

**PENENTUAN FAKTOR KEAMANAN STABILITAS LERENG DENGAN
MEMODELKAN LERENG DI LABORATORIUM
(Studi Kasus Ruas Jalan Loji)**

Yoghy Cahyo Nugroho

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Muhammadiyah Sukabumi
E-mail : yoghycahyonugroho@gmail.com

ABSTRAK

Ruas jalan loji hampir setiap tahunnya mengalami kelongsoran dikarenakan di sekitar ruas jalan tersebut memiliki banyak lereng yang curam yang sewaktu-waktu bisa terjadi kelongsoran, dari fenomena tersebut maka perlu dilakukannya penelitian untuk mengetahui faktor keamanan di lereng tersebut untuk mengetahui pengaruh beban statis dan kadar air terhadap stabilitas lereng. Untuk tujuan tersebut dilakukan pemodelan lereng di laboratorium dengan pembebanan statis, pemodelan lereng dilakukan dengan kondisi kadar air optimum serta menggunakan sudut variasi 45°, 60°, dan 75°. Dari hasil penelitian tersebut didapatkan pola kelongsoran lereng, serta sebagai verifikasi analisis yang digunakan adalah metode Bishop, dari hasil analisis perhitungan dan uji laboratorium menunjukkan kecenderungan yang sama bahwa sudut kritis semakin besar pada saat kemiringan lereng semakin besar dan pengaruh beban statis juga menyebabkan perubahan faktor keamanan lereng semakin kecil.

Kata kunci : lereng, stabilitas lereng, pemodelan lereng, beban statis, metode Bishop

***DETERMINATION OF SLOPE STABILITY SECURITY FACTORS BY MODELING
SLOPE IN LABORATORY
(Case Study of Loji Roads)***

ABSTRACT

Loji roads almost every year experience landslides because around these roads have a lot of steep slopes that can occur anytime, from these phenomenon it is necessary to do research to determine the safety factor of the slope to determine the safety factor of the slope to determine the effect of static loads and water content on slope stability. For this purpose, slope modeling is done in a laboratory with static loading, slope modeling is carried out with optimum moisture content conditions and using angles of variation of 45, 60, and 75. From the result of the study obtained slope clearance patterns, as verification analysis used is the Bishop method, the result of analysis of calculations and laboratory tests show the same tendency that the critical angle gets bigger when the slope is greater and the influence of the static load also causes changes in the safety factor of the slope getting smaller.

Keyword : slope, slope stability, slope modeling, static load, Bishop's methods

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Pemilihan lokasi di ruas Jalan Loji sebagai studi kasus pada penelitian ini dilatar belakangi oleh sering terjadinya longsor di daerah ruas jalan tersebut yang disebabkan oleh aktivitas warga di daerah tersebut. Kerusakan yang ditimbulkan pun bukan hanya kerusakan secara langsung tetapi juga menimbulkan kerusakan secara tidak langsung ke masyarakat sekitar yang kegiatan ekonomi dan pembangunan menjadi berkurang.

Dalam permasalahan lereng ini dalam ilmu teknik sipil memiliki kajian di dalam stabilitas lereng, dimana lereng di analisis dengan menggunakan metode stabilitas lereng untuk mendapatkan faktor aman. Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode Bishop, metode ini dianggap lebih baik karena dalam penganalisisan perhitungannya yang lebih detail daripada metode yang lain.

Lereng dikatakan stabil jika gaya yang menahan lebih besar daripada gaya yang mendorong,

secara teoritis lereng dikatakan stabil pada kondisi $FK > 1$ (lereng stabil).

Tabel 1. Tingkat nilai FK teoritis

FK	Keterangan
> 1	Stabil
1	Kritis
< 1	Labil

Tabel 2. Tingkat nilai FK Praktek

FK	Keterangan
$> 1,5$	Stabil
$1,07 < FK < 1,5$	Kritis
$< 1,07$	Labil

Kondisi yang terjadi di ruas jalan loji tersebut dapat dimodelkan di labolatorium sehingga didapatkan faktor keamanan yang stabil untuk daerah ruas jalan tersebut.

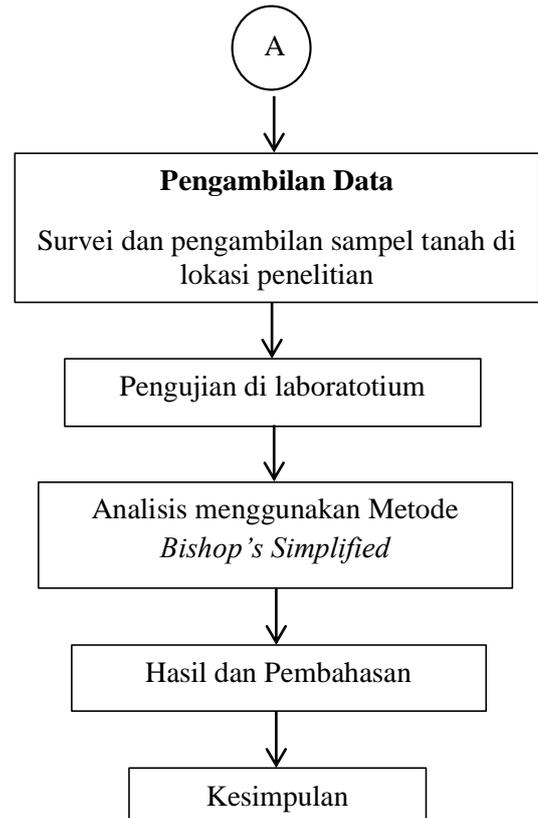
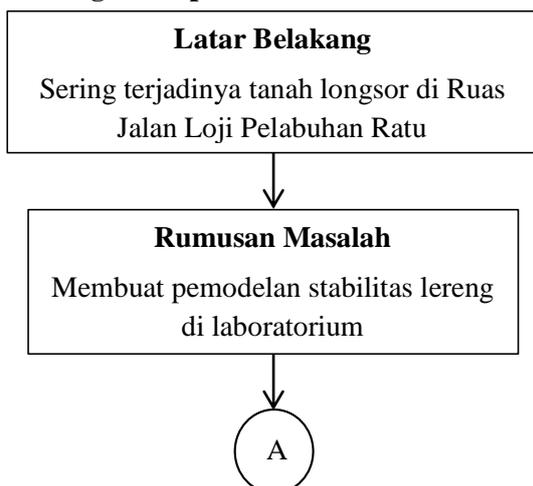
2. Rumusan Masalah

Dengan latar belakang tesebut menimbulkan permasalahan yang ingin dipecahkan, dengan memodelkan lereng di labolatorium untuk mengetahui parameter tanah di ruas Jalan Loji tersebut serta desain lereng yang aman untuk daerah tersebut.

3. Tujuan

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi tanah pada lokasi penelitian, mengetahui faktor keamanan pada lereng berdasarkan sudut kemiringan lereng, serta pengaruh penambahan beban statis yang diberikan saat pengujian.

4. Kerangka Berpikir



KAJIAN PUSTAKA

1. Lereng

Lereng adalah suatu bidang miring yang memiliki perbedaan elevasi permukaan tanah, dimana ada bidang yang akan lebih tinggi permukaannya dari bidang lainnya.

2. Longsor

Longsor adalah peristiwa bergeraknya sebagian atau seluruh bagian massa tanah, batuan ke arah dasar lereng. Beberapa penyebab lereng mengalami kelongsoran diantaranya adanya penambahan beban pada area lereng, kemiringan lereng yang besar pada lereng, terjadinya penurunan tahanan geser yang disebabkan peningkatan kadar air tanah, dan terjadinya getaran pada tanah akibat gempa bumi.

3. 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.

4. Metode Bishop

Dalam metode Bishop, besar gaya P (gaya normal pada dasar irisan) diperoleh dari penguraian gaya yang bekerja pada irisan dalam arah gaya berat (W) atau seluruh resultan gaya pada batas vertikal irisan bekerja dalam arah horizontal.

$$FK = \frac{\sum [c \cdot l + (W - u \cdot l) \tan \phi'] \left(\frac{1}{Mi} \right)}{\sum W \cdot \sin \alpha}$$

Dengan :

- c = kohesi efektif
- l = panjang dasar irisan
- W = berat irisan
- u = tekanan air pori
- ϕ = sudut gesek dalam efektif
- α = sudut irisan

METODOLOGI PENELITIAN

Teknik pengambilan data ini diambil dengan cara mengambil sampel tanah di lokasi penelitian lalu dibuat pemodelan lereng di laboratorium, untuk data kohesi, berat jenis tanah, serta sudut gesek diperoleh dari data yang sudah ada.

Setelah didapatkan penurunan dari pemodelan lereng, kemudian nilai tersebut dianalisis menggunakan metode bishop yang kemudian akan menghasilkan faktor keamanan dari setiap pemodelan, yang bisa dijadikan rekomendasi untuk desain lereng yang stabil di lapangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pemodelan Lereng

Hasil dari pemodelan lereng ini didapatkan hasil sebagai berikut :

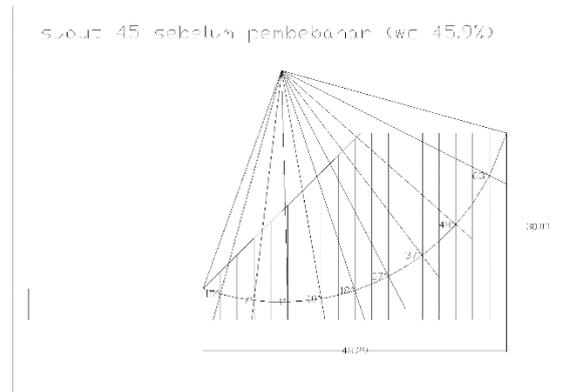
Tabel 3. Hasil Penurunan Lereng

Penurunan Depan			Penurunan Belakang		
45°	60°	75°	45°	60°	75°
2,80	3,40	5,80	1,10	1,48	1,50
cm	cm	cm	cm	cm	cm

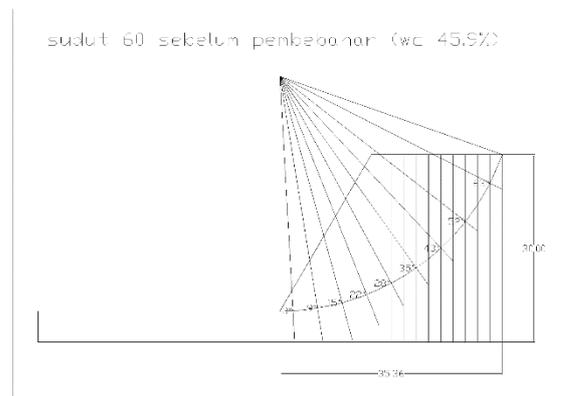
2. Metode Bishop

Metode analisis stabilitas lereng yang digunakan dalam penelitian adalah Metode Bishop, metode ini bekerja berdasarkan prinsip keseimbangan batas yaitu menghitung kekuatan geser yang akan

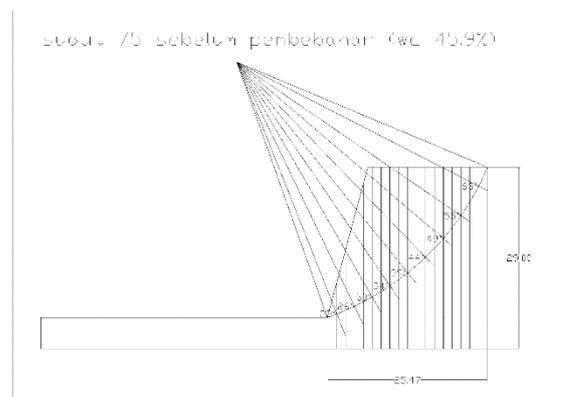
mempertahankan tahanannya, dibandingkan dengan besarnya tegangan geser yang bekerja.



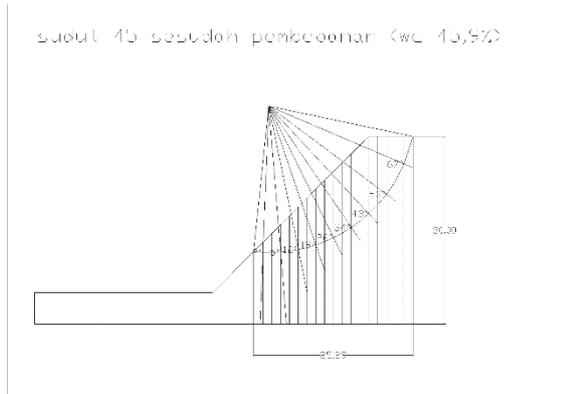
Gambar 1. Pemodelan Lereng 45° Sebelum Pembebanan



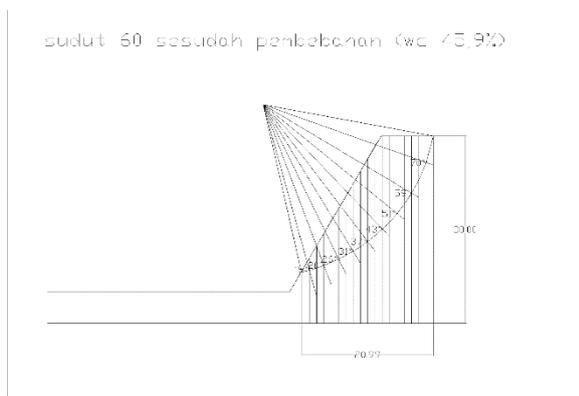
Gambar 2. Pemodelan Lereng 60° Sebelum Pembebanan



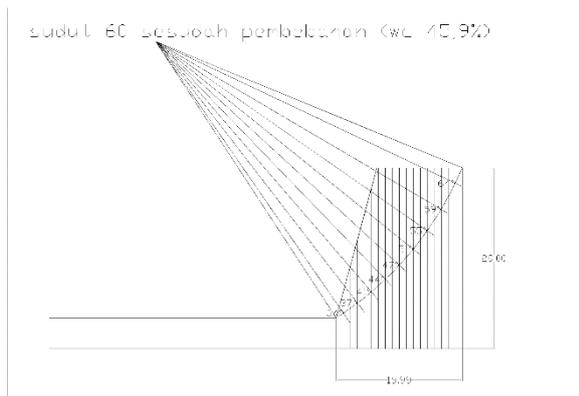
Gambar 3. Pemodelan Lereng 75° Sebelum Pembebanan



Gambar 4. Pemodelan Lereng 45° Sesudah Pembebanan



Gambar 5. Pemodelan Lereng 60° Sesudah Pembebanan

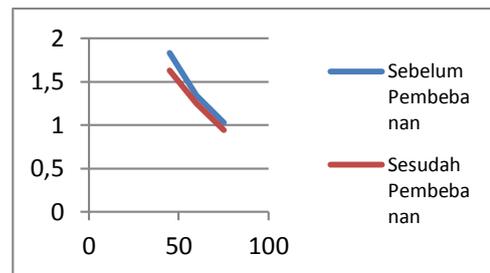


Gambar 6. Pemodelan Lereng 75° Sesudah Pembebanan

Tabel 4. Perhitungan Pada Kondisi Kadar air Optimum

Sudut	Sebelum		Sesudah	
	FK	Keterangan	FK	Keterangan
45°	1,83	Stabil	1,63	Stabil
60°	1,34	Kritis	1,25	Kritis
75°	1,03	Kritis	0,94	Labil

Nilai-nilai angka keamanan didapat dengan cara memasukan nilai kohesi, sudut geser tanah yang berasal dari penelitian tetapi dengan bidang longsor teoritis. Dari perhitungan faktor keamanan pada kondisi kadar air optimum angka keamanan pada saat tidak diberikan beban statis lebih besar daripada saat sesudah diberikan beban statis. Dapat dikatakan bahwa kadar air akan berpengaruh pada tingkat stabilitas lereng tersebut.



Gambar 7. Grafik Hubungan Sudut Dengan FK

PENUTUP

1. Kesimpulan

Kondisi lereng sebelum pembebanan dengan sudut 45° dinyatakan dalam kondisi stabil karena $FK > 1,5$, kondisi lereng dengan sudut 60° dan 75° dinyatakan dalam kondisi kritis karena berada pada $1,07 < FK < 1,5$, serta kondisi lereng setelah pembebanan sudut 45° masih dalam keadaan stabil karena $FK > 1,5$, sudut 60° masih dalam keadaan kritis karena $1,07 < FK < 1,5$, dan sudut 75° dinyatakan dalam keadaan labil karena berada pada $FK < 1,07$, sehingga lereng dengan sudut 45° dianggap sebagai lereng yang paling cocok untuk digunakan dilapangan karena dinilai stabil dengan nilai $FK > 1,5$.

2. Saran

Dalam penelitian ini masalah penentuan skala lebih diperhatikan karena berpengaruh terhadap verifikasi hasil dari perhitungan.

DAFTAR PUSTAKA

Das, B. M. (1995). *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis)* Jilid 1. (N. Endah, & I. B. Mochtar, Trans). Surabaya: Erlangga.

Hardiyatmo, H. C. (2014). *Mekanika Tanah 2*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Rajagukguk, Octovian Cherianto Parluhutan (2014). *Analisis Kestabilan Lereng Dengan Metode Bishop (Studi Kasus :*

Kawasan Citraland sta.1000m). Jurnal Sipil Statik Vol. 2 No. 3 Maret 2014

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