

# PENGARUH SUDUT KRITIS LERENG TERHADAP FAKTOR KEAMANAN

**Feby Nurfauzi**

Program Studi Teknik Sipil

Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Sukabumi

email: [Febynurfauzi@gmail.com](mailto:Febynurfauzi@gmail.com)

## ABSTRAK

*Ruas jalan Loji – Palabuhan Ratu sering mengalami kelongsoran hampir setiap tahun. Kondisi di daerah ini memiliki lereng dan jurang hampir di setiap samping jalan. seringnya terjadi tanah longsor dan amblas ini bisa menyebabkan kerugian bagi yang melewati ruas jalan ini. Bahkan di sekitar lereng banyak warga yang mendirikan warung dan juga rumah tinggal, yang tentunya berbahaya jika lereng tidak bisa menahan beban di atasnya tersebut. Dari hal ini, maka akan diadakan studi dalam mengetahui faktor aman lereng dengan memodelkan lereng di lokasi dengan pemodelan di laboratorium. Pemodelan lereng ini dilakukan pada kondisi kadar air tanah optimum dengan sudut kemiringan lereng 45°, 60°, dan 75°. Dari hasil analisis metode stabilitas lereng didapatkan sudut kritis lereng yaitu pada sudut 66° (FK = 1) untuk kondisi lereng sebelum pembebanan, dan setelah mendapatkan beban lereng menjadi tidak stabil untuk semua sudut rencana.*

**Kata kunci:** Stabilitas lereng, faktor aman, pemodelan lereng, sudut kritis.

## ABSTRACT

*Roads – Loji Palabuhan Ratu often experience instability or failure almost every year. The condition in the area has slopes and canyons almost the every side road. frequently occurring landslides and vanish it could cause harm to that pass through this road. Even around the slopes of many citizens who set up stalls and is also home to stay, which is certainly dangerous if the slopes can't hold a load on it. From this, it will be held secure in knowing the factors study of slopes with model slopes on site and laboratory modeling. This slope modeling done at the optimum soil water content conditions with angle slope slopes 45°, 60°, and 75°. From the results of the analysis method of the stability of the slopes obtained critical slope angle that is at an angle of 66° (FK = 1) to the condition of the slope before loading, and after getting a load of the slope becomes unstable to all corners of the plan.*

**Key words:** Slope Stability, factor of safety, critical angle, slope modelling

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Ruas Jalan Loji – Palabuhan Ratu Kabupaten Sukabumi merupakan jalan yang ramai di lintasi kendaraan, karena lokasi yang berdekatan dengan objek wisata pantai Palabuhan Ratu dan juga Geopark Ciletuh. Kondisi disekitar jalan

ini merupakan lereng dan jurang, dan hampir setiap tahun mengalami kelongsoran. Banyak warga yang mendirikan warung bahkan rumah tinggal disekitar lereng yang tentunya bisa berbahaya jika terjadi longsor.

Ada beberapa penyebab lereng mengalami kelongsoran diantaranya adalah

karena adanya penambahan beban pada area lereng tersebut, lereng yang memiliki sudut dan ketinggian yang curam, faktor cuaca misalnya hujan dengan intensitas besar bisa menyebabkan tanah pada lereng tersebut menjadi tidak stabil, bisa juga adanya getaran yang disebabkan oleh gempa bumi yang menyebabkan pergeseran pada lereng sehingga mengalami kelongsoran. Lereng yang tidak stabil perlu dilakukan analisis untuk mengetahui faktor aman, penyebab, dan solusinya.

Dalam permasalahan lereng ini, dalam teknik sipil ada kajiannya dalam stabilitas lereng. dimana lereng di analisis dengan menggunakan metode stabilitas lereng untuk mendapatkan faktor aman. Metode yang biasa digunakan adalah dengan analisis *Fellenius* atau metode irisan. Metode ini dianggap lebih baik karena analisis perhitungannya yang detail. Lereng dikatakan stabil jika gaya yang menahan lebih besar dari pada gaya yang mendorong. Secara teoritis lereng dikatakan stabil pada kondisi  $FK > 1$  (lereng stabil).

### Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan muncul rumusan masalah yaitu pengaruh sudut kritis lereng terhadap faktor keamanan.

### Tujuan

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui kondisi tanah pada lokasi penelitian
2. Mengetahui faktor aman lereng berdasarkan sudut kemiringan lereng
3. Mengetahui sudut kritis lereng

### Batasan Penelitian

Agar penelitian menjadi terarah maka penelitian ini perlu adanya batasan-batasan, yaitu:

1. Tanah dibuat pada kondisi kadar air optimum

2. Box pemodelan lereng dengan ukuran 75 cm x 30 cm x 40 cm
3. Sudut rencana lereng adalah 45°, 60°, dan 75°.
4. Lereng dianggap satu lapisan
5. Analisis stabilitas lereng menggunakan metode Fellenius

## KAJIAN PUSTAKA

### Lereng

Lereng adalah bidang di permukaan tanah yang memiliki beda elevasi, yang membentuk bidang miring. Dimana akan tampak permukaan yang lebih tinggi dan permukaan yang lebih rendah.

### Longsor

Longsor adalah peristiwa bergesernya sebagian atau seluruh bagian massa tanah, batuan kearah dasar lereng. Beberapa penyebab lereng mengalami kelongsoran diantaranya adalah:

- a. Adanya penambahan beban pada area lereng
- b. Terjadinya gempa bumi
- c. Kemiringan yang tajam pada lereng
- d. Terjadinya penurunan tahanan geser yang disebabkan peningkatan kadar air tanah.

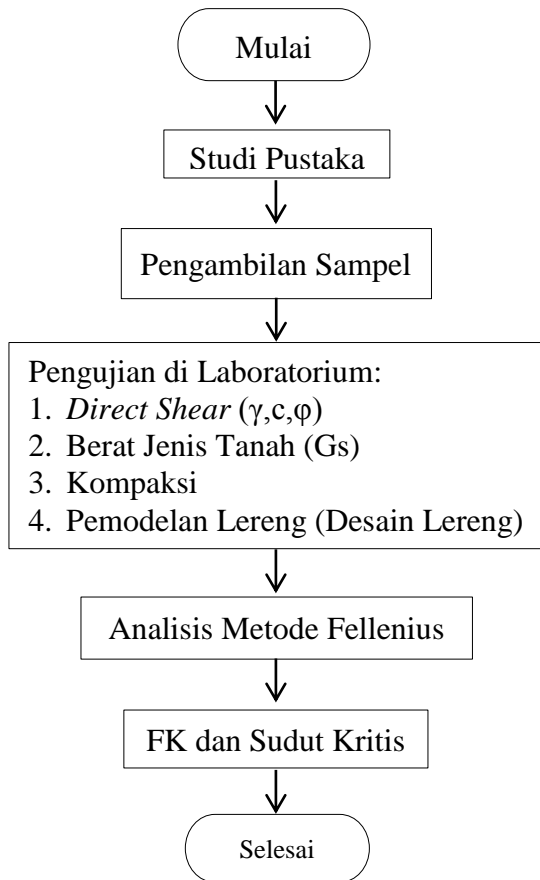
### Stabilitas Lereng

Stabilitas lereng merupakan metode yang digunakan untuk mendapatkan nilai faktor aman dari bidang longsor yang potensial dari lereng. Lereng dikatakan stabil apabila gaya yang menahan lebih besar dari pada gaya yang menggerakkan. Secara teoritis faktor aman lereng adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Fk secara teoritis

Faktor Aman	Keterangan
$FK > 1$	Stabil
$FK = 1$	Kritis
$FK < 1$	Labil

## METODOLOGI



### Uji Dasar

Penelitian yang dilakukan pertama kali adalah pengambilan sampel tanah untuk pengujian di laboratorium.

Tabel 2. Metode Pengujian Tanah

No	Pengujian	SNI
1	Direct shear	3420 – 2016
2	Berat jenis tanah	ASTM D 854 - 2000
3	Kompaksi	1742 – 2008

### Model Tes

Langkah dalam melaksanakan penelitian ini adalah :

1. Tanah dibuat dalam kondisi kadar air optimum
2. Tanah dimasukkan kedalam box pemodelan secara bertahap sebanyak 1/3 dari ketinggian box untuk setiap lapisan.
3. Tanah di gilas dengan menggunakan *rolling pin*

4. Kemudian dibuatlah sudut lereng rencana.
5. Penambahan beban statis (22.74 kg) pada luas penampang (20 x 25 = 500 cm<sup>2</sup>).
6. Pemasangan dial pengukur
7. Pengamatan dilakukan sampai lereng mengalami kelongsoran

## HASIL PENGUJIAN

### Pemodelan Lereng

Dari pengujian tanah asli di dapatkan hasil sebagai berikut:

Berat isi tanah ( $\gamma$ )	: 1.93 ton/m <sup>3</sup>
Kohesi (Cu)	: 21.9 ton/m <sup>2</sup>
Sudut Geser ( $\phi$ )	: 31.72°
Berat Jenis (Gs)	: 2.73
Analisa Saringan	: SW
Wc optimum (%)	: 45.9 %

Dari pemodelan lereng di dapatkan hasil *direct shear* untuk kondisi kadar air optimum, sebagai berikut:

Berat isi tanah ( $\gamma$ )	: 1.59 ton/m <sup>3</sup>
Kohesi (Cu)	: 1.68 ton/m <sup>2</sup>
Sudut Geser ( $\phi$ )	: 26.780°

Data ini digunakan untuk analisis stabilitas lereng dengan metode *fellenius*.

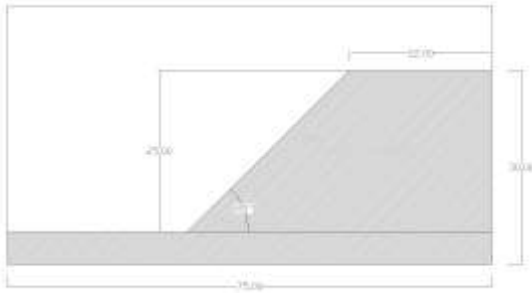
### ANALISIS

Parameter tanah lereng pada kondisi wc optimum (45.9%), sebagai berikut:

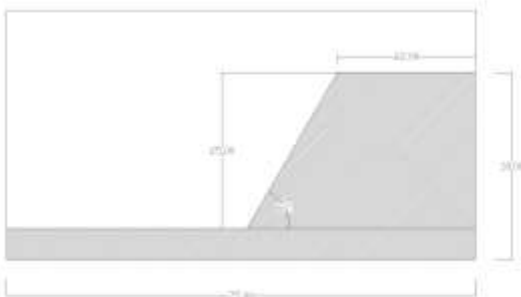
Berat isi tanah ( $\gamma$ )	: 1.59 ton/m <sup>3</sup>
Kohesi (Cu)	: 1.68 ton/m <sup>2</sup>
Sudut geser dalam ( $\phi$ )	: 26.780°

Berikut hasil analisis pemodelan lereng:

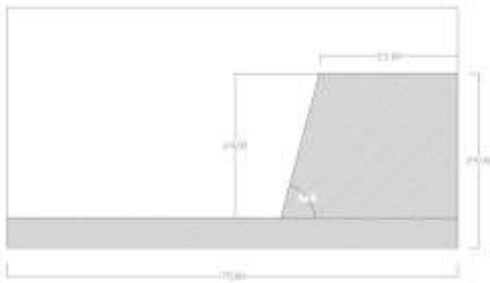
a. Lereng sebelum pembebanan



Gambar 1. Lereng dengan sudut kemiringan 45°

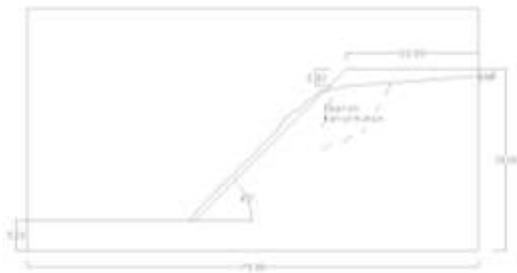


Gambar 2. Lereng dengan sudut kemiringan 60°

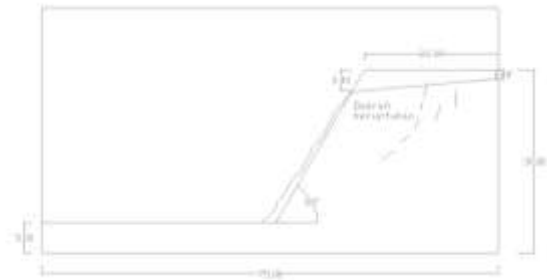


Gambar 3. Lereng dengan sudut kemiringan 75°

b. Lereng Setelah Pembebanan



Gambar 4. Lereng dengan sudut 45°



Gambar 5. Lereng dengan sudut 60°



Gambar 6. Lereng dengan sudut 75°

Hasil analisis dengan metode fellenius didapatkan faktor aman lereng sebesar:

Tabel 3. FK saat lereng pada kondisi kadar air optimum,  $w_c = 45.9\%$

Sudut	FK Tanpa Beban	FK dengan Beban Statis
45°	1.53	1.35
60°	1.13	1.04
75°	0.86	0.76

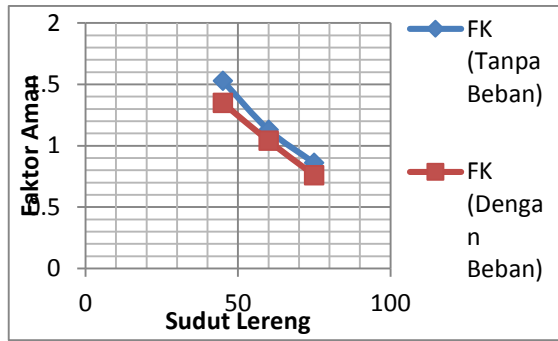
Dari table diatas didapatkan sudut kritis lereng yang diteliti adalah:

Tabel 4. Penentuan Sudut Kritis untuk FK Tanpa Beban

FK (Tanpa Beban)	Sudut Kritis
1	67.22°

Tabel 5. Penentuan Sudut Kritis Lereng untuk FK setelah Pembebanan

FK (Tanpa Beban)	Sudut Kritis
1	62.14°



Gambar 7. Penentuan sudut kritis lereng sebelum pembebanan

Dari grafik tersebut didapatkan hasil untuk sudut kritis lereng ( $F_k = 1$ ), sebelum pembebanan yaitu ada pada sudut  $67.22^\circ$ , sedangkan setelah pembebanan pada sudut  $62.14^\circ$ .

### PEMBAHASAN

Dari hasil analisis stabilitas lereng yang sudah dilakukan, maka dapat diketahui kemiringan kritis untuk lereng yang diteliti.

### KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Berdasarkan nilai  $G_s$  (2.73) tanah termasuk kedalam jenis tanah lempung anorganik.
2. Berdasarkan hasil analisis faktor keamanan bahwa semakin besar sudut lereng, maka semakin kecil angka faktor aman.
3. Dari nilai faktor aman sebelum pembebanan didapatkan sudut kritis lereng pada kemiringan  $67.22^\circ$ , setelah pembebanan berada pada sudut  $62.14^\circ$ .

### SARAN

Saran yang dapat direkomendasikan adalah:

1. Dalam melaksanakan pemodelan lereng harus lebih teliti lagi.
2. Untuk pembebanan bisa ditambahkan lagi untuk mengetahui beban maksimum yang dapat di terima lereng.

### DAFTAR PUSTAKA

- Hidayat, Rokhmat. 2018. *Analisis Stabilitas Lereng pada Longsor Desa Caok, Purworejo, Jawa Tengah*. Vol 14 No 1. 63 - 74
- Pangemanan, Violetta Gabriella Margaretha, 2014. *Analisis Kestabilan Lereng dengan Metode Fellenius*, Vol.2 No.1, 37-46.
- Zaika, Yulfi., dan Syafi'ah. 2011. *Pengaruh Beban Dinamis dan Kadar Air Tanah Terhadap Stabilitas Lereng pada Tanah Lempung*, Vol.5 No. 1, 35-36

