahayakan bangunan dan pengguna jalan di sekitar lereng sehingga diperlukan sebuah perkuatan lereng.

Pada saat ini banyak dijumpai alternatif perkuatan lereng, salah satunya yaitu dengan Bore pile atau bored pile adalah teknik membangun pondasi yang memanfaatkan bantuan mesin bor. Tanah akan dikeruk menggunakan mesin tersebut hingga kedalaman tertentu, kemudian diisi dengan tulang besi dan cor beton. Pada dasarnya, fungsi pondasi bore pile adalah sebagai dasar tapak satu gedung. Namun, karakteristiknya memungkinkan pilar pondasi ini untuk menopang beban yang lebih berat jika dibandingkan jenis lainnya. Terlebih jika proyek bangunan berdiri di atas tanah lempung atau berair, bore pile adalah pilar pondasi yang cocok untuk menahan agar tiang tidak bergeser ke samping. Bukan hanya itu, rangkanya juga akan meminimalisir kemunculan gelombang pada tanah saat pembangunan mulai dilakukan.

Wilayah Indonesia merupakan daerah yang memiliki potensi bencana geologi gerakan tanah yang tinggi setiap tahunnya terutama selama musim hujan lebat. Hal ini dikarenakan tingginya intensitas curah hujan dapat menambah beban pada lereng sebagai akibat peningkatan kandungan air dalam tanah, yang pada akhirnya memicu terjadinya gerakan tanah (Pierson, 1980). Adapun lokasi longsor yang akan diteliti dapat dilihat pada gambar 1.1 dibawah ini.



Gambar 1. Lokasi longsor yang akan dianalisa

Adapun tujuan dan manfaat dari penelitian ini yaitu menambah pengetahuan tentang stabilitas lereng, mengenal dan dapat mengoperasikan program Geoslope, menghemat waktu dalam menyelesaikan permasalahan dalam bidang geoteknik dengan memanfaatkan program Geoslope, dan hasil dari penelitian ini secara ilmiah dapat dijadikan dasar acuan pada penelitian selanjutnya.

2. METODE PENELITIAN

Secara geografis daerah penelitian ini terletak pada ruas jalan pintas yang menghubungkan antara Desa Langsat Hulu, Kecamatan Sentajo Raya dan Desa Sungai Langsat, Kecamatan Pangean, Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau. Berikut adalah peta lokasi penelitian, dapat dilihat pada Gambar 1.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode pengumpulan data primer yaitu survey pemetaan untuk mendapatkan potongan melintang (Cross Section) tebing. Dan Pengumpulan data sekunder yaitu data parameter tanah yang terdiri dari nilai γ (berat volume tanah) (kN/m^3), C (kohesi tanah) (kN/m^2), dan ϕ (sudut geser tanah) ($^\circ$). Data parameter tanah tersebut dapat dilihat dari Tabel 1.

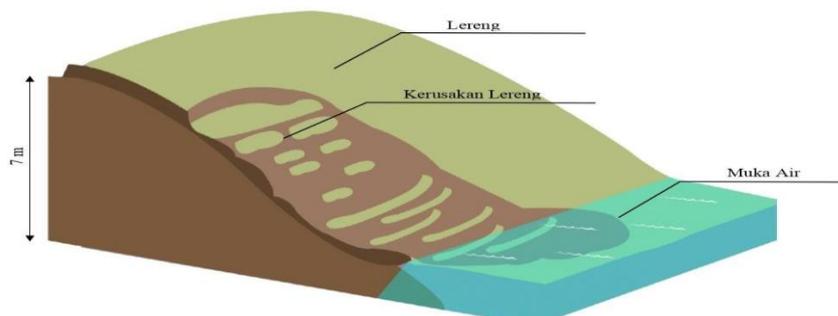
Tabel 1. Data parameter tanah

Jenis	Kedalaman (m)	MC		
		γ (kN/m^3)	Kohesi (kN/m^2)	ϕ ($^\circ$)
Lempung	0-2	15,18	8,07	10
Lempung	2-4	15,98	9,59	12
Lempung	4-6	15,35	10,64	11

Tahap analisis data dilakukan dengan 2 variasi yaitu analisis lereng tanpa perkuatan dan analisis lereng dengan perkuatan. Pemodelan yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan 2 variasi pembebanan yaitu variasi muka air sungai yang diasumsikan kedalaman -2 m dan -3 m dan variasi beban vertikal yang menggunakan beban 10 kN/m^3 , dan 20 kN/m^3 .

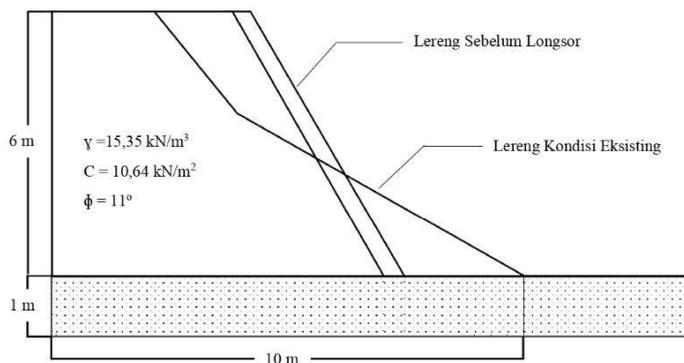
3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Kerusakan tebing yang terjadi di Sungai Rawa Asri disebabkan karena sifat tanah dari pada tebing itu sendiri termasuk jenis tanah yang tidak stabil, mudah tererosi, dan longsor. Kerusakan-kerusakan ini biasanya disebabkan oleh derasnya aliran arus sungai yang sedikit demi sedikit mengikis tebing sungai sehingga dapat menyebabkan terjadinya erosi pada awalnya dan apabila dibiarkan akan menyebabkan terjadinya keruntuhan tebing sungai tersebut. Lokasi longsor dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 2. Ilustrasi Kondisi Lereng

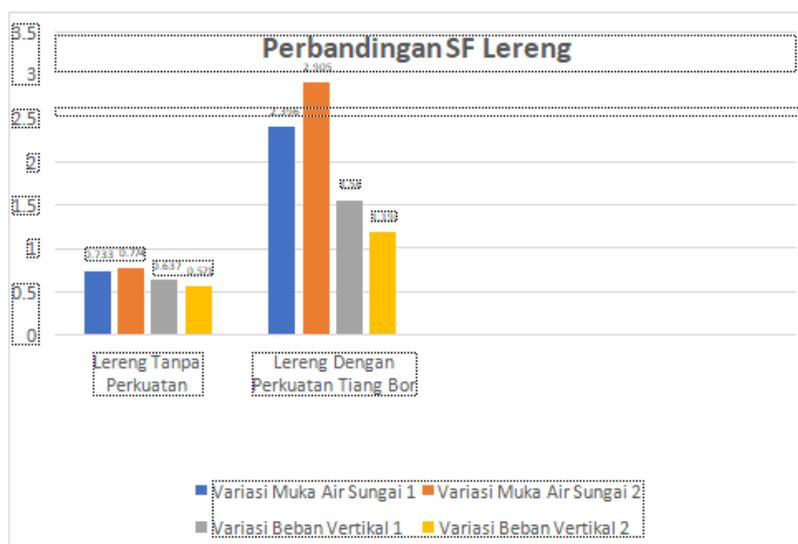
Analisis stabilitas lereng tanpa perkuatan lereng dilakukan dengan perhitungan Program Geoslope. Stabilitas lereng yang dianalisis menggunakan program Geoslope pada penelitian ini meliputi, analisis stabilitas lereng tanpa perkuatan dan analisis stabilitas lereng dengan perkuatan. Metode yang digunakan untuk menganalisis stabilitas lereng adalah Bishop. Geometri lereng yang akan dianalisis dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 3. Geometri Lereng Yang Akan Dianalisis

Berdasarkan analisis tanpa perkuatan diperoleh :

1. Analisis tanpa adanya pembebanan diperoleh angka keamanan (SF) 0,718.
 2. Analisis Dengan Adanya Variasi Muka Air Sungai 1, kedalaman -5 m atau ketinggian air 1 m diperoleh angka keamanan (SF) 0,733
 3. Analisis Dengan Adanya Variasi Muka Air Sungai 2, kedalaman -4 m atau ketinggian air 2 m diperoleh angka keamanan (SF) 0,774.
 4. Analisis Dengan Adanya Variasi Beban Vertikal 1, beban 10 kN/m³ diperoleh angka keamanan (SF) 0,637
 5. Analisis Dengan Adanya Variasi Beban Vertikal 2, beban 20 kN/m³ diperoleh angka keamanan (SF) 0,571
- Perbandingan nilai SF dari hasil perhitungan program Geoslope dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 4. Grafik Perbandingan Faktor Keamanan Lereng

Berdasarkan grafik diatas, diketahui bahwa SF lereng sebelum diberi perkuatan lebih riskan terhadap longsor, dibandingkan lereng sesudah diberi perkuatan Tiang Bor (Bore Pile). Hal ini terlihat dari hasil grafik, nilai angka keamanan (SF) lereng tanpa perkuatan lebih ≥ 1 dan nilai angka keamanan (SF) lereng dengan perkuatan tiang bor (bore pile) ≤ 1 .

4 KESIMPULAN

Dari hasil penelitian diatas, kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian ini yaitu.

1. Berdasarkan analisis menggunakan program Geoslope pada lereng yang belum diberi perkuatan didapatkan SF lereng dengan variasi muka air tanah 1, dan muka air tanah 2 adalah 0,733 dan 0,774. Karena $SF \leq 1$ maka lereng tidak stabil. Variasi beban vertikal 1, dan beban vertikal 2 adalah 0,637 dan 0,571. Karena $SF \leq 1$ maka lereng tidak stabil.
2. Berdasarkan analisis menggunakan program Geoslope pada lereng yang sudah diberi perkuatan Tiang Bor (Bore Pile) didapatkan SF lereng dengan variasi muka air tanah 1, dan muka air tanah 2 adalah 2,396 dan 2,905. Karena $SF \geq 1$ maka lereng stabil. Variasi beban vertikal 1, dan beban vertikal 2 adalah 1,560 dan 1,198. Karena $SF \geq 1$ maka lereng stabil. Sedangkan hasil analisis dengan gabungan kedua variasi didapat SF sebesar 1,642. Karena $SF \geq 1$ maka lereng stabil dan aman.

3. Berdasar analisis stabilitas lereng dengan perkuatan Tiang Bor (Bore Pile) diketahui lereng menjadi lebih stabil dan aman dengan nilai SF sebesar 1,642. Dengan demikian pemasangan Tiang Bor (Bore Pile) efektif untuk mencegah pergerakan lereng.
4. Tinggi lereng, sudut lereng, beban vertikal dan muka air tanah mempengaruhi faktor keamanan dari lereng, menjadikan lereng semakin tidak aman.

DAFTAR PUSTAKA

- Chasanah, Uswatun. 2012. Analisis Stabilitas Lereng Dengan Perkuatan Geotekstil Menggunakan Program Geoslope. Tugas Akhir. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Sugianti, Khoiri. 2014. Pengaruh Muka Air Tanah Terhadap Kestabilan Lereng Pada Ruas Jalan Raya Cadas Pangeran, Sumedang. Tugas Akhir. Universitas Indonesia. Depok.
- Syahwaner, Yarvis., Yusa, M., Satibi, Syawal. Analisis Stabilitas Lereng Dengan Perkuatan Tiang Menggunakan Metode Elemen Hingga (Studi Kasus Jalan Diponegoro Km. 2 Pasir Pengaraian). Penelitian. Universitas Pasir Pengaraian.
- Pratama, Bagus, Rahmawan., Muhibbi, Muslih, Imam., A, Dwi, Indrastono., Hardiyanti, Siti. 2014. Analisis Stabilitas Lereng Dan Alternatif Penanganannya (Studi Kasus Longsoran Jalan Alternatif Tawangmangu STA 3+150 – STA 3+200, Karanganyar). Penelitian. Universitas Diponegoro.
- TKBA, PPU. 2021. Perkuatan Lereng Sederhana Geoslope Part 1-5. Diakses Dari (<https://www.youtube.com/channel/UCu53rsYgqRmgzAZhLpd4GFg>) Diakses Pada 10 Agustus 2022
- Farichah, Himatul. 2020. Tutorial Untuk Perkuatan Tanah Timbunan Menggunakan Geotextile. (https://www.youtube.com/results?search_query=tutorial+geostudio+geotekstil) ada 10 Agustus 2022.
- GeoStudio. 2018. Geostudio 2018 : Tutorial SLOPE/W. Diakses Dari (<https://www.youtube.com/watch?v=BE1ZaaBemwc&pp=ugMICgJpZBABGAE%3D>) Diakses Pada 10 Agustus 2022.