

Analisis Stabilitas Lereng Menggunakan Software Geoslope pada Sungai Rongkong (Kabupaten Luwu Utara)

Mursyid Amir^{1*}, Ratna Musa¹, Ali Mallombassi¹

¹Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

mursyidamir2002@gmail.com*

| Received: 08/01/2024 | Revised: 30/01/2024 | Accepted: 31/01/2024 |

Copyright©2024 by authors, all rights reserved. Authors agree that this article remains permanently open access under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 International License

Abstrak

Pemakaian perkuatan tanggul kiranya sangat cocok untuk digunakan pada lereng Daerah Aliran Sungai (DAS) Rongkong Luwu Utara, umumnya dengan adanya perkuatan tanggul mampu menanggulangi bencana alam banjir. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil peningkatan (SF) setelah menggunakan perkuatan geotekstil dan untuk mengetahui perbandingan hasil analisis stabilitas lereng menggunakan perhitungan manual dan geoslope. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif yaitu penelitian yang ditujukan untuk mendeskripsikan fenomena-fenomena yang ada, baik fenomena alamiah maupun fenomena buatan manusia. Metode yang digunakan adalah membandingkan antara perhitungan yang dilakukan secara manual dengan rumus, dibandingkan dengan perhitungan menggunakan aplikasi geoslope. Hasil bacaan stabilitas kelongsoran sebelum menggunakan perkuatan dengan aplikasi geoslope secara keseluruhan masih dapat dikatakan masih belum melewati batas dari yang telah ditentukan guna mencegah kelongsoran, Adapun setelah menggunakan perkuatan geotekstil memiliki nilai yang memenuhi spesifikasi batas kelongsoran. Hasil perhitungan manual dan dengan menggunakan geoslope memiliki besaran nilai yang kurang lebih sama dalam analisa stabilitas internal, eksternal ataupun kelongsoran pada lereng disekitaran sungai rongkong.

Kata kunci: Stabilitas, Lereng, Software Geoslope

Abstract

The use of embankment reinforcement would be very suitable for use on the slopes of the North Rongkong Luwu Watershed (DAS), generally with embankment strengthening being able to overcome natural flood disasters. The aim of this research is to determine the results of the increase (SF) after using geotextile reinforcement and to find out the comparison of the results of slope stability analysis using manual and geoslope calculations. The method used in this research is a descriptive method, namely research aimed at describing existing phenomena, both natural phenomena and man-made phenomena. The method used is to compare

calculations carried out manually with formulas, compared with calculations using the geoslope application. The results of the landslide stability reading before using reinforcement with the geoslope application as a whole can still be said to have not exceeded the limit that has been determined to prevent landslides. Meanwhile, after using geotextile reinforcement, it has a value that meets the failure limit specifications. The results of manual calculations and using geoslope have a value that is less more similar in analyzing internal, external stability or landslides on slopes around the Rongkong River.

Keywords: Stability, Slope, Geoslope Software

1. Pendahuluan

Banjir merupakan peristiwa terjadi genangan pada daerah datar sekitar sungai akibat meluapnya air yang tidak mampu ditampung oleh sungai. Selain itu, kerusakan-kerusakan biasanya disebabkan oleh derasnya aliran sungai yang sedikit demi sedikit mengikis dasar lereng kiri dan kanan sungai sehingga menyebabkan tingginya laju erosi secara terus menerus. Hal ini diperparah dengan hilangnya/ rusaknya penutupan vegetasi permanen/hutan penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan kemampuannya, sehingga apabila banjir terjadi akan meluap hingga kepemukiman karena tebing-tebing sungai mulai kehilangan kekuatan dan kestabilannya.

Pemakaian perkuatan tanggul bisa digunakan pada lereng Daerah Aliran Sungai (DAS) Rongkong Luwu Utara, umumnya dengan adanya perkuatan tanggul mampu menanggulangi bencana alam banjir. Penyebab utama terjadi banjir pada Sungai rongkong luwu utara ini adalah banyaknya sedimen yang menumpuk sehingga terjadi pendangkalan pada dasar sungai dan berkurangnya basah sungai yang menampung aliran debit, tepatnya pada tanggal 16 Mei 2021 curah hujan sangat tinggi, luapan genangan air di beberapa daerah kabupaten luwu utara yang berdampak pada beberapa kecamatan disekitarnya yang mengakibatkan beberapa fasilitas umum, fasilitas pemerintahan, rumah warga dan lahan perkebunan warga.

Langkah tepat dalam meminimalisir banjir. Salah satu penanganan yang perlu dilakukan pemerintah adalah pembuatan tanggul sungai dengan struktur permanen. Adapun pembuatan tanggul di sungai rongkong sebagai pencegahan terjadinya banjir dengan di ikuti pemasangan geotekstil pada dasar tanggul. Geotekstil merupakan salah satu jenis material geosintetik yang digunakan untuk stabilisasi yang terbuat dari bahan polimer yang lolos air dapat berupa tenunan dan rajutan. (yuspitaldo : 2021), dimana pelaksanaan pekerjaan tanggul di sungai rongkong pada sisi kiri (168 m) dan kanan (1050 m) aliran sungai telah dilaksanakan sepanjang 1435 meter dari rencana 1218 meter. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil peningkatan (SF) setelah menggunakan perkuatan geotekstil dan untuk mengetahui perbandingan hasil analisis stabilitas lereng menggunakan perhitungan manual dan geoslope.

2. Metodologi Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan selama dua bulan yaitu bulan Februari sampai dengan bulan Maret 2022. Lokasi penelitian adalah sungai rongkong yang berada di Luwu Utara terletak pada 010° 53' 19" - 02° 55' 36" Lintang Selatan, dan 119° 47' 46" - 120° 37' 44" Bujur Timur. Lokasi dapat ditempuh dari kota Masamba menuju kearah barat sejauh kurang lebih 10 km

melalui jalan poros Masamba – Tomini dengan kondisi jalan cukup bagus (titik tinjau sungai rongkong di jembatan sabbang).

Menurut Arikunto (2010:172) yang dimaksud dengan sumber data dalam penelitian adalah subjek dari mana data dapat diperoleh. Data primer berupa observasi lapangan. Observasi adalah suatu metode pengumpulan data dengan cara pengamatan fenomena yang ada disekitar kita secara mendalam dan mendokumentasikan sebagai bukti telah melakukan observasi (Yunus, 2010:376). Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data observasi menggunakan jenis observasi langsung yaitu berupa pengamatan tentang kondisi fisik. Data yang dikumpulkan adalah data yang diperoleh dari instansi pemerintah yaitu Pemerintah Provinsi, Dinas Pengembangan Sumber Daya Air Provinsi Sulawesi Selatan.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif yaitu penelitian yang ditujukan untuk mendeskripsikan fenomena-fenomena yang ada, baik fenomena alamiah maupun fenomena buatan manusia. Fenomena itu bisa berupa bentuk, aktivitas, karakteristik, perubahan, hubungan, kesamaan, dan perbedaan antara fenomena yang satu dengan fenomena lainnya (Sukmadinata, 2006:72). Tahapan penelitian ini adalah pertama pengumpulan data yang kemudian berdasarkan data tersebut dilakukan analisa penggunaan geotekstil pada tanggul.

Pengumpulan data sekunder dalam penelitian ini berhubungan dengan penelitian yang terkait, literatur di internet, data jenis material geotekstil, data jenis material geotekstil yang akan digunakan dalam perkuatan perencanaan desain lereng tanggul, data tanah, data tanah yang diperlukan dalam menganalisis kestabilan lereng meliputi berat isi tanah (γ), kohesi (c) dan sudut geser dalam tanah (ϕ). Tahap Analisa data adalah memperoleh hasil dari penanganan stabilitas lereng pada sungai Rongkong berupa stabilisasi struktur lereng sungai rongkong dan efisiensi penggunaan geotekstil pada lereng tanggul sungai Rongkong.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Tanggul dan Normalisasi Sungai Rongkong

Pembuatan tanggul diusulkan sebagai salah satu upaya dalam menangani permasalahan pada kapasitas Sungai Rongkong tepatnya pada Desa Sabbang, Kecamatan Sabbang Luwu Utara. Pada lokasi ini terdapat aliran anak sungai yang perlu diailhkan menuju ke alur utama guna meningkatkan kapasitas tampungan sungai serta menanggulangi segala permasalahan yang terjadi pada wilayah sekitar khususnya banjir akibat kapasitas debit aliran anak sungai yang berlebih sehingga menyebabkan terjadinya masalah- masalah yang merugikan masyarakat sekitar.

Pada analisa stabilitas tanggul rencana dilakukan pada Sungai Rongkong dan alur Sungai Rongkong lama yang difungsikan kembali. Berikut ini adalah salah satu contoh perhitungan analisis stabilitas tanggul dengan menggunakan metode Fellenius dan juga dengan software Geostudio 2018 pada lokasi penelitian. Adapun kondisi dari data geologi yang digunakan dalam analisa stabilitas tanggul kanan dan kiri lokasi yang diteliti yaitu sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Analisa Data Geologi di Lapangan

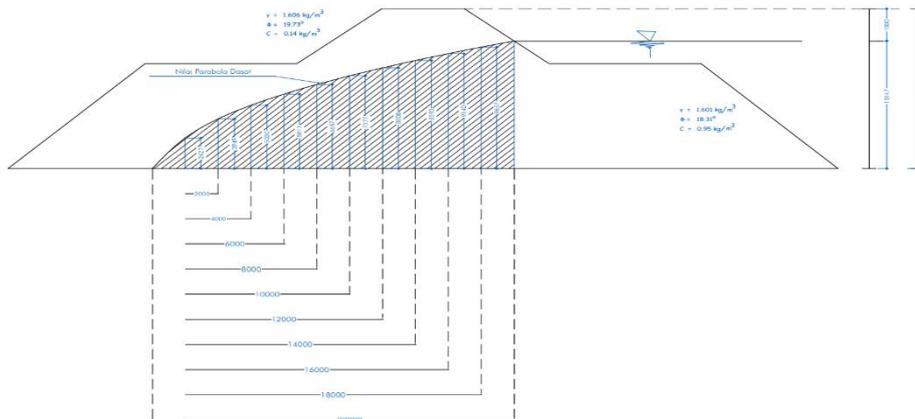
No	Material	Data Geologi Teknik						
		Litologi	Berat Isi Kering (Kg/cm ³)	Berat Isi Jenuh (Kg/cm ³)	Kohesi	Sudut Geser Dalam	Kadar Air Tanah (%)	Daya Dukung (Ton/m ³)
1	Lapisan Tanah I	Lempung Berlanau	1.609	1.612	0.14	19.73	41.12	235
2	Lapisan Tanah II	Pasir Berlanau	1.599	1.602	0.95	18.31	43.94	235

Metode yang digunakan untuk menganalisis kestabilan lereng disini adalah dengan cara Fellenius Methode yang disederhanakan, yaitu dengan cara keseimbangan batas dimana besarnya kekuatan geser yang diperlukan untuk mempertahankan kesetabilan dibandingkan dengan kekuatan geser yang ada dari perbandingan ini kita dapatkan faktor keamanan (SF). Metode Fellenius yang disederhanakan ini mungkin merupakan metode yang paling banyak digunakan. Bila kita menerapkannya dengan program komputer, maka metode ini akan memberikan hasil yang memuaskan dalam banyak masalah.

Fellenius memperkenalkan suatu penyelesaian yang lebih dari pada metode irisan pada tiap pias yang sederhana. Dalam metode ini, pengaruh gaya-gaya pada sisi tepi tiap irisan diperhitungkan.

$$FS = \frac{\sum CL + (Wt \cos \alpha - L) \tan \theta}{Wt \sin \alpha}$$

Perlu diperhatikan bahwa Fs muncul pada kedua sisi. Oleh karena itu, cara coba-coba dilakukan untuk mendapatkan harga Fs. Seperti pada metode irisan sederhana, beberapa bidang longsor harus diselidiki untuk mendapatkan bidang longsor yang paling kritis yang akan memberikan angka keamanan minimum. Persamaan diatas menganggap tekanan air pori akan sama dengan nol. Akan tetapi, untuk rembesan tetap yang melalui talud, seperti pada kenyataan yang ada di lapangan, tekanan air pori harus ikut dipertimbangkan bila menggunakan parameter kekuatan geser efektif. Sebelum perhitungan analisa stabilitas tanggul, perlu dilakukan analisa penentuan garis rembesan untuk mengetahui bagaimana jalur rembesan air di dalam tanggul. Berikut adalah gambar serta dimensi hasil analisa garis rembesan air tanggul Sungai Rongkong.

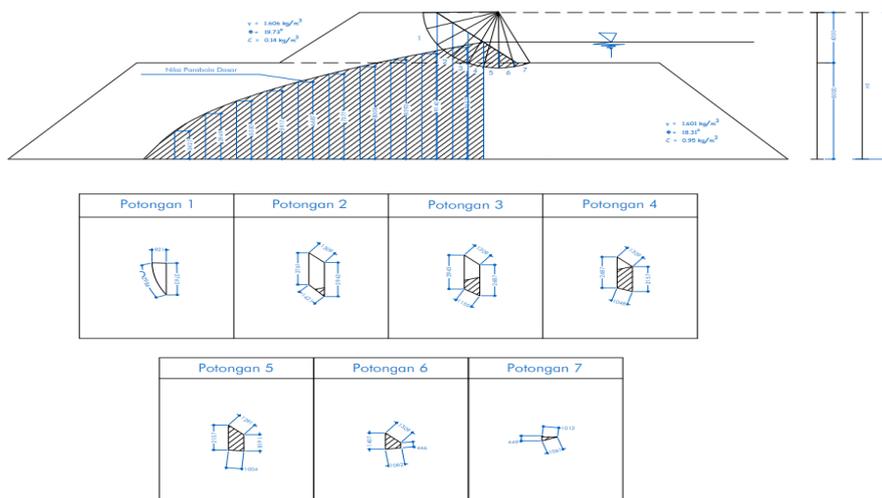


Gambar 2. Hasil Penggambaran Garis Rembesan Tanggul Sungai Rongkong

Analisis stabilitas lereng pada tanggul tanpa perkuatan sebagai dinding penahan terhadap sungai rongkong dilakukan dengan perhitungan manual dan program *Geoslope*. Tinjauan Perhitungan yaitu 2 m Tegak Lurus terhadap bidang gambar. Contoh perhitungan yang dilakukan menggunakan tinjauan kelongsoran pada lereng I, lereng II, dan lereng keseluruhan

3.2 Analisis dengan Perhitungan Manual

Untuk mengetahui bidang longsor kritis masing- masing tinjauan lereng, maka dilakukan analisis berdasarkan dimensi atau ukuran dari tanggul sungai sesuai kondisi yang ada dilapangan dengan menggunakan Software AutoCad. Metode yang digunakan dalam melakukan analisis tersebut yaitu dengan Ordinary Slices Method. Bidang longsor kritis yang telah diperoleh kemudian dibagi menjadi beberapa pias yang dapat dilihat pada gambar berikut.



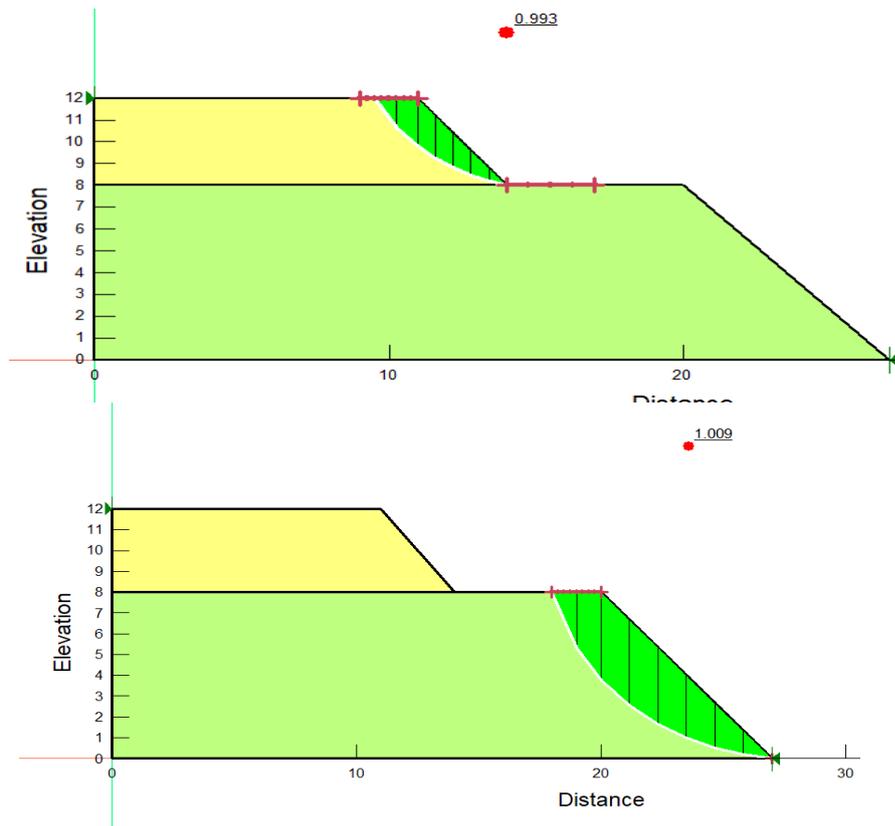
Gambar 3. Hasil Penggambaran Garis Bidang Kelongsoran pada Lereng I

3. Menentukan Tinggi garis longsor tiap Irisan (t)

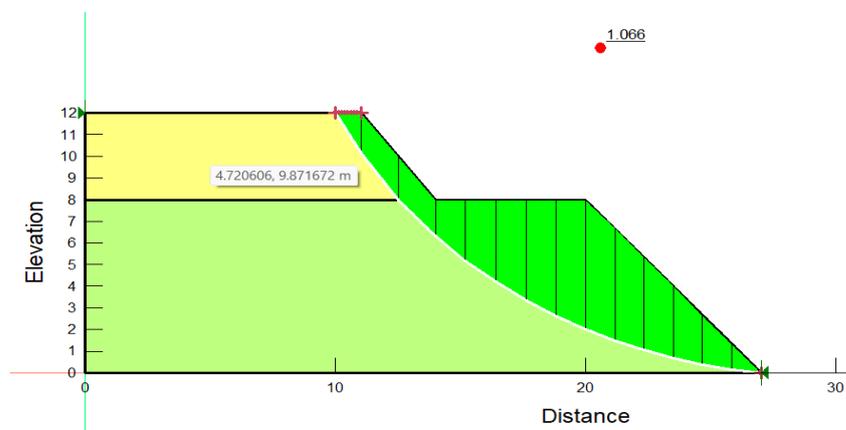
Contoh pada irisan 1, diperoleh t dari hasil pengukuran langsung sebesar 2.762 m

3.3 Analisa Stabilitas Lereng dengan Menggunakan Geoslope

Angka keamanan terhadap kelongsoran yang diperoleh dari program Geoslope dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 7. Hasil Analisa Kelongsoran pada Lereng II



Gambar 8. Hasil Analisa Kelongsoran pada Lereng Keseluruhan

Berdasarkan dari gambar diatas, diperoleh hasil sebagai berikut.

1. Angka Keamanan (SF) ditinjau pada lereng I sebesar 0.993
2. Angka Keamanan (SF) ditinjau pada lereng II sebesar 1.009
3. Angka Keamanan (SF) ditinjau pada lereng III sebesar 1.066

3.4 Komparasi perbandingan Analisis Stabilitas Lereng Menggunakan Geoslope dengan Perhitungan Manual

Analisis perhitungan stabilitas lereng dengan menggunakan *manually methode* (metode manual) dan menggunakan aplikasi geoslope terkandung beberapa jenis parameter baik yang didapatkan secara langsung, ataupun dengan bacaan hasil pengujian Laboratorium. Dari keseluruhan parameter yang ada maka dilakukanlah analisis perhitungan baik secara manual ataupun dengan menggunakan aplikasi Geoslope, guna mengetahui tingkat keamanan stabilitas lereng sebelum dan sesudah adanya perkuatan geotekstil. Dari kedua analisis perhitungan yang digunakan dalam mencari stabilitas lereng, sejatinya menggunakan metode yang sama dalam menentukan tiap luasan keseluruhan pias terhadap garis kelongsoran (*ordinary slices methods*). pada setiap lereng yang ditinjau dalam menghitung stabilitas lereng.

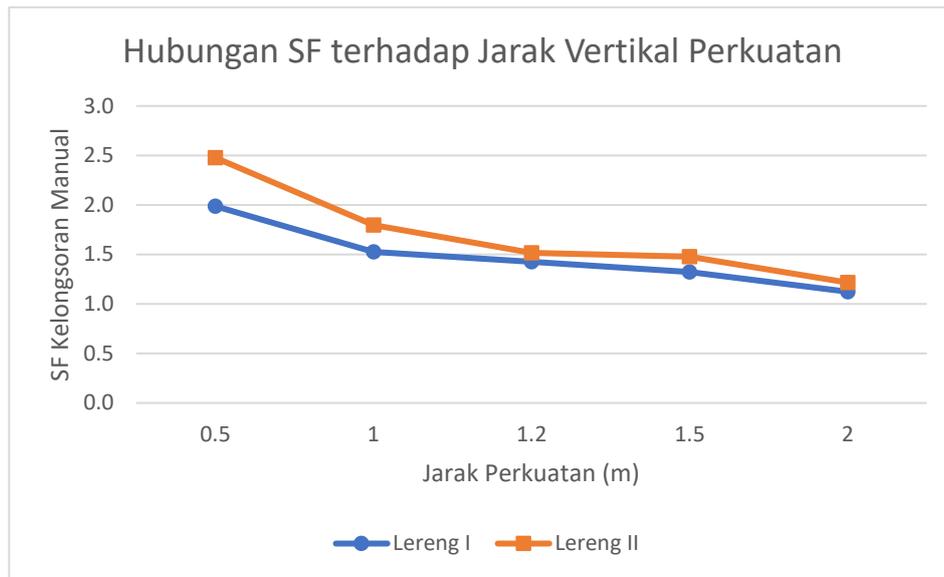
Perbedaan dari kedua analisis dalam melakukan perhitungan analisis stabilitas lereng dalam hal kuat geser, stabilitas terhadap guling serta kuat dukung tanah ialah bahwasannya, perhitungan manual kami selaku peneliti menguraikan tiap- tiap point yang perlu diuraikan dalam menghitung stabilitas lereng sehingga rentetan tiap hasil uraian yang diawali dalam menentukan tiap luasan dari dimensi setiap pias terhadap garis kelongsoran hingga pada uraian perhitungan terhadap stabilitas lereng dengan menggunakan perkuatan geotekstil dapat terlihat jelas hasil serta kesimpulan dari setiap uraian perhitungan dalam hal aman tidaknya lereng tersebut. Namun demikian dalam melakukan analisis stabilitas lereng dengan perhitungan manual terlihat bahwa kompleksitas dari setiap uraian perhitungan terlalu memakan waktu sehingga rawan akan adanya kesalahan atau miskonsepsi.

Adapun dengan menggunakan aplikasi *Geoslope*, sebagai sebuah aplikasi yang hakikatnya diciptakan guna menjadi alternatif dalam memudahkan setiap pekerjaan yang ada, tentu *geoslope* sangat bermanfaat. Dalam analisis perhitungan menggunakan geoslope kita hanya perlu memasukkan beberapa parameter seperti berat jenis dari tanah baik dalam keadaan kering ataupun jenuh air, sudut geser dalam serta besar kohesifitas tanah tersebut, dan juga melakukan penggambaran terhadap dimensi lereng yang ditinjau tanpa perlu melakukan uraian terhadap pias pada garis kelongsoran yang ada disertai dengan detail kuat tarik serta panjang perkuatan apabila diperlukan, dan secara langsung aplikasi akan *running* (memproses) terhadap apa yang ingin dianalisis dengan melakukan *set up* analisis stabilitas lereng dengan menggunakan metode yang diperlukan, hal ini cukup membantu karena penggunaan waktu dapat lebih efisien terlebih lagi kita mampu melakukan variasi atau permodelan terhadap analisis stabilitas lereng yang ada apabila diperlukan, yang mana apabila menggunakan perhitungan manual tentu proses ini kita perlu menggunakan waktu yang berlebih berbeda ketika kita menggunakan.

3.5 Hubungan Stabilitas Kelongsoran Manual terhadap Jarak Vertikal Perkuatan

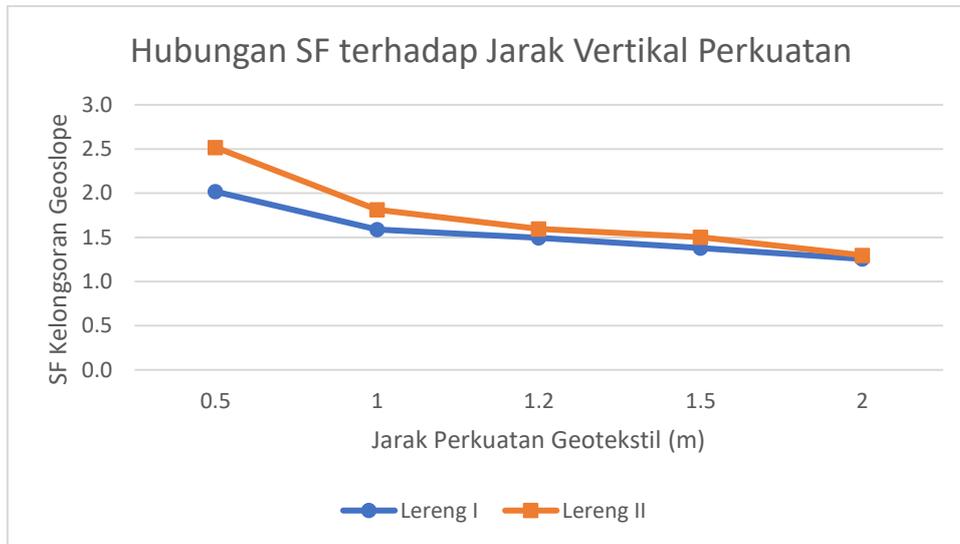
Pembahasan pada penelitian ini berfokus pada hubungan antara masing – masing parameter, yaitu kemiringan lereng, Panjang geotekstil, dan jarak vertical dan antar geotekstil

(Sv) dengan angka keamanan (SF) lereng yang merupakan hasil dari analisis stabilitas lereng sebelumnya. Hasil analisis tersebut kemudian digambarkan dalam bentuk grafik. Analisis stabilitas terhadap kelongsoran lereng dilakukan dengan meninjau lereng 1, lereng 2 dan lereng secara keseluruhan. Nilai SF dipengaruhi oleh dan jarak vertical antar geotekstil (Sv). Hasil analisis dilakukan dengan melakukan perhitungan manual dan dengan menggunakan aplikasi *Geoslope*. Hubungan antara keseluruhan fokus yang diteliti terhadap stabilitas kelongsoran dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar 9. Hubungan stabilitas Kelongsoran Manual terhadap Jarak Vertikal Perkuatan

Hasil penggambaran pada grafik diatas dapat disimpulkan bahwasannya semakin besar jarak vertical antara pemasangan geotekstil guna meningkatkan stabilisasi kelongsoran dari suatu lereng, bacaan nilainya akan semakin kecil. Penggambaran grafik diatas memiliki besaran nilai stabilitas berturut- turut 1.987, 1.527, 1.426, 1.323, dan 1.124 terhadap peningkatan jarak vertical pemasangan geotekstil. Bacaan stabilitas diatas semakin kecil disebabkan kenaikan jarak vertical antara pemasangan geotekstil mengakibatkan upaya dalam meningkatkan stabilitas dari suatu lereng akan semakin kecil yang mana mengakibatkan tanah menjadi labil dengan jarak perkuatan geotekstil yang sangat besar.

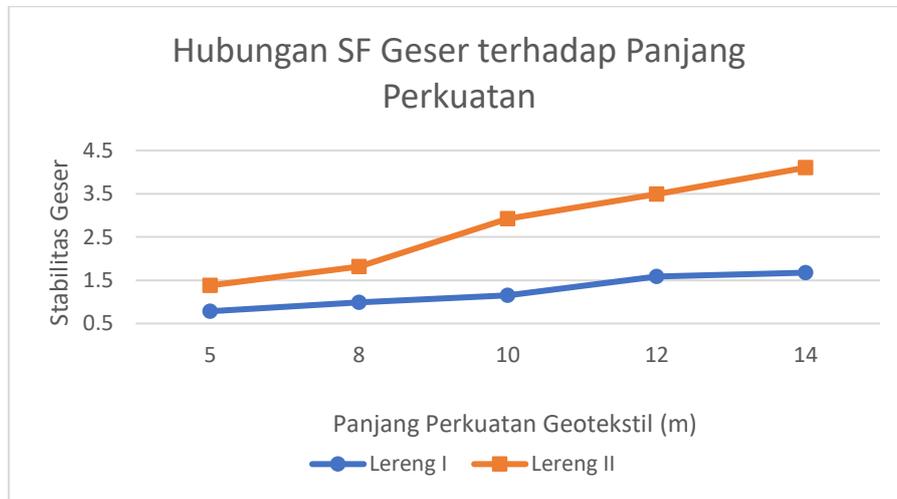


Gambar 10. Hubungan stabilitas Kelongsoran *Geoslope* terhadap Jarak Vertikal Perkuatan

Penggambaran grafik stabilitas kelongsoran dengan menggunakan aplikasi *geoslope* memiliki hasil Analisa yang hasilnya kurang lebih sama. Hal ini didasari pada prinsipnya sendiri bahwasannya semakin optimal penggunaan perkuatan pada suatu lereng mampu menyebabkan stabilitas kelongsoran pada lereng tersebut menjadi stabil, tetapi lebih lanjut, dengan menggunakan *geoslope* kita dapat mengetahui bahwasannya peningkatan stabilitas lereng mengalami fluktuasi. Ketika perkuatan geotekstil yang digunakan memiliki batas jarak yang sangat kecil, dengan artian bahwa semakin kecil jarak perkuatan pada suatu lereng hal itu ternyata tidak berdampak terlalu baik pula dalam upaya meningkatkan stabilitas kelongsoran dari suatu lereng, disertai dengan pemborosan biaya sehingga menjadi sesuatu Tindakan yang sangat tidak disarankan.

3.6 Hubungan Stabilitas Kuat Geser terhadap Panjang Perkuatan Geotekstil

Kuat Geser (*Shear Strength*) merupakan suatu indikasi dalam menentukan factor keamanan stabilisasi lereng terhadap kelongsoran (Zydron, 2011). Kuat geser tanah merupakan tahanan internal geser yang bekerja per satuan luas massa tanah yang mampu diberikan oleh tanah untuk menahan keruntuhan dan pergerakan tanah sepanjang garis keruntuhannya (*Surface Failure*) besar kuat geser yang terjadi dipengaruhi oleh sifat fisis tanah berupa kohesi dan sudut gesel dalam tanah serta tinggi muka air tanah sehingga membutuhkan perkuatan untuk dapat mempertahankan kondisi tanah dalam mencegah terjadinya kelongsoran.

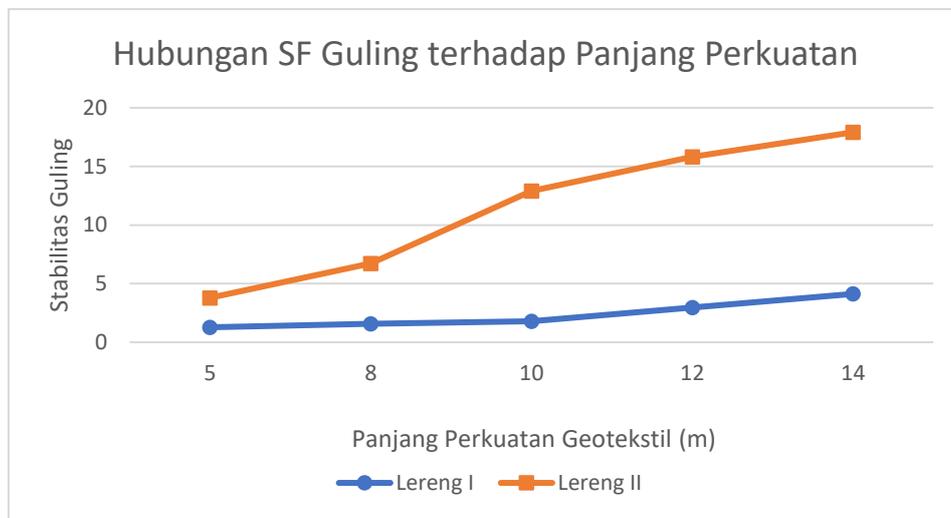


Gambar 11. Hubungan Kuat Geser terhadap Panjang Perkuatan Geotekstil

Hasil penggambaran grafik kuat geser terhadap Panjang perkuatan geotekstil yang digunakan dapat dilihat bahwasannya kuat geser dari lereng yang ditinjau semakin besar, faktor yang mempengaruhi meningkatnya tahanan geser internal tanah pada lereng tersebut ialah tingginya Panjang perkuatan geotekstil yang mengakibatkan kohesi dari tanah tersebut semakin besar akibat tingkat kepadatan yang semakin tinggi disertai muka air yang semakin tereduksi. Kemiringan suatu lereng pula memiliki pengaruh terhadap kuat geser suatu lereng, semakin besar sudut geser dalam pada lereng menyebabkan kuat geser dari lereng tersebut semakin besar pula

3.7 Hubungan Stabilitas Guling terhadap Panjang Perkuatan Geotekstil

Guling dapat terjadi akibat besarnya beban menyebabkan Gerakan tanah ke arah lateral sehingga tanah mampat dan tahanan pasif tanah menjadi terlampaui sehingga bidang runtuh berkembang terus. Dari hal tersebut dapat disimpulkan guling terjadi bersamaan dengan keruntuhan geser yang tercipta akibat tahanan tanah pasif (kuat dukung tanah) terlampaui oleh beban dari tanah itu sendiri (tekanan *overburden*) hal ini disebabkan tanah tersebut labil akibat tanah dengan tingkat kohesifitas yang rendah serta dengan muka air yang tinggi sehingga lereng mengalami kelongsoran

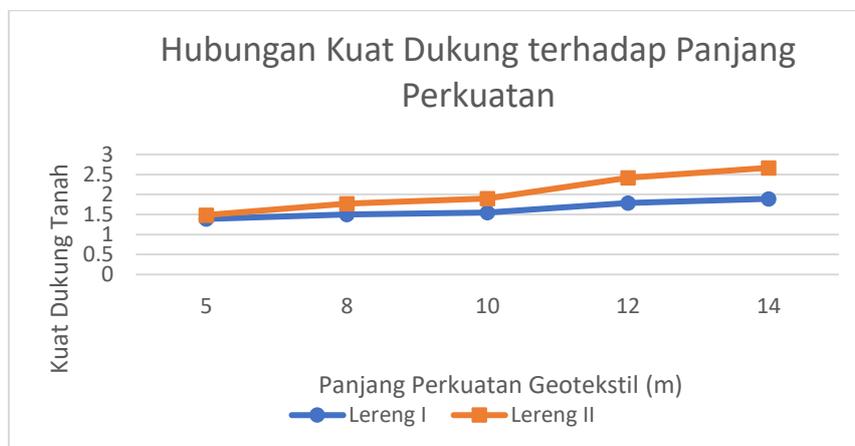


Gambar 12. Hubungan Stabilitas Guling terhadap Panjang Perkuatan Geotekstil

Grafik diatas menunjukkan tingkat Panjang perkuatan geotekstil berbanding lurus terhadap stabilitas guling dari lereng yang ditinjau. Guling terjadi bersamaan dengan terjadinya keruntuhan geser yang disebabkan oleh besarnya pembebanan atau labilnya suatu kondisi dari tanah akibat besarnya tekanan overburden sehingga menyebabkan terjadinya suatu guling pada suatu lereng. Hal ini menjadi dasar perlunya perkuatan terhadap lereng sehingga dapat mengantisipasi adanya keruntuhan yang terjadi sehingga kondisi pada tanah dapat ditingkatkan lebih baik lagi.

3.8 Hubungan Stabilitas Kuat Dukung Tanah terhadap Panjang Perkuatan Geotekstil

Kuat dukung tanah merupakan kemampuan tanah dalam menopang beban yang berada diatas per satuan luasnya. Kuat dukung tanah merupakan indikasi kekuatan tanah dalam menganalisa kemampuan tanah dalam mencegah terjadinya keruntuhan akibat adanya pembebanan. Keruntuhan terjadi bila mana Kuat dukung tanah terlampaui oleh tegangan dari pembebanan yang ada. Faktor yang menyebabkan rendahnya kuat dukung tanah ialah adanya air tanah, kemiringan lereng yang terlalu curam.



Gambar 13. Hubungan Daya Dukung terhadap Panjang Perkuatan Geotekstil

Dari penggambaran grafik diatas dapat diketahui bahwasannya besar kapasitas dukung tanah berbanding lurus dengan peningkatan Panjang perkuatan geotekstil pada lereng dalam mencegah kelongsoran. Sejatinya perkuatan sendiri ditujukan agar mampu menambah kapasitas dukung tanah agar tidak terjadi yang Namanya kelongsoran yang disebabkan rendahnya kohesifitas tanah disertai dengan muka air tanah yang tinggi sehingga menyebabkan rawannya terjadi keruntuhan pada tanah tersebut.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dijabarkan dapat disimpulkan bahwa kelongsoran sebelum menggunakan perkuatan dengan aplikasi geoslope pada lereng I, II dan keseluruhan berturut- turut sebesar 0.993, 1.009, dan 1.066 yang secara keseluruhan masih dapat dikatakan masih belum melewati batas dari yang telah ditentukan guna mencegah kelongsoran, Adapun setelah menggunakan perkuatan geotekstil memiliki nilai berturut- turut sebesar 1.527, 1.796, dan 1.565 yang memenuhi spesifikasi batas kelongsoran. Hasil perhitungan manual dan dengan menggunakan geoslope memiliki besaran nilai yang kurang lebih sama dalam analisa stabilitas internal, eksternal ataupun kelongsoran pada lereng disekitaran sungai rongkong, hal ini dapat dilihat pada keseluruhan perhitungan yang telah dilakukan dan dapat dilihat pada pembahasan diatas., dengan perbandingan persentase hasil akhir yang kurang dari < 1%.

Daftar Pustaka

- Achmad, T., Musa, R., & Mallombassi, A. (2022). Analisis Kebutuhan Air Irigasi Akibat Perubahan Tata Guna Lahan. *Jurnal Flyover*, 2(2), 66–75. <https://doi.org/10.52103/JFO.V2I2.1343>
- Agustin, R., & Sudardja, H. (2021). Desain Ulang Badan Jalan Dengan Geotekstil Sebagai Alternatif Peningkatan Stabilitas Lereng. *Prokons: Jurnal Teknik Sipil*, 15(1), 32-42.
- Azizah, F. N., Surjandari, N. S., & As' ad, S. (2014). Penggunaan geotekstil pada lereng sungai gajah putih Surakarta. *Matriks Teknik Sipil*, 2(1), 140.
- Hidayat, M. I., Hadi, A. K., & Musa, R. (2022). Kelayakan Proyek Pembangunan Jaringan Irigasi Daerah Irigasi (DI) Teko Kabupaten Sinjai. *Jurnal Flyover*, 2(2), 86–98. <https://doi.org/10.52103/JFO.V2I2.1346>
- Karim, A., Supardi, S., Alifuddin, A., & Maruddin, M. (2023). Karakteristik Kekuatan Geser Tanah Terhadap Perubahan Nilai Kepadatan Tanah. *Jurnal Flyover*, 3(2), 69–76. <https://doi.org/10.52103/JFO.V3I2.1532>
- Kasrawawi, Musa, R., & Mallombassi, A. (2022). Perbaikan Alur Sungai Akibat Debit Banjir. *Jurnal Flyover*, 2(1), 48–55. <https://doi.org/10.52103/JFO.V2I1.871>
- Lelono, F. N. G. (2022). Analisis Stabilitas Timbunan Tanah Menggunakan Perkuatan Geotekstil Dengan Program Geostudio 2012 (Studi Kasus: Jalan Tol Balikpapan-Samarinda Sta. 2+ 300).

- Mahmud, A. I., Said, L. B., & Alifuddin, A. (2022). Pemodelan Bidang Gelincir Tanah Menggunakan Plaxis 2D pada Penanganan Pascabencana Ruas Salaonro-Pompanua Kabupaten Soppeng. *Jurnal Flyover*, 2(2), 76–85. <https://doi.org/10.52103/JFO.V2I2.1345>
- Nggebu, Y. Y., Ticoth, J. H., & Legrans, R. R. I. (2019). Analisis Kestabilan Lereng Di Ruas Jalan Raya Manado –Tomohon Km 15. *TEKNO*, 17(71).
- Pamungkas, F., Suyadi, W., & Zaika, Y. (2015). Analisis stabilitas lereng memakai perkuatan geotekstil dengan bantuan perangkat lunak (studi kasus pada sungai parit raya). *Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil*, 1(3), 1065.
- Pradhana, R. (2018). Analisis Stabilitas Lereng Dengan Perkuatan Geotekstil (Studi Kasus: Bantaran Sungai Code, Kecamatan Jetis, Daerah Istimewa Yogyakarta) *Analysis Of Slope Stability With Geotextile Reinforcement (Case Study: Code Riverbank, District Jetis, Special Region Of Yogyakarta)*.
- Prasetyo, I., Setiawan, B., & Dananjaya, R. H. (2017). Analisis stabilitas lereng bertingkat dengan perkuatan geotekstil menggunakan metode elemen hingga. *Matriks Teknik Sipil*, 5(3).
- Ramadan, A. F., & Agung, P. A. M. (2022). Evaluasi Kelongsoran Dan Alternatif Perkuatan Menggunakan Geotekstil Dengan Program Geoslope (Studi Kasus: Kelongsoran Tol Cipali Km 122 Jalur B). *Construction and Material Journal*, 4(1), 59-69.
- Riskyanto, M. W., Putra, P. P., & Wicaksono, L. A. (2023). Optimalisasi Stabilitas Lereng pada Daerah Sempadan Sungai Santer Kecamatan Gumukmas Kabupaten Jember. *Bentang: Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil*, 11(1), 11-20.
- Zakaria, Z. (2009). Analisis kestabilan lereng tanah. Program Studi Teknik Geologi Fakultas Teknik Geologi. Universitas Padjajaran. Bandung.