

## Analisa Tegangan Geser Di Lereng Gunung Salak Kabupaten Bener Meriah Provinsi Aceh

Masriani Endayanti<sup>1</sup>, Mahadianto Ong<sup>2</sup>, Windy Mahara<sup>3</sup>, Adirham Dakhi<sup>4</sup>  
Program Study Teknik Sipil, Universitas Darma Agung, Medan, Indonesia<sup>1,2,3,4</sup>  
Email : [endayanti22@gmail.com](mailto:endayanti22@gmail.com)

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received: 10 Maret 2023

Revised: 10 Maret 2023

Accepted: 25 Maret 2023

#### Keywords:

Kestabilan Lereng

Tegangan Geser

#### Published by

**Impression: Jurnal Teknologi dan Informasi**

Copyright © 2023 by the Author(s)  
This is an open-access article distributed under the Creative Commons Attribution which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



### ABSTRACT

Tanah longsor merupakan salah satu bencana alam yang umumnya terjadi di wilayah pegunungan, terutama di musim hujan. Hal ini menjadi tantangan besar pada proyek konstruksi di daerah rawan longsor. Longsor berakibat pada aktivitas proyek bahkan merusak infrastruktur, sehingga bila dari awal pembangunan tidak diselesaikan permasalahan stabilitas lereng akan berdampak pada konstruksi, kestabilan lereng dilakukan untuk menentukan faktor aman dari bidang longsor yang potensial, yaitu menghitung besarnya kekuatan geser untuk mempertahankan kestabilan lereng dan mengitung kekuatan geser yang menyebabkan longsor. Maka nilai dari hasil perhitungan Metode Fillenius di peroleh faktor aman (FK) lereng sebesar  $1,32 < 1,70$  dimana nilai ini menunjukkan bahwa kondisi lereng tidak stabil. Mitigasi terjadinya longsor di daerah ini dilakukan pengamanan lereng terhadap erosi melalui reboisasi dan perkuatan lereng. Penelitian ini dilaksanakan di Gunung Salak Jalan Lintas Lokseumawe Kabupaten Bener Meriah. Subjek penelitian dan sampel tanah diambil dari posisi lereng setinggi 20 m dari permukaan jalan. Pengambilan sampel tanah dilakukan secara terganggu (*disturbed*) dan tidak terganggu (*undisturbed*) untuk pengujian index propertis dan engineering propertis tanah.

Kelongsoran tanah dapat disebabkan meningkatnya tegangan geser (*shear stress*) pada tanah atau menurunnya tahanan geser. Jika kekuatan dari tanah lebih besar daripada tegangannya, maka massa tanah dalam kondisi stabil. Jika tegangan tersebut lebih besar dari kekuatan tanah, maka akan terjadi keruntuhan.

#### Corresponding Author:

#### Author

Program Study Teknik Sipil, Universitas Darma Agung, Medan, Indonesia  
Jl. DR. TD. Pardede No 21 Kecamatan Medan Baru, Kota Medan Sumatera Utara  
Email : [endayanti22@gmail.com](mailto:endayanti22@gmail.com)

### PENDAHULUAN

Pada daerah lereng yang curam sering terjadi longsor atau gerakan massa tanah. Terbentuknya tanah longsor adalah akibat perpindahan material pembentuk lereng seperti batuan, bahan rombakan, tanah yang bergerak dari lereng bagian atas meluncur ke bawah. Secara prinsip tanah longsor terjadi jika gaya pendorong pada lereng bagian atas lebih besar dari pada gaya penahan. Gaya pendorong dipengaruhi oleh intensitas hujan yang tinggi, keterjalan lereng, beban serta adanya lapisan kedap air, dan berat jenis tanah. (Putra 2008)

Mengingat lereng terbentuk oleh banyaknya variabel dan banyaknya faktor ketidakpastian antara lain parameter-parameter tanah seperti kuat geser tanah, kondisi tekanan air pori, maka dalam menganalisis selalu dilakukan penyederhanaan dengan berbagai asumsi. Secara teoritis massa yang bergerak dapat dihentikan dengan meningkatkan kekuatan gesernya.

Gaya penahan longsor yang ada umumnya dipengaruhi oleh ketahanan geser tanah, kerapatan dan kekuatan akar tanaman serta kekuatan batuan. Ketika musim hujan tiba terjadilah peningkatan jumlah air yang masuk kedalam tanah (*infiltrasi*) dan berdampak pada tanah jenuh air. Sehingga pori tanah mudah hancur dan agregasi tanah menjadi sangat lemah dan kuat geser tanah menurun. Akibat lain dari jenuhnya air dapat menambah beban tanah yang akan memicu terjadinya longsor. (Permana and Awwaluddin 2022)

Hal yang perlu dipertimbangkan dalam penentuan kriteria faktor keamanan adalah resiko yang dihadapi, kondisi beban dan parameter yang digunakan dalam melakukan analisis stabilitas lereng. Resiko yang dihadapi dibagi menjadi tiga yaitu: tinggi, menengah dan rendah. Factor keamanan itu sendiri adalah perbandingan gaya total yang menahan (*total resisting force*) dengan gaya total yang bekerja (*total driving force*) untuk suatu bidang runtuh. Analisis stabilitas lereng didasarkan pada konsep keseimbangan batas (*limited equilibrium*). (Ardiyani Akbar and Iskandar 2022)

## URAIAN TEORI

Peristiwa tanah longsor adalah perpindahan material pembentuk lereng berupa batuan, bahan rombakan, tanah, atau material campuran, yang bergerak ke bawah atau keluar lereng. (Nasrani et al. 2020) Longsor terjadi akibat meluncurnya suatu volume tanah di atas suatu lapisan agak kedap air yang jenuh air. Batuan yang tidak tembus air dapat menciptakan bidang luncur terhadap tanah. Air yang masuk ke dalam tanah tidak dapat menembus lapisan batuan (kedap air) dan akan mengalir menyebar secara lateral. Sehingga ketika terjadi hujan airnya akan menjenuhi permukaan gelincir dan jika permukaan gelincir tidak kuat menahannya akibatnya terjadilah longsor tanah di atas lapisan tanah atau batuan tersebut

### Metode Stabilitas Lereng

Pada saat kondisi lapisan tanah dan geometris lereng telah ditentukan, stabilitas lereng dapat diperkirakan dengan menggunakan solusi berdasarkan pendekatan keseimbangan batas (*limit equilibrium*). Bertambahnya tingkat kepastian untuk memprediksi ancaman longsor dapat bermanfaat untuk hal-hal sebagai berikut: (Permana and Awwaluddin 2022)

1. Untuk memahami perkembangan dan bentuk dari lereng alam dan proses yang menyebabkan terjadinya bentuk-bentuk alam yang berbeda.
2. Untuk menilai kestabilan lereng dalam jangka pendek (biasanya selama konstruksi) dan jika kondisi jangka panjang.
3. Untuk menilai kemungkinan terjadinya kelongsoran yang melibatkan lereng alam atau lereng buatan.
4. Untuk menganalisa kelongsoran dan untuk memahami kesalahan mekanisme dan pengaruh dari faktor lingkungan.
5. Untuk dapat mendisain ulang lereng yang gagal serta perencanaan dan disain pencegahannya, serta pengukuran ulang.
6. Untuk mempelajari efek atau pengaruh dari beban gempa pada lereng dan tanggul.

Dalam praktek, analisis stabilitas lereng didasarkan pada konsep keseimbangan plastic batas (*limit plastic equilibrium*). Adapun maksud analisis stabilitas adalah untuk menentukan factor aman dari bidang lonsor yang potensial. Dalam analisis stabilitas lereng, berlaku asumsi-asumsi sebagai berikut: (Arini et al. 2022)

1. Kelongsoran lereng terjadi disepanjang permukaan bidang longsor tertentu dan dapat dianggap sebagai masalah bidang 2 dimensi.
2. Massa tanah yang longsor dianggap berupa benda yang pasif.

3. Tahanan geser dari massa tanah yang setiap titik sepanjang bidang longsor tidak tergantung dari orientasi permukaan longsor, atau dengan kata lain kuat geser tanah dianggap isotropis.
4. Faktor aman didefinisikan dengan memperhatikan tegangan geser rata-rata sepanjang bidang longsor yang potensial dan kuat geser tanah rata-rata sepanjang permukaan longsor. Jadi, kuat geser tanah mungkin terlampaui di titik-titik tertentu pada bidang longornya, padahal factor aman hasil hitungan lebih besar dari satu.

Banyak rumus perhitungan faktor keamanan lereng (material tanah) yang diperkenalkan untuk mengetahui tingkat kestabilan lereng. Dimana factor keamanan itu sendiri adalah perbandingan gaya total yang menahan (*total resisting force*) dengan gaya total yang bekerja (*total driving force*) untuk keruntuhan plana (*planar failure surfaces*), atau perbandingan momen total yang menahan dengan momen total yang bekerja untuk kasus keruntuhan putar (*circular slip surfaces*). Metode analisa stabilitas lereng untuk tipe keruntuhan lingkaran dapat dibagi menjadi tiga bagian besar yaitu: 1). Metoda Global, 2). Metoda Energi, 3). Metoda Irisan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilaksanakan berlokasi di Gunung Salak Kabupaten Bener Meriah. Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan dua cara yaitu terganggu (*disturbed*) dan tidak terganggu (*undisturbed*). Tanah diambil pada daerah longsor sedalam 20 meter. Pengambilan sampel tanah yang diambil tanah tidak terganggu (*undisturbed*) yaitu tanah yang masih alami yang tidak terganggu oleh lingkungan luar, sampel tanah diambil di beberapa titik pada lokasi pengambilan sampel menggunakan tabung contoh (*sample tubes*) yang sudah diolesi pelumas atau oli.

- **Pengambilan Sampel Tanah**

Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan dua cara yaitu terganggu (*disturbed*) dan tidak terganggu (*undisturbed*). Tanah diambil pada daerah longsor sedalam 20 meter. Pengambilan sampel tanah yang diambil tanah tidak terganggu (*undisturbed*) yaitu tanah yang masih alami yang tidak terganggu oleh lingkungan luar, sampel tanah diambil di beberapa titik pada lokasi pengambilan sampel menggunakan tabung contoh (*sample tubes*) yang sudah diolesi pelumas atau oli.

- **Pengujian Indeks Propertis Tanah**

Pengujian index propertis tanah dimaksudkan untuk mendapatkan nilai parameter kadar air, berat isi, berat jenis, analisa saringan, dan Atterberg limit.

## HASIL PENELITIAN

### Analisa Stabilitas Lereng Dengan Metode Fillenius

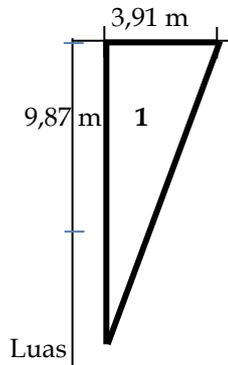
Pada penelitian ini, untuk menghitung faktor keamanan pada lereng digunakan metoda Fillenius. Parameter tanah:

1. Berat volume tanah ( $\gamma$ ) : 17,15 kN/m<sup>3</sup>
2. Kadar Air ( $W$ ) : 36,23 %
3. Berat Jenis ( $G_s$ ) : 2,455
4. Liquid Limit LL = 37,765 : Plastis Limit PL = 25,88 : PI = 11,885
5. Kohesi tanah ( $C$ ) : 8,25 kN/m<sup>2</sup>
6. Sudut geser dalam tanah  $\phi$  : 28,59 °

### Perhitungan Luas dan Titik Berat Setiap Irisan Bidang Longsor

Untuk mempermudah perhitungan luas bidang longsor dilakukan 10 irisan.

#### Irisan Nomor 1 :



$$\begin{aligned} \text{Luas bidang 1} &= \frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi} = \frac{1}{2} \times 3,91 \times 9,87 \\ &= 19,295 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan luas dari irisan bidang longsor diatas, maka untuk mencari titik berat dai irisan diatas dilakukan perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} Y_1 &= \frac{9,87}{3} = 3,29 \quad (\text{arah sumbu } y) \\ X_1 &= \frac{3,91}{3} = 1,303 \quad (\text{arah sumbu } x) \\ A_1 \cdot Y_1 &= \text{luas} \times Y_1 \\ &= 19,295 \times 3,29 \\ &= 63,481 \\ A_1 \cdot X_1 &= \text{luas} \times X_1 \\ &= 19,295 \times 1,303 \\ &= 25,141 \end{aligned}$$

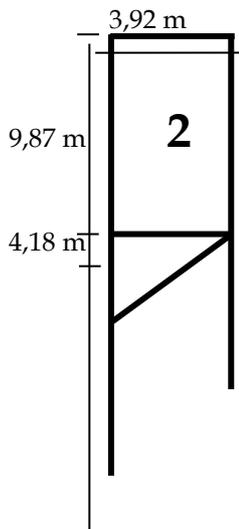
Jadi untuk penentuan titik beratnya didapat dengan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned} X_z &= \frac{\sum A_i \times X_i}{\sum A} \\ &= \frac{\sum 25,141}{\sum 19,295} = 1,302 \text{ m} \\ Y_z &= \frac{\sum A_i \times Y_i}{\sum A} \\ &= \frac{\sum 63,481}{\sum 19,295} = 3,290 \text{ m} \end{aligned}$$

Maka untuk mencari berat dari bidang gelincir atau irisan tanah diatas, didapat hasil sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Berat tanah (W)} &= \text{luas} \times \text{berat tanah } (\gamma b) \\ &= 19,295 \times 17,15 \\ &= 331,391 \text{ kg} \\ L &= \frac{80^\circ}{360} \cdot 2 \cdot \pi \cdot r \\ &= \frac{80^\circ}{360} \times 2 \times 3,14 \times 27,16 \\ &= 37,903 \text{ m} \\ c \cdot L &= 8,6 \times 37,903 \\ &= 325,968 \text{ kg/cm} \\ \text{Cos } \theta &= \cos 67^\circ = 0,391 \\ \text{tan } \theta &= \tan 28,59 = 0,545 \\ W \times \text{cos } \theta \times \text{tan } \theta &= 331,391 \times 0,391 \times 0,545 = 70,618 \\ \text{sin } \theta &= \sin 67^\circ = 0,920 \\ W \times \text{sin } \theta &= 331,391 \times 0,920 \\ &= 304,879 \end{aligned}$$

Nomor 2.



$$\begin{aligned} \text{Luas persegi} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \\ &= 9,87 \times 3,92 \\ &= 38,690 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas segitiga} &= \frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi} \\ &= \frac{1}{2} \times 4,18 \times 3,92 \\ &= 8,193 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Luas keseluruhan} = 38,690 + 8,193 = 46,883 \text{ m}^2$$

Dari hasil perhitungan luas dari irisan bidang longsor diatas, maka untuk mencari titik berat dai irisan diatas dilakukan perhitungan sebagai berikut : Irisan dibagi menjadi dua, yaitu : luas Persegi dan luas Segitiga.

1. Persegi

$$\begin{aligned} \text{Luas keseluruhan} &= 38,690 \text{ m}^2 \\ Y_1 &= \frac{9,87}{2} \\ &= 4,935 \text{ m (arah sumbu y)} \\ X_1 &= \frac{3,92}{2} \\ &= 1,96 \text{ m (arah sumbu x)} \\ A_1 \cdot Y_1 &= \text{luas} \times Y_1 \\ &= 38,690 \times 4,935 \\ &= 190,935 \\ A_1 \cdot X_1 &= \text{luas} \times X_1 \\ &= 38,690 \times 1,96 \\ &= 75.832 \end{aligned}$$

2. Segitiga

$$\begin{aligned} \text{Luas} &= 8,193 \text{ m}^2 \\ Y_1 &= \frac{4,18}{3} = 1,393 \text{ (arah sumbu y)} \\ X_1 &= \frac{3,92}{3} \\ &= 1,306 \text{ (arah sumbu x)} \\ A_1 \cdot Y_1 &= \text{luas} \times Y_1 \\ &= 8,193 \times 1,393 = 11,413 \\ A_1 \cdot X_1 &= \text{luas} \times X_1 \\ &= 8,193 \times 1,306 = 10,700 \end{aligned}$$

Maka:

$$\begin{aligned} A_1 \cdot Y_1 \quad \text{total} &= 190,935 + 11,413 \\ &= 202,348 \\ A_1 \cdot X_1 \quad \text{total} &= 75.832 + 10,700 \\ &= 86,532 \end{aligned}$$

Jadi untuk penentuan titik beratnya didapat dengan rumus sebagai berikut :

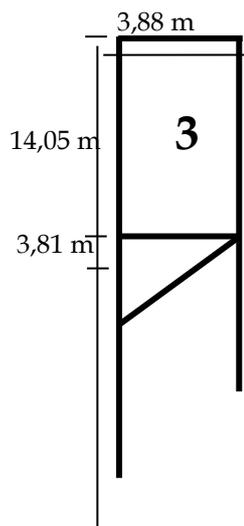
$$X_z = \frac{\sum A_i \times X_i}{\sum A}$$

$$\begin{aligned}
 Y_z &= \frac{\sum 86,532}{\sum 46,883} \\
 &= 1,846 \text{ m} \\
 &= \frac{\sum A_i \times Y_i}{\sum A} \\
 &= \frac{\sum 202,348}{\sum 46,883} \\
 &= 4,316 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Maka untuk mencari berat dari bidang gelincir atau irisan tanah diatas, didapat hasil sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Berat tanah (W)} &= \text{luas} \times \text{berat tanah } (\gamma b) \\
 &= 46,883 \times 17,15 \\
 &= 804,043 \text{ kg} \\
 L &= \frac{80^\circ}{360} \cdot 2 \cdot \pi \cdot r \\
 &= \frac{80^\circ}{360} \times 2 \times 3,14 \times 28,67 \\
 &= 40,010 \\
 c.L &= 8,6 \times 40,010 \\
 &= 344,086 \\
 \text{Cos}\theta &= \cos 52^\circ \\
 &= 0,616 \\
 \text{tan}\theta &= \tan 28,59 \\
 &= 0,545 \\
 W \times \cos \theta \times \tan \theta &= 804,043 \times 0,616 \times 0,545 \\
 &= 269,933 \\
 \text{Sin}\theta &= 0,788 \\
 W \times \text{Sin}\theta &= 804,043 \times 0,788 \\
 &= 633,585
 \end{aligned}$$

### Irisan Nomor 3.



$$\begin{aligned}
 \text{Luas persegi} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \\
 &= 14,05 \times 3,88 \\
 &= 54,32 \text{ m}^2 \\
 \text{Luas segitiga} &= \frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi} \\
 &= \frac{1}{2} \times 3,81 \times 3,88 \\
 &= 7,391 \text{ m}^2 \\
 \text{Luas keseluruhan} &= 54,32 + 7,391 = 61,711 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan luas dari irisan bidang longsor diatas, maka untuk mencari titik berat dai irisan diatas dilakukan perhitungan sebagai berikut: Irisan dibagi menjadi dua, yaitu: luas Persegi dan luas Segitiga

1. Persegi

$$\begin{aligned} \text{Luas keseluruhan} &= 54,32 \text{ m}^2 \\ Y_1 &= \frac{14,05}{2} \\ &= 7,025 \text{ m (arah sumbu y)} \\ X_1 &= \frac{3,88}{2} \\ &= 1,94 \text{ m (arah sumbu x)} \\ A_1.Y_1 &= \text{luas} \times Y_1 \\ &= 54,32 \times 7,025 \\ &= 381,598 \\ A_1.X_1 &= \text{luas} \times X_1 \\ &= 54,32 \times 1,94 \\ &= 105,381 \end{aligned}$$

2. Segitiga

$$\begin{aligned} \text{Luas} &= 7,391 \text{ m}^2 \\ X_1 &= \frac{3,88}{3} \\ &= 1,293 \text{ (arah sumbu y)} \\ Y_1 &= \frac{3,81}{3} \\ &= 1,270 \text{ (arah sumbu x)} \\ A_1.Y_1 &= \text{luas} \times Y_1 \\ &= 7,391 \times 1,270 \\ &= 9,387 \\ A_1.X_1 &= \text{luas} \times X_1 \\ &= 7,391 \times 1,293 \\ &= 9,557 \end{aligned}$$

Maka:

$$\begin{aligned} A_1.Y_1 \text{ total} &= 381,598 + 9,387 \\ &= 390,985 \\ A_1.X_1 \text{ total} &= 105,381 + 9,557 \\ &= 114,938 \end{aligned}$$

Jadi untuk penentuan titik beratnya didapat dengan rumus sebagai berikut :

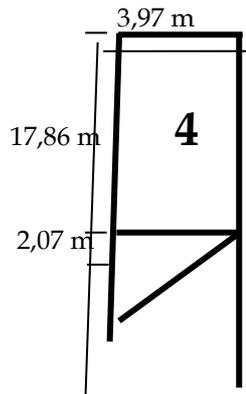
$$\begin{aligned} X_z &= \frac{\sum A_i \times X_i}{\sum A} \\ &= \frac{\sum 114,938}{\sum 61,711} \\ &= 1,863 \text{ m} \\ Y_z &= \frac{\sum A_i \times Y_i}{\sum A} \\ &= \frac{\sum 390,985}{\sum 61,711} \\ &= 6,336 \text{ m} \end{aligned}$$

Maka untuk mencari berat dari bidang gelincir atau irisan tanah diatas, didapat hasil sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Berat tanah (W)} &= \text{luas} \times \text{berat tanah } (\gamma b) \\ &= 61,711 \times 17,15 \\ &= 1058,440 \text{ kg} \\ L &= \frac{80^\circ}{360} \cdot 2 \cdot \pi \cdot r \\ &= \frac{80^\circ}{360} \times 2 \times 3,14 \times 29,39 \\ &= 41,015 \text{ m} \\ c.L &= 8,6 \times 41,015 \\ &= 352,729 \\ \text{Cos}\theta &= \cos 47^\circ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \tan \theta &= 0.682 \\ &= \tan 28,59 \\ &= 0.545 \\ W \times \cos \theta \times \tan \theta &= 1058,44 \times 0.682 \times 0.545 \\ &= 393,412 \\ \sin \theta &= \sin 47^\circ = 0,731 \\ W \times \sin \theta &= 1058,44 \times 0,731 = 773,719 \end{aligned}$$

#### Irisan Nomor 4.



$$\begin{aligned} \text{Luas persegi} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \\ &= 17,86 \times 3,97 \\ &= 70,904 \text{ m}^2 \\ \text{Luas segitiga} &= \frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi} \\ &= \frac{1}{2} \times 2,07 \times 3,97 \\ &= 4,109 \text{ m}^2 \\ \text{Luas keseluruhan} &= 70,904 + 4,109 = 75,013 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan luas dari irisan bidang longsor diatas, maka untuk mencari titik berat dai irisan diatas dilakukan perhitungan sebagai berikut: Irisan dibagi menjadi dua, yaitu: luas Persegi dan luas Segitiga

##### 1. Persegi

$$\begin{aligned} \text{Luas} &= 70,904 \text{ m}^2 \\ Y_1 &= \frac{17,86}{2} \\ &= 8,93 \text{ m (arah sumbu y)} \\ X_1 &= \frac{3,97}{2} \\ &= 1,99 \text{ m (arah sumbu x)} \\ A_1 \cdot Y_1 &= \text{luas} \times Y_1 \\ &= 70,904 \times 8,93 \\ &= 633,173 \\ A_1 \cdot X_1 &= \text{luas} \times X_1 \\ &= 70,904 \times 1,99 \\ &= 141,099 \end{aligned}$$

##### 2. Segitiga

$$\begin{aligned} \text{Luas} &= 4,109 \text{ m}^2 \\ X_1 &= \frac{3,97}{3} \\ &= 1,32 \text{ (arah sumbu y)} \\ Y_1 &= \frac{2,07}{3} \\ &= 0,69 \text{ (arah sumbu x)} \\ A_1 \cdot Y_1 &= \text{luas} \times Y_1 \\ &= 4,109 \times 0,69 \\ &= 2,835 \\ A_1 \cdot X_1 &= \text{luas} \times X_1 \\ &= 4,109 \times 1,32 \\ &= 5,424 \end{aligned}$$

Maka:

$$A_1.Y_1 \text{ total} = 633,173 + 2,835 \\ = 636,008$$

$$A_1.X_1 \text{ total} = 141,099 + 5,424 = 146,523$$

Jadi untuk penentuan titik beratnya didapat dengan rumus sebagai berikut :

$$X_z = \frac{\sum A_i \times X_i}{\sum A} \\ = \frac{\sum 146,523}{\sum 75,013} \\ = 1,953 \text{ m}$$

$$Y_z = \frac{\sum A_i \times Y_i}{\sum A} \\ = \frac{\sum 636,008}{\sum 75,013} \\ = 8,479 \text{ m}$$

Maka untuk mencari berat dari bidang gelincir atau irisan tanah diatas, didapat hasil sebagai berikut :

$$\text{Berat tanah (W)} = \text{luas} \times \text{berat tanah } (\gamma b)$$

$$= 75,013 \times 17,15$$

$$= 1286,473 \text{ kg}$$

$$L = \frac{80^\circ}{360} \cdot 2 \cdot \pi \cdot r$$

$$= \frac{80^\circ}{360} \times 2 \times 3,14 \times 30,78$$

$$= 42,955 \text{ m}$$

$$c.L = 8,6 \times 42,955$$

$$= 369,415$$

$$\text{Cos } \theta = \cos 33^\circ$$

$$= 0,839$$

$$\tan \emptyset = 28,59$$

$$= 0,545$$

$$W \times \cos \theta \times \tan \emptyset = 1286,473 \times 0,839 \times 0,545$$

$$= 588,246$$

$$\text{Sin } \theta = \text{Sin } 33^\circ$$

$$= 0,545$$

$$W \times \text{Sin } \theta = 1286,473 \times 0,545$$

$$= 701,129$$

## PENUTUP

Pengujian indeks propertis tanah dengan hasil sebagai berikut:

- a. Kadar air sebesar 36,30 %
- b. Berat jenis didapat sebesar 2,455
- c. Derajat kejenuhan (Sr) = 75.161 %, dari tabel 3.2. dengan derajat kejenuhan = 75.161 % maka kondisi tanah dalam keadaan Tanah Sangat Lembab.
- d. Berdasarkan klasifikasi AASHTO sampel tanah termasuk dalam A-2-6 dan berdasarkan klasifikasi USCS tanah sampel termasuk golongan ML (Lanau berlempung). Penyebab dari longsornya tebing pada lereng Gunung Salak di Kabupaten Bener Maeriah adalah Besarnya kadar air tanah 36,30 % menyebabkan berkurangnya kohesi tanah, sehingga pada musim hujan kemampuan tanah menahan kuat geser akan menurun. Derajat kejenuhan (Sr) sebesar 75.161 %, menyebabkan kondisi tanah dalam keadaan Tanah Sangat Lembab.

## REFERENSI

- Ardiyani Akbar, Tegar, and Norman Iskandar. 2022. 10 Jurnal Teknik Mesin S-1 *PENGARUH FRAKSI MASSA SERAT TERHADAP KEKUATAN TEGANGAN GESER KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT RAMI DENGAN MATRIKS GONDORUKEM*.
- Arini, Resti Nur, Muhammad Fajri Nur Iman, Dwi Ariyani, and Fadli Kurnia. 2022. "TEGANGAN REGANGAN PADA DINDING GESER BERBASIS FINITE ELEMENT." *Konstruksia* 13(2). doi:10.24853/jk.13.2.12-22.
- Nasrani, Febiola, Landangkasiang Oktovian, B A Sompie, and J E R Sumampouw. 2020. "ANALISIS GEOTEKNIK TANAH LEMPUNG TERHADAP PENAMBAHAN LIMBAH GYPSUM." *Jurnal Sipil Statik* 8(2).
- Permana, Firdaus Arya Putra, and Muhammad Awwaluddin. 2022. "Analisa Tegangan Geser Pada Biomaterial Berbahan Paduan Zr Untuk Aplikasi Implan Pada Manusia." *Jurnal Inovasi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi* 4(1). doi:10.32493/jiptek.v4i1.25824.
- Putra, Dharma. 2008. "Tegangan Geser Ultimit Perekat Epoxy Resin Tegak Lurus Serat Pada Sambungan Kayu." *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil* 12(1).