Reviews in Civil Engineering,
v.05, n.2, p.67-74, November 2021

P-ISSN 2614-3100
E-ISSN 2614-3119

jurnal.untidar.ac.id/index.php/civilengineering/

Studi Kelongsoran Di Desa Balesari Dan Desa Kembangkuning Dengan Menggunakan Metode Empiris Dan Software *Rocscience Slide* 6.0

Ahmad Muhammad Muniif[1], Dwi Sat Agus Yuwana[1], Arrizka Yanuar. A[1]

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tidar,
Jl. Kapten Suparman 39 Potrobangsan, Magelang Utara, Magelang, Jawa Tengah 56116
E-mail: ahmadmuhammadmuniif007@gmail.com,

INTISARI

Longsor merupakan bencana alam yang kerap kali terjadi di Indonesia. Menurut data BPS Kabupaten Magelang tahun 2018, Kecamatan Windusari merupakan salah satu kecamatan yang sering terjadi bencana tanah longsor yang tercatat 13 kali dalam kurun waktu 2 tahun terakhir. Salah satu Desa yang rawan longsor berada di Desa Balesari dan Kembangkuning. sehingga diperlukan adanya antisipasi, salah satunya dengan menganalisa stabilitas lereng yang ada pada Desa tersebut.

Data yang diperlukan kemiringan lereng (θ), tinggi lereng (H), berat volume tanah (γ), sudut gesek dalam (φ), dan kohesi (c). Penelitian ini dilakukan untuk mendapat angka keamanan pada stabilitas lereng di Desa Kembangkuning dan Desa Balesari. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Simplified Bishop* dan *Simplified Janbu* dengan perhitungan secara manual dan software *Rocscience Slide 6.0.*

Hasil pengukuran kemiringan lereng di Desa Balesari lereng 1=60.13°, Lereng 2=59.27°, dan Lereng 3=54.66°, Desa kembangkuning lereng 1=40.57°, Lereng 2=38.22°, dan Lereng 3=34.62°. Hasil faktor keamanan di Desa Balesari lereng 1 dengan FK=0,696, Lereng 2 FK=0,890, dan Lereng 3 FK= 1,056. Sedangkan di Desa Kembangkuning lereng 1 FK=1,049, Lereng 2 FK=1,304, dan Lereng 3 FK=1,311. Penelitan ini dapat disimpulkan bahwa Desa Jambean, Malanggaten, Mojo, dan Candiroto dinyatakan tidak aman dengan FK<1,3, sedangkan Desa Selogriyo dan Campurejo dinyatakan aman dengan FK>1,3. Pengaruh longsor dipengaruhi oleh kemiringan lereng dan kondisi tanahnya. Berdasarkan hasil penelitian lereng rawan longsor pada kemiringan lereng 40°-60° pada kondisi tanah jenuh.

Kata Kunci: Kemiringan, Simplified Bishop, Simplified Janbu, Faktor Keamanan

ABSTRACT

Landslides are natural disasters that often occur in Indonesia. According to data from the BPS of Magelang Regency in 2018, Windusari District is one of the districts where landslides have occurred, which was recorded 13 times in the last 2 years. One of the villages prone to landslides is in Balesari and Kembangkuning villages. so that anticipation is needed, one of which is by analyzing the stability of the slopes in the village.

The required data are slope (θ), slope height (H), soil unit weight (γ), base friction angle (φ), and cohesion (c). This research was conducted to obtain safety factor on slope stability in Kembangkuning and Balesari villages. The method used in this research is Simplified Bishop and Simplified Janbu with manual calculations and software. Rocscience Slide 6.0.

The measurement results Balesari slope in the village of slope 1 = 60.13 °, Slope 2 = 59.27 °, and Slope 3 = 54.66 °, Village kembangkuning slope 1 = 40.57 °, Slope 2 = 38.22 °, and Slope 3 = 34.62 °. The results of the safety factor Balesari Village Slope 1 with SF = 0.696, Slope 2 SF = 0.890, and Slope 3 SF = 1.056. While in the village Kembangkuning slope 1 SF = 1,049, Slope 2 SF = 1.304, and Slope 3 SF = 1,311. This research can prove that the villages of Jambean, Malanggaten, Mojo, and Candiroto are declared unsafe with SF <1.3, while the villages of Selogriyo and Campurejo are declared safe with SF> 1.3. The influence of landslides was built by the slope and soil conditions. Based on the results of research on landslide prone slopes at 40-60 ° slope in saturated soil conditions.

Keywords: Slope, Simplified Bishop, Simplified Janbu, Safety Factor

1. PENDAHULUAN

Lereng adalah suatu permukaan tanah yang miring dan membentuk sudut tertentu terhadap suatu bidang horizontal. Pada tempat dimana terdapat dua permukaan tanah yang berbeda ketinggian, maka akan ada gaya-gaya yang bekerja mendorong sehingga tanah yang lebih tinggi kedudukannya cenderung bergerak kearah bawah yang disebut dengan gaya potensial gravitasi yang menyebabkan terjadinya longsor (Putra dkk, 2010).

Menurut data BPS Kabupaten Magelang tahun 2018, Kabupaten Magelang memiliki luas wilayah 108.573 hektar terdiri dari 21 kecamatan yang diantananya 7 kecamatan berpotensi tinggi terjadinya bencana tanah longsor. Kecamatan Windusari merupakan salah satu kecamatan yang sering terjadi bencana tanah longsor yang tercatat 13 kali dalam kurun waktu 2 tahun terakhir. Salah satu Desa yang rawan longsor berada di Desa Balesari dan Kembangkuning. Kondisi tersebut harus diperhatikan oleh pihak pemerintah dan masyarakat agar nantinya tidak dapat menimbulkan kerugian seperti kerusakan infrastruktur, serta tidak menimbulkan korban jiwa sehingga becana tanah longsor dapat diminimalisir. Berdasarkan data yang sudah dijelaskan diatas maka perlu adanya mitigasi bencana dan pendataan daerah-daerah yang rawan terjadi bencana tanah longsor. Salah satunya dengan menganalisis stabilitas lereng di dua Desa tersebut yaitu Desa Balesari dan Desa Kembangkuning.

1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan dalam latar belakang maka dapat dirumuskan sebuah permasalahan yaitu berapakah faktor aman stabilitas lereng yang berada pada daerah tersebut dengan menggunakan metode 2D (metode *Simplified bishop* dan

Reviews in Civil Engineering,
v.05, n.2, p.67-74, November 2021

P-ISSN 2614-3100
E-ISSN 2614-3119

jurnal.untidar.ac.id/index.php/civilengineering/

metode *Simplified Janbu)* dan menggunakan software *Rocscience Slide 6.0*.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui parameter tanah dilokasi penelitian.
2. Mengetahui kestabilan lereng berdasarkan faktor keamanan menggunakan perhitungan *empiris* dengan metode *Simplified Bishop* dan metode *Simplified Janbu*.
3. Mengetahui kestabilan lereng yang didapat dengan perhitungan menggunakan *software Rocscience Slide 6.0*.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai acuan bagi masyarakatdalam waspada tehadap bencana tanah longsor serta adanya langkah penanggulan bencana bagi pemerintah.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Pengambilan sampel tanah dilokasi penelitian
2. Sampel tanah lereng diasumsikan sebagai tanah homogen.
3. Pengaruh beban gempa tidak diperhitungkan.
4. Parameter pengambilan sampel tanah diambil dari dua Desa yang dimungkinkan dapat mewakili seluruh kondisi tanah di lokasi penelitian.
5. Parameter tanah yang diambil sebagai benda uji dilakukan pada bulan Agustus.
6. Penghitungan menggunakan *software Rocscience Slide 6.0*.

2. LANDASAN TEORI

Tanah longsor atau sering disebut gerakan tanah adalah suatu peristiwa geologi yang terjadi karena pergerakan masa batuan atau tanah dengan berbagai tipe dan jenis seperti jatuhnya bebatuan atau gumpalan besar tanah. Secara umum kejadian longsor disebabkan oleh dua faktor yaitu faktor pendorong dan faktor pemicu. Faktor pendorong adalah faktor-faktor yang memengaruhi kondisi material sendiri, sedangkan faktor pemicu adalah faktor yang menyebabkan bergeraknya material tersebut (Faizana dkk, 2015).

Menurut Surendro (2015), sifat-sifat tanah sangat penting artinya dalam perencaaan suatu proyek bangunan, tetapi tingkat kepentinganya sangat tergantung dari maksud dan tujuan bangunan itu sendiri. Berikut ini beberapa sifat penting tanah yang perlu diketahui:

1. Permeabilitas Tanah (*Permeability*)

Permeabilitas tanah (*Permeability*) diartikan sebagai kemampuan tanah untuk dapat mengalirkan air melalui pori-porinya.

2. Konsolidasi

Konsolidasi adalah hal yang berhubungan dengan perubahan volume tanah akibat tanah mendapat tekanan, sehingga air yang ada dalam pori -pori tanah akan keluar. Sifat ini dipakai dalam perhitungan penurunan bangunan.

3. Kuat Geser Tanah

Kuat geser anah adalah kemampuan tanah untuk menahan gaya geser tanpa mengalami retak-retak. Sifat ini sangat banyak gunanya, terutama dalam perhitungan fondasi telapak, dinding penahan tanah dan juga pada perhitungan stabilitas tanggul.

2.1 Analisis Stabilitas Lereng

Menurut Muntohar (2010), Pada permukaan tanah yang miring atau lereng, komponen gaya gravitasi cenderung untuk menggerakkan tanah ke bawah. Jika komponen gravitasi sedemikian besar sehingga perlawanan terhadap gesekan tanah pada bidang longsornya terlampaui, maka akan terjadi longsor. Analisis stabilitas lereng tidak mudah karena terdapat banyak faktor yang sangat mempengaruhi hasil hitungannya. Faktor-faktor tersebut misalnya, kondisi tanah yang berlapis-lapis, kuat geser tanah yang anisotropis, aliran rembesan air dalam tanah. Secara umum longsor suatu lereng dikarenakan bertambahnya tegangan geser (*shear stress*) dan berkurangnya kuat geser tanah (*shear strength*). Bertambahnya tegangan geser dapat disebabkan antara lain oleh bertambahnya beban pada lereng, tidak adanya lagi bagian penahan lereng seperti dinding penahan tanah, perubahan muka air tanah yang begitu cepat, dan beban akibat gempa bumi. Pengurangan kuat geser tanah terjadi karena meningkatnya tekanan air pori, lapisan tanah lempung yang banyak menyerap air, pelapukan tanah, dan pengaruh *strain softening.*

Menurut teori Mohr-Coulomb, tahanan geser maksimum (τ) yang dapat dimobilisasi oleh tanah, di sepanjang bidang longsornya, dinyatakan oleh:

$\tau = c + \sigma\ tg\varphi$ ..... (1)

dengan

c = kohesi
σ = tegangan normal
φ = sudut gesek dalam tanah

Nilai-nilai c dan φ adalah parameter kuat geser tanah di sepanjang bidang longsor.

Dengan cara yang sama, dapat dituliskan persamaan tegangan geser yang terjadi (τ_d) akibat beban tanah dan beban-beban lain pada bidang longsornya:

$\tau_d = c_d + \sigma\ tg\ \varphi_d$ ..... (2)

dengan c_d dan φ_d adalah kohesi dan sudut gesek dalam yang terjadi atau yang dibutuhkan untuk keseim bangan pada bidang longsornya.

2.2 Analisis menggunakan metode *Simplified Bishop*

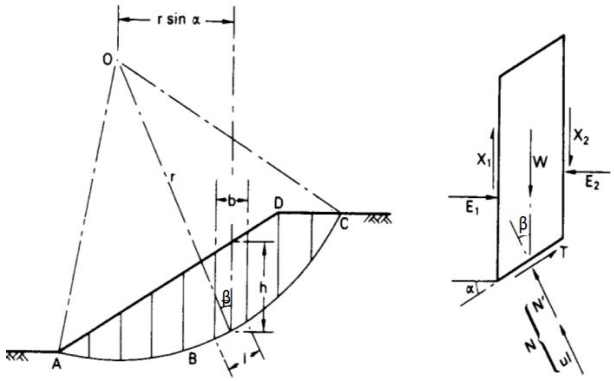
Metode Bishop disederhanakan (Bishop. 1955) menganggap bahwa gaya-gaya yang bekerja pada sisi-sisi

Reviews in Civil Engineering,
v.05, n.2, p.67-74, November 2021

P-ISSN 2614-3100
E-ISSN 2614-3119

jurnal.untidar.ac.id/index.php/civilengineering/

irisan mempunyai resultan nol pada arah vertikal. Persamaan kuat geser dalam tinjauan tegangan efektif yang dapat dikerahkan tanah hingga tercapainya kondisi keseimbangan batas dengan memperhatikan faktor aman.



Gambar 2.11 Gaya yang bekerja pada irisan
(Sumber: Craigh, 2004)

Dengan rumus:

$$FK = \frac{1}{\sum_{i=1}^{i=n} W_n \sin\beta} \sum_{i=1}^{i=n} \left(\frac{(\sec\beta_n \,(c.b_n + W_n \tan\varphi))}{\left(1 + \frac{\tan\varphi \,.\tan\beta_n}{FK}\right)} \right)$$

FK = faktor aman
c = kohesi tanah (kN/m²)
φ = Sudut gesek dalam (derajat)
b_n = lebar tiap irisan
W_n = berat irisan tanah tiap pias
β_n = sudut antara bidang horizontal dengan garis kerja kohesi tiap pias

2.3 Analisis menggunakan metode *Simplified Janbu*

Gaya normal pada dasar irisan Janbu memiliki kesamaan dengan gaya normal pada metode Bishop Sederhana. Gaya normal di dasar dan tiap irisan ditentukan dengan menjumlahkan gaya-gaya dalam arah vertikal. Berikut ini gaya yang bekerja pada bidang irisan pada metode Janbu dapat dilihat pada Gambar 2.1.

Dari gaya-gaya yang bekerja didapatkan persamaan faktor keamanan dan dapat dilihat persamaan 2 berikut ini.

$$FK = \frac{\sum(c.b_n + [W_n - u.b_n] tg\varphi) \dfrac{\sec^2\beta_n}{1 + \dfrac{tg\varphi . tg\beta_n}{F}}}{\sum W_n . tg\,\beta}$$

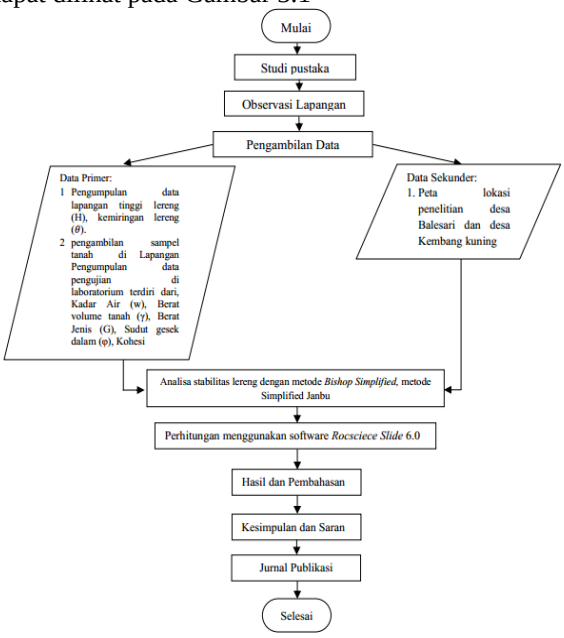
FK = nilai faktor aman
c = kohesi tanah (kN/m²)
b_n = panjang horisontal bidang irisan ke-n (m)
W_n = Gaya akibat beban tanah ke-n (kN)
β = Sudut antara titik tengah bidang irisan dengan titik pusat bidang longsor (derajat)
φ = sudut geser tanah (derajat)
u = tekanan air pori (kN/m²)

2.4 Analisis menggunakan software *Rocscience Slide 6.0*

Pada prinsipnya suatu lereng dikatakan stabil atau akan stabil apabila tegangan geser tanah yang menyebabkan lereng tersebut longsor (*driving forces*) sama besar dengan tegangan geser tanah yang menahan lereng longsor (*resisting forces*). Kestabilan suatu lereng dinyatakan dengan suatu nilai yang disebut nilai faktor keamanan atau lebih dikenal dengan FoS. FoS didefinisikan sebagai perbandingan dari kekuatan geser yang diperlukan agar setimbang terhadap kekuatan geser material yang tersedia. (Maulana dan Inayatillah, 2017).

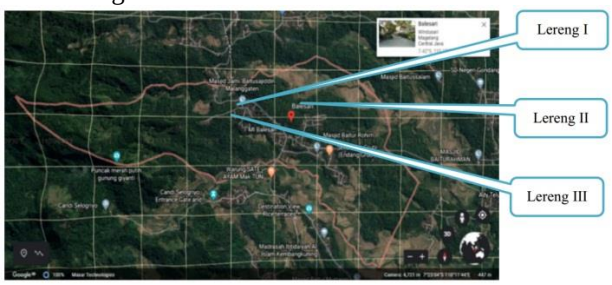
3. METODOLOGI PENELITIAN

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian

Lokasi penelitian berada di Desa Kembang Kuning, dan Desa Balesari Kecamatan Windusar Kabupaten Magelang. Pengujian Kadar Air (w), Berat volume tanah (γ), Berat Jenis (G), Sudut gesek dalam (φ), Kohesi dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Tidar. Pengolahan data dilakukan di Universitas Tidar.

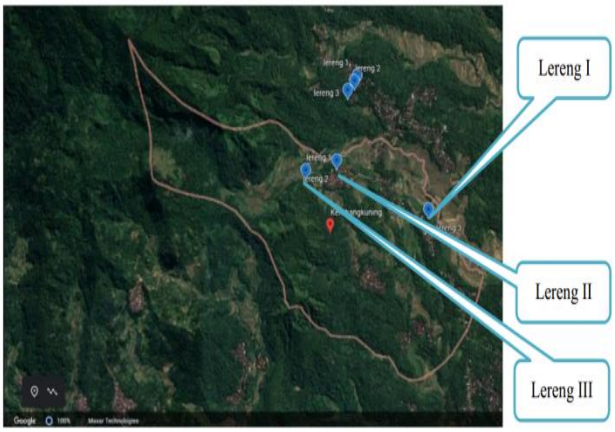


Gambar 3.2 Lokasi Penelitian di Desa Balesari
(Sumber: *Google Maps*, 2020)

Reviews in Civil Engineering,
v.05, n.2, p.67-74, November 2021

P-ISSN 2614-3100
E-ISSN 2614-3119

jurnal.untidar.ac.id/index.php/civilengineering/



Gambar 3.3 Lokasi Penelitian di Desa Kembangkuning
(Sumber: *Google Maps*, 2020)

3.1 Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan ini dilakukan observasi, pengambilan data, dan sampel tanah yang akan diuji yang berada pada lokasi penelitian. Langkah-langkah tahap persiapan sebagai berikut:

1. Melakukan pengamatan dan pemilihan lereng yang cocok yaitu lereng yang kemungkinan besar memiliki resiko longsor yang tinggi dan berdekatan dengan warga sekitar.
2. Melakukan pengambilan data lapangan berupa kemiringan dan panjang lereng dengan cara meng gunakan theodolite.
3. Mengambil sampel tanah di lapangan kemudian dilakukan pengujian di laboratorium. Pengambilan tanah dilakukan pada kedalaman satu meter pada dua titik yaitu dibagian atas dan bawah lereng.

3.2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahapan pelaksanaan meliputi pengujian tanah pada laboratorium Universitas Tidar.

a. Pengujian kadar air
b. Pengujian berat jenis tanah
c. Uji geser langsung
d. Pemadatan laboratorium

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data parameter lereng yang digunakan adalah kemiringan lereng (θ) dan data ketinggian lereng (H), sedangkan pengujian laboratorium dilakukan untuk mencari data berat volume anah basah (γb), kadar air (w), berat volume tanah kering (γk), berat jenis tanah (G), berat volume tanah jenuh (γsat), sudut gesek dalam (φ) dan kohesi tanah (c).

Dari Tabel 4.1 didapat perbedaan karakteristik tanah pada dua Desa tersebut dimana di Desa Kembangkuning kondisi tanahnya kering dibanding dengan Desa Balesari. Sedangkan di Balesari memiliki kemiringan lebih curam dibandingkan dengan lereng yang berada di Desa Kembangkuning.

Tabel 4.1 Data parameter tiap-tiap lereng

Lereng ke	Parameter tanah lereng								
	β	H	W	γb	γk	γsat	G	φ	c
Desa Balesari									
Lereng ke-1	60,13	10,96	29,20	1,65	1,28	1,82	2,48	28,00	0,14
Lereng ke-2	59,27	8,20	31,65	1,62	1,24	1,86	2,48	21,24	0,22
Lereng ke-3	54,66	7,80	31,58	1,63	1,24	1,87	2,63	31,61	0,19
Desa Kembangkuning									
Lereng ke-1	40,24	7,59	32,33	1,59	1,28	1,78	2,54	21,23	0,18
Lereng ke-2	38,22	7,50	29,09	1,53	1,16	1,76	2,48	24,99	0,21
Lereng ke-3	34,62	7,63	26,17	1,69	1,38	1,82	2,56	28,59	0,18

Analisis stabilitas lereng berlokasi di Desa Balesari dan Desa Kembangkuning dengan tiap-tiap desa terdapat tiga lereng yang akan dilakukan penelitian berikut ini hasil analisis

1. Analisis stabilitas lereng 1 Balesari

Analisis stabilitas lereng 1 Balesari diprediksikan sebagai kelongsoran melalui kaki dengan metode empiris dan menggunakan software *Rocscience Slide 6.0* dengan bentuk lingkaran longsor yang sama. Adapun hasil analisis ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Rekapitulasi hasil analisis stabilitas lereng dengan metode empiris

Lereng ke	Kondisi lereng	Angka Keamanan		Signifikasi Angka Keamanan (n)
		Metode Simplified Bishop	Metode Simplified Janbu	
Desa Balesari				
1	Tanah Kering	1,243	1,258	Tidak Aman
	Tanah Basah	1,105	1,077	Tidak Aman
	Tanah Jenuh	0,705	0,696	Tidak Aman

Berdasarkan Tabel 4.2 lereng 1 Balesari pada tiga kondisi dinyatakan lereng tersebut tidak aman dengan angka keamanan <1.3.

Hasil analisis menggunakan software *Rocscience Slide 6.0* ditunjukkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Rekapitulasi hasil analisis stabilitas lereng dengan Software

Lereng ke	Kondisi lereng	Angka Keamanan		Signifikasi Angka Keamanan (n)
		Metode Simplified Bishop	Metode Simplified Janbu	
Desa Balesari				
1	Tanah Kering	1,256	1,262	Tidak Aman
	Tanah Basah	1,114	1,098	Tidak Aman
	Tanah Jenuh	0,695	0,681	Tidak Aman

Berdasarkan Tabel 4.3 lereng 1 Balesari hasil perhitungan dengan software pada tiga kondisi hasilnya tidak berdeda jauh dengan perhitungan menggunakan metode empiris yang dinyatakan bahwa lereng tersebut tidak aman dengan angka keamanan <1.3.

2. Analisis stabilitas lereng 2 Balesari

Reviews in Civil Engineering,
v.05, n.2, p.67-74, November 2021

P-ISSN 2614-3100
E-ISSN 2614-3119

jurnal.untidar.ac.id/index.php/civilengineering/

Analisis stabilitas lereng 2 Balesari diprediksikan sebagai kelongsoran melalui kaki dengan metode empiris dan menggunakan software *Rocscience Slide 6.0* dengan bentuk lingkaran longsor yang sama. Adapun hasil analisis ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.4 Rekapitulasi hasil analisis stabilitas lereng dengan metode empiris

Lereng ke	Kondisi lereng	Angka Keamanan		Signifikasi Angka Keamanan (n)
		Metode Simplified Bishop	Metode Simplified Janbu	
Desa Balesari				
2	Tanah Kering	1,746	1,815	Aman
	Tanah Basah	1,452	1,490	Aman
	Tanah Jenuh	0,890	0,907	Tidak Aman

Berdasarkan Tabel 4.4 lereng 2 Balesari pada kondisi tanah kering dan basah dinyatakan aman dengan angka keamanan >1.3, sedangkan kondisi tanah jenuh dinyatakan lereng tersebut tidak aman dengan angka keamanan <1.3.

Hasil analisis menggunakan software *Rocscience Slide 6.0* ditunjukkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Rekapitulasi hasil analisis stabilitas lereng dengan Software

Lereng ke	Kondisi lereng	Angka Keamanan		Signifikasi Angka Keamanan (n)
		Metode Simplified Bishop	Metode Simplified Janbu	
Desa Balesari				
2	Tanah Kering	1,752	1,820	Aman
	Tanah Basah	1,457	1,490	Aman
	Tanah Jenuh	0,884	0,898	Tidak Aman

Berdasarkan Tabel 4.5 lereng 2 Balesari hasil perhitungan dengan software pada tiga kondisi hasilnya tidak berdeda jauh dengan perhitungan menggunakan metode empiris. Pada kondisi tanah kering dan tanah basah dinyatakan aman dengan angka keamanan >1.3, sedangkan kondisi tanah jenuh dinyatakan lereng tersebut tidak aman dengan angka keamanan <1.3.

3. Analisis stabilitas lereng 3 Balesari

Analisis stabilitas lereng 3 Balesari diprediksikan sebagai kelongsoran melalui kaki dengan metode empiris dan menggunakan software *Rocscience Slide 6.0* dengan bentuk lingkaran longsor yang sama. Adapun hasil analisis ditunjukkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Rekapitulasi hasil analisis stabilitas lereng dengan metode empiris

Lereng ke	Kondisi lereng	Angka Keamanan		Signifikasi Angka Keamanan (n)
		Metode Simplified Bishop	Metode Simplified Janbu	
Desa Balesari				
3	Tanah Kering	2,0878	2,0745	Aman
	Tanah Basah	1,7876	1,7602	Aman
	Tanah Jenuh	1,1094	1,0875	Tidak Aman

Berdasarkan Tabel 4.6 lereng 3 Balesari pada kondisi tanah kering dan basah dinyatakan aman dengan angka keamanan >1.3, sedangkan kondisi tanah jenuh dinyatakan lereng tersebut tidak aman dengan angka keamanan <1.3.

Hasil analisis menggunakan software *Rocscience Slide 6.0* ditunjukkan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Rekapitulasi hasil analisis stabilitas lereng dengan Software

Lereng ke	Kondisi lereng	Angka Keamanan		Signifikasi Angka Keamanan (n)
		Metode Simplified Bishop	Metode Simplified Janbu	
Desa Balesari				
3	Tanah Kering	2,092	2,075	Aman
	Tanah Basah	1,791	1,760	Aman
	Tanah Jenuh	1,078	1,056	Tidak Aman

Berdasarkan Tabel 4.7 lereng 2 Balesari hasil perhitungan dengan software pada tiga kondisi hasilnya tidak berdeda jauh dengan perhitungan menggunakan metode empiris. Pada kondisi tanah kering dan tanah basah dinyatakan aman dengan angka keamanan >1.3, sedangkan kondisi tanah jenuh dinyatakan lereng tersebut tidak aman dengan angka keamanan <1.3.

4. Analisis stabilitas lereng 1 Kembangkuning

Analisis stabilitas lereng 1 Kembangkuning diprediksikan sebagai kelongsoran melalui kaki dengan metode empiris dan menggunakan software *Rocscience Slide 6.0* dengan bentuk lingkaran longsor yang sama. Adapun hasil analisis ditunjukkan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Rekapitulasi hasil analisis stabilitas lereng dengan metode empiris

Lereng ke	Kondisi lereng	Angka Keamanan		Signifikasi Angka Keamanan (n)
		Metode Simplified Bishop	Metode Simplified Janbu	
Desa Kembangkuning				
1	Tanah Kering	2,0566	1,9616	Aman
	Tanah Basah	1,8058	1,7094	Aman
	Tanah Jenuh	1,1327	1,0683	Tidak Aman

Berdasarkan Tabel 4.8 lereng 3 Balesari pada kondisi tanah kering dan basah dinyatakan aman dengan angka keamanan >1.3, sedangkan kondisi tanah jenuh dinyatakan lereng tersebut tidak aman dengan angka keamanan <1.3.

Hasil analisis menggunakan software *Rocscience Slide 6.0* ditunjukkan pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Rekapitulasi hasil analisis stabilitas lereng dengan Software

Lereng ke	Kondisi lereng	Angka Keamanan		Signifikasi Angka Keamanan (n)
		Metode Simplified Bishop	Metode Simplified Janbu	
Desa Kembangkuning				
1	Tanah Kering	2,080	1,973	Aman
	Tanah Basah	1,827	1,721	Aman
	Tanah Jenuh	1,118	1,049	Tidak Aman

Reviews in Civil Engineering,
v.05, n.2, p.67-74, November 2021

P-ISSN 2614-3100
E-ISSN 2614-3119

jurnal.untidar.ac.id/index.php/civilengineering/

Berdasarkan Tabel 4.9 lereng 1 Kembangkuning hasil perhitungan dengan software pada tiga kondisi hasilnya tidak berdeda jauh dengan perhitungan menggunakan metode empiris. Pada kondisi tanah kering dan tanah basah dinyatakan aman dengan angka keamanan >1.3, sedangkan kondisi tanah jenuh dinyatakan lereng tersebut tidak aman dengan angka keamanan <1.3.

5. Analisis stabilitas lereng 2 Kembangkuning

Analisis stabilitas lereng 2 Kembangkuning diprediksikan sebagai kelongsoran melalui kaki dengan metode empiris dan menggunakan software *Rocscience Slide 6.0* dengan bentuk lingkaran longsor yang sama. Adapun hasil analisis ditunjukkan pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Rekapitulasi hasil analisis stabilitas lereng dengan metode empiris

Lereng ke	Kondisi lereng	Angka Keamanan		Signifikasi Angka Keamanan (n)
		Metode Simplified Bishop	Metode Simplified Janbu	
Desa Kembangkuning				
2	nah Kering	2,7583	2,6230	Aman
	Tanah Basah	2,3031	2,1658	Aman
	Tanah Jenuh	1,4177	1,3260	Aman

Berdasarkan Tabel 4.10 lereng 2 Kembangkuning pada tiga kondisi dinyatakan lereng tersebut aman dengan angka keamanan > 1.3.

Hasil analisis menggunakan software *Rocscience Slide 6.0* ditunjukkan pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Rekapitulasi hasil analisis stabilitas lereng dengan Software

Leren g ke	Kondisi lereng	Angka Keamanan		Signifikasi Angka Keamanan (n)
		Metode Simplified Bishop	Metode Simplified Janbu	
Desa Kembangkuning				
2	Tanah Kering	2,769	2,621	Aman
	Tanah Basah	2,313	2,165	Aman
	Tanah Jenuh	1,399	1,304	Aman

Berdasarkan Tabel 4.11 lereng 2 Kembangkuning hasil perhitungan dengan software pada tiga kondisi hasilnya tidak berdeda jauh dengan perhitungan menggunakan metode empiris yang dinyatakan bahwa lereng tersebut tidak aman dengan angka keamanan <1.3.

6. Analisis stabilitas lereng 3 Kembangkuning

Analisis stabilitas lereng 3 Kembangkuning diprediksikan sebagai kelongsoran melalui kaki dengan metode empiris dan menggunakan software *Rocscience Slide 6.0* dengan bentuk lingkaran longsor yang sama. Adapun hasil analisis ditunjukkan pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Rekapitulasi hasil analisis stabilitas lereng dengan metode empiris

Lereng ke	Kondisi lereng	Angka Keamanan		Signifikasi Angka Keamanan (n)
		Metode Simplified Bishop	Metode Simplified Janbu	
Desa Kembangkuning				
3	Tanah Kering	2,4990	2,3376	Aman
	Tanah Basah	2,2414	2,0846	Aman
	Tanah Jenuh	1,4390	1,3361	Aman

Berdasarkan Tabel 4.12 lereng 3 Kembangkuning pada tiga kondisi dinyatakan lereng tersebut aman dengan angka keamanan > 1.3.

Hasil analisis menggunakan software *Rocscience Slide 6.0* ditunjukkan pada Tabel 4.13.

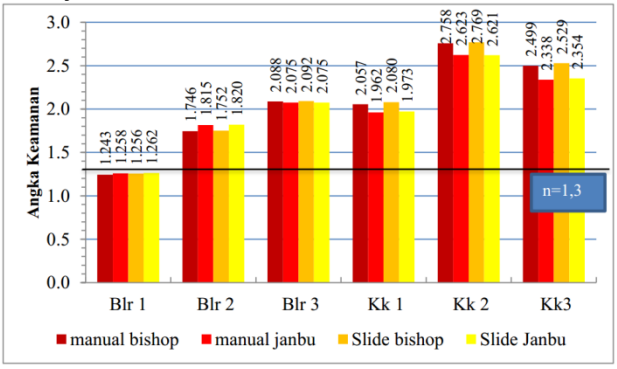
Tabel 4.13 Rekapitulasi hasil analisis stabilitas lereng dengan Software

Leren g ke	Kondisi lereng	Angka Keamanan		Signifikasi Angka Keamanan (n)
		Metode Simplified Bishop	Metode Simplified Janbu	
Desa Kembangkuning				
3	Tanah Kering	2,529	2,354	Aman
	Tanah Basah	2,267	2,101	Aman
	Tanah Jenuh	1,415	1,311	Aman

Berdasarkan Tabel 4.13 lereng 3 Kembangkuning hasil perhitungan dengan software pada tiga kondisi hasilnya tidak berdeda jauh dengan perhitungan menggunakan metode empiris yang dinyatakan bahwa lereng tersebut tidak aman dengan angka keamanan <1.3.

7. Rekapitulasi hasil perhitungan angka keamanan pada setiap lereng

Berdasarkan rekapitulasi hasil perhitungan angka keamanan yang ditunjukkan pada Tabel 4.1 sampai dengan Tabel 4.13 didapatkan diagram yang ditunjukkan pada Gambar 4.1 pada kondisi tanah kering, Gambar 4.2 pada kondisi tanah basah, dan Gambar 4.3 pada kondisi tanah jenuh.



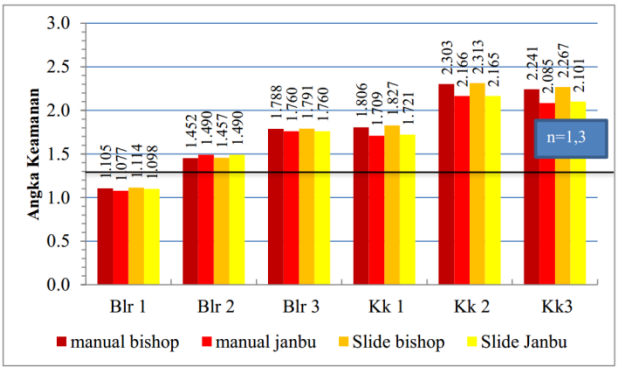
Gambar 4.1 Diagram angka keamanan setiap lereng kondisi tanah kering

Berdasarkan dari Gambar 4.1 menunjukkan bahwa salah satu lereng yang tidak aman atau nilai angka keamanan < 1,3 yaitu pada lereng 1 di Desa Balesari.

Reviews in Civil Engineering,
v.05, n.2, p.67-74, November 2021

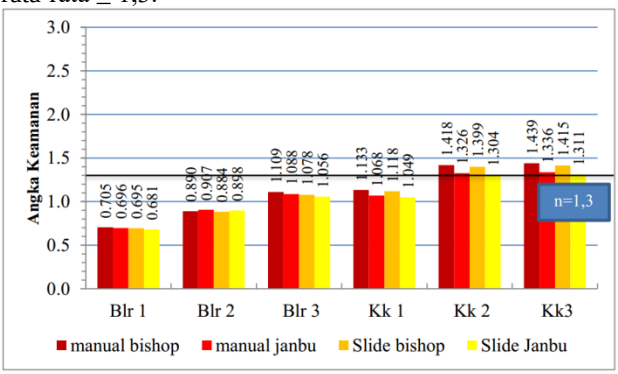
P-ISSN 2614-3100
E-ISSN 2614-3119

jurnal.untidar.ac.id/index.php/civilengineering/



Gambar 4.2 Diagram angka keamanan setiap lereng kondisi tanah basah

Berdasarkan dari Gambar 4.2 menunjukkan bahwa salah satu lereng yang tidak aman atau nilai angka keamanan < 1,3 yaitu pada lereng 1 di desa, sedangkan pada lereng 2 di Balesari mendekati kritis dengan nilai rata-rata ≥ 1,3.



Gambar 4.3 Diagram angka keamanan setiap lereng kondisi tanah jenuh

Berdasarkan dari Gambar 4.45 menunjukkan bahwa lereng yang tidak aman atau nilai angka keamanan < 1,3 pada Desa Balesari yaitu lereng 1 , lereng 2 dan lereng 3, sedangkan di Desa Kembangkuning lereng yang tidak aman terletak pada lereng 1.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Data parameter lereng yang berpengaruh pada analisis stabilitas lereng adalah Kemiringan lereng (θ) berturut-turut 60.13°, 59.27°, dan 54.66°(Desa Balesari), sedangkan 40.24°, 38.22°, dan 34.62° (Desa Kembangkuning). Datahasil pengujian berat volume tanah kering (γk), volume tanah basah (γb), volume tanah jenuh (γsat), sudut gesek dalam(φ) 28.00, 21.24, dan 0.22(Desa Balesari), sedangkan 31.61, 21.23, dan 28.59 (Desa Kembangkuning), dan Kohesi (c) 0.14, 0.22, dan 0.19 (Desa Balesari), sedangkan 0.18, 0.21, dan 0.18 (Desa Kembangkuning).
2. Nilai angka keamanan dengan dua metode yaitu FK terkecil terdapat pada kondisi jenuh dengan hasil berturut-turut di Desa Balesari yaitu 0.750, 0.890, dan 1.109 (*Simplified Bishop*) , 0.696, 0.907, dan 1.088(*Simplified Janbu),* sedangkan untuk Desa Kembangkuning yaitu 1.133, 1.418, dan 1.439 (*Simplified Bishop*), 1.068, 1.326, dan 1.336 (*Simplified Janbu).* Sehingga dapat disimpulkan bahwa lereng rawan longsor pada kondisi tanah jenuh.
3. Untuk perhitungan dengan menggunakan program *Rocscience Slide 6.0* diDesa Balesari mendapatkan hasil bahwa lereng tidak aman pada kondisi jenuh dengan angka keamana < 1,3. Sedangkan di Desa Kembangkuning pada lereng 1 cenderung tidak aman dengan nilai Fk < 1,3 dan lereng 2 dan 3 cenderung aman dengan nilai Fk >1,3.

Berdasarkan kesimpulan dan hasil penelitian, maka dapat dikemukakan saran sebagai berikut:

1. Perlu adanya perbaikan kemiringan tanah dengan dibuat terasiring untuk mengurangi tingkat resiko terjadinya kelongsoran.
2. Untuk rumah warga yang berada di tepi lereng harap selalu waspada ketika musim penghujan dikarenakan pada kondisi tersebut lereng mudah sekali untuk longsor.
3. Untuk masyarakat dan pemerintah diharapkan dapat membuat sebuah kelompok mitigasi bencana yang berfungsi untuk meningkatkan pengetahuan dan kewaspadaan akan resiko terjadinya tanah longsor
4. Dapat dilanjutkan penelitian sejenis dengan lokasi yang sama.

DAFTAR PUSTAKA

Adipradana, A, Y., Yuwana, Dwi Sat, A., Amin, Muhammad., 2017, *Analisis Stabilitas Lereng di Kaki Gunung Sumbing*. Jurnal *Review Civil Engineering* Volume 1, Nomor 1.

Badan Pusat Statistik Kabupaten Magelang. 2018. *Kecamatan Windusari dalam Angka 2018.* Magelang: Badan Pusat Statistik Kabupaten Magelang.

Budi, Gogot., S., 2011, Pengujian Tanah di Laboratorium. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Bowles, J., E., 1989, *Sifat-Sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah)*. Jakarta: Erlangga.

Craig, R.F. 2003. *Craig's Soil Mechanics. Seventh Edition. London: Spon Press.*

Das, B., M., 1995, *Mekanika Tanah 1*. Jakarta: Erlangga.

Fadhila, Lulut., 2019, *Analisis Stabilitas Lereng di Desa Balerejo Kecamatan Kaliangkrik Dengan Menggunakan Metode Fellenius*[Skripsi].

P-ISSN 2614-3100
E-ISSN 2614-3119
jurnal.untidar.ac.id/index.php/civilengineering/

Magelang : Universitas Tidar Magelang.

Faizana, Fina., Nugraha, A L., Yuwono, Bambang D., 2015, *Pemetaan Risiko Bencana Tanah Longsor Kota Semarang.* Jurnal Geodesi Undip Volume 4, Nomor 1.

Hardiyatmo, H. 2002. Buku Mekanika Tanah II Edisi-3. Yogyakarta: *Gadjah Mada University Press*.

Maulana, Hamzah., Inayatillah, Atiyya., 2017, *Modul Analisis Kestabilan Lereng Dengan Software Rocscience Slide.*

Muntohar, A. 2010. *Tanah Longsor*. Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogayakarta.

Putra, Tjokorda Gde., S., Arnada, Made., D W., Aryati, Made., 2010, *Analisis Stabilitas Lereng Pada Badan Jalan Dan Perencanaan Perkuatan Dinding Penahan Tanah (Studi Kasus Jalan Raya Selemadeg, Desa Bantas, Kecamatan Selemadeg Timur, Kabupaten Tabanan).* Jurnal Ilmiah Teknik Sipil, Volume 14, nomor 1. Uniaversitas Udayana Denpasar.

Surendro, B. 2015. Mekanika Tanah. Yogyakarta: Penerbit Andi.