

ANALISIS STABILITAS LERENG PADA SUNGAI MUDIK LOMBU MENGUNAKAN METODE BISHOP

Alfi Syahrina Nasution¹, Chitra Hermawan²

^{1,2} Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kuantan Singingi
Jl. Gatot Subroto Km. 7 Teluk Kuantan- Kabupaten Kuantan Singingi

email: Alfisyahrina@gmail.com

Abstrak

Sungai Mudik Lombu merupakan salah satu sungai yang berada di Kecamatan Singingi dengan panjang sekitar 30 km yang bermuara ke Sungai Singingi. Fenomena yang terjadi pada Sungai Mudik Lombu saat ini adalah banyaknya gerusan pada tebing yang disebabkan oleh aktivitas manusia seperti penambangan emas ilegal yang merusak ekosistem Sungai, sehingga ketika curah hujan tinggi tebing pada sungai tidak mampu menahan debit aliran sungai yang deras yang mengakibatkan terjadinya longsor di sekitar tebing sungai, sehingga sungai meluap dan menyebabkan banjir di sekitaran sungai yang berdampak pada masyarakat. Oleh karena itu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui kondisi dan faktor keamanan lereng pada Sungai Mudik Lombu. Lokasi penelitian berada di Sungai Mudik Lombu, Desa Logas, Kecamatan Singingi. Penelitian ini menggunakan sampel tanah pada lereng tebing untuk mencari sifat fisik tanah. Data yang diperlukan meliputi tinggi lereng (H), kemiringan lereng (θ), berat volume tanah (γ), kohesi tanah (c), sudut gesek dalam (ϕ). Hasil analisis stabilitas lereng diperoleh dari software Geoslope W menggunakan metode Bishop. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa lereng tidak stabil dengan nilai faktor keamanan 0.670.

Kata kunci : *Sungai, Stabilitas Lereng, Faktor Keamanan*

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Kuantan Singingi merupakan salah satu Kabupaten yang ada di provinsi Riau yang terdapat dua sungai utama yaitu sungai kuantan dan sungai singingi. Pada sungai singingi terdapat salah satu anak sungai yang bermuara langsung ke sungai singingi yaitu sungai mudik lombu yang terdapat di desa logas, kecamatan singingi.

Sungai mudik lombu ini mempunyai panjang sekitar lebih kurang 30 km yang hulunya terdapat pada desa jake dan bermuara langsung ke sungai singingi. Dulunya sungai ini merupakan tempat mata pencaharian Masyarakat sekitar untuk mencari ikan. Akan tetapi, saat ini sungai mudik lombu tidak bisa digunakan lagi sebagai tempat pencaharian ikan dikarenakan banyaknya aktivitas penambangan emas ilegal yang menyebabkan tercemarnya air sungai dan tergerusnya tebing sekitar sungai.

Fenomena yang terjadi pada sungai mudik lombu saat ini adalah banyaknya gerusan pada tebing. Gerusan ini disebabkan oleh aktivitas manusia seperti penambangan emas ilegal yang merusak ekosistem disekitaran sungai, sehingga ketika curah hujan tinggi tebing pada sungai tidak mampu menahan debit aliran sungai yang deras yang mengakibatkan terjadinya longsor di sekitar tebing sungai, sehingga sungai meluap dan menyebabkan banjir di sekitaran sungai yang berdampak pada Masyarakat sekitar.

Pengaruh kelongsoran dapat dilihat dari karakteristik tanah dan geometrianya. Faktor keamanan di lereng berbeda tergantung pada jenis tanah. Kemampuan tanah untuk menyerap air, kekuatan geser tanah, dan daya dukung tanah terhadap beban cuaca.

Analisis stabilitas lereng mempunyai peranan yang sangat penting dalam merencanakan lereng yang stabil dan aman. Lereng yang tidak stabil sangatlah berbahaya terhadap lingkungan sekitarnya, oleh sebab itu analisis stabilitas lereng sangat diperlukan dengan menghitung besarnya faktor keamanan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar faktor keamanan pada lereng, untuk mengetahui kondisi stabilitas lereng pada Sungai Mudik Lombu, dan mengetahui desain lereng yang stabil.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini lokasi yang di teliti adalah Sungai Mudik Lombu yang berada di Desa Logas, Kecamatan Singingi Kabupaten Kuantan Singingi Provinsi Riau. Adapun lokasi penelitian dapat ditemukan pada gambar 2.1 berikut ini:



Gambar 1. Lokasi Penelitian
(Sumber : Google Maps 2024)

Pengumpulan Data

Tahapan pengumpulan data disesuaikan dengan tiap sasaran. Adapun perolehan data primer dan sekunder dalam penelitian ini sebagai berikut:

a. Pengumpulan data primer

Pengumpulan data primer dalam penelitian ini menggunakan beberapa metode pengumpulan data yang peneliti lakukan, yaitu:

1. Observasi lapangan

Observasi dilakukan secara langsung ke lokasi penelitian untuk mendapatkan gambaran kondisi dari lereng serta melengkapi data primer dan kemudian mengoperasikannya dengan data sekunder. Observasi penelitian ini dilakukan di Kawasan rawan terjadi longsor pada daerah tebing sungai.

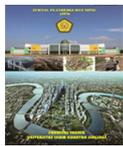
2. Dokumentasi

Melakukan dokumentasi berupa foto saat observasi lapangan yang bertujuan sebagai penyertaan bukti yang berkaitan dengan hal-hal penting berhubungan dengan penelitian. Dokumentasi ini berguna untuk mengambil gambar sesuai dengan kondisi yang ada di lapangan.

3. Pengujian Laboratorium

Melakukan pengujian laboratorium pada sampel tanah untuk mengetahui data tanah sebagai berikut:

- Kadar air (w)
- Kohesi (c)
- Berat jenis tanah (w)
- Berat volume tanah (γ)
- Sudut gesek dalam (ϕ)



b. Pengumpulan data sekunder

Pengumpulan data sekunder dilakukan untuk melengkapi data primer dan mendukung kebutuhan analisis. Data yang dibutuhkan yaitu peta lokasi.

Analisis Data

Adapun proses pengolahan data pada penelitian ini meliputi:

1. Melakukan survey kelokasi penelitian
2. Mengumpulkan data pengukuran lereng
3. Melakukan pengujian sampel tanah di laboratorium
4. Menghitung faktor keamanan lereng
Desain lereng yang stabil

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Dimensi Lereng

Dari proses pengukuran yang dilakukan dapat diketahui data dimensi lereng sebagai berikut:

Tabel 5.1 Data Dimensi Lereng

Dimensi Lereng	
Ketinggian	15 m
Kemiringan	60,21°

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024)

Hasil Pengujian Berat Jenis

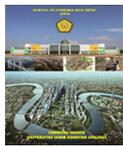
Menentukan berat jenis tanah ialah dengan mengukur berat sejumlah tanah yang isinya diketahui. Hasil pengujian berat jenis tanah dapat dilihat pada Tabel di bawah ini:

Tabel 5.2 Hasil Pengujian Berat Jenis

Contoh	Satuan	
Nomor Picnometer		A100
Berat Picnometer + contoh	W2	95,5
Berat Picnometer	W1	66,2
Berat Tanah W2-W1	Wt	29,3
Temperature Pemeriksaan	°C	25
Berat picnometer + Air+Tanah Pada temperatue 25°	W3	183,5
Berat Picnometer+Air Pada 25°	W4	165,7
W5 = Wt + W4	W5	195
Isi Tanah W5 – W3		11,5
Berat Jenis	Wt	2,548
	W5 – W3	

(sumber: Hasil Pengujian Sampel Tanah Pada Laboratorium, 2024)

Hasil Analisa Saringan



Analisa saringan tanah adalah penentuan persentase berat butiran pada satu unit saringan, dengan ukuran diameter lubang tertentu. (Hardiyatmo, 1992). Penyaringan merupakan metode yang biasanya secara langsung untuk menentukan ukuran partikel dengan didasarkan pada batas batas bawah ukuran lubang saringan yang digunakan. Hasil analisa saringan dapat dilihat pada Tabel di bawah ini :

Tabel 5.3 Hasil Analisa Saringan

UKURAN SARINGAN	BERAT TERTAHAAN	JUMLAH BERAT TERTAHAAN	PERSENTASE	
			TERTAHAAN	LOLOS
3/8	0,00	0	0,000	100,000
No. #4	0,00	0	0,000	100,000
No. #10	3,30	3,3	0,522	99,478
No. #20	31,90	35,2	5,565	94,435
No. #40	95,10	130,3	20,601	79,399
No. #80	151,00	281,3	44,474	55,526
No. #100	18,20	299,5	47,352	52,648
No. #200	40,30	339,8	53,723	46,277

(sumber: Hasil Pengujian Sampel Tanah Pada Laboratorium, 2024)

Hasil Pengujian Atterberg Limit

Pengujian batas atterberg pada penelitian ini terdiri atas pengujian batas cair, batas plastis dan indeks plastisitas. Pengujian batas cair didefinisikan sebagai kadar air tanah pada batas antara keadaan cair dan keadaan plastis. Batas plastis didefinisikan sebagai kadar air pada kedudukan antara daerah plastis dan semi padat dan indeks plastisitas adalah selisih anantara batas cair dan batas plastis. Hasil pengujian Batas Atterberg dapat dilihat pada Tabel di bawah ini:

Tabel 5.4 Hasil Pengujian Atterberg Limit

	Plastic Limit		Liquid Limid			
	A	B	40	32	22	11
Jumlah pukulan			40	32	22	11
B. Uji Basah + Cawan	16,	18,	30,	31,	30,	30,
B. Uji Kering + Cawan	15,	16,	27,	28,	27,	27
B. Cawan	8,4	9,2	14,	16,	14,	14,
B. Air	1,4	1,4	2,8	2,9	3,1	3,3
B. Tanah Kering	7,1	7,6	12,	12,	12,	12,



Kadar Air	19,	18,	21,	22,	24,	25,
Rata-rata Plastic Limit	19,07					

(sumber: Hasil Pengujian Sampel Tanah Pada Laboratorium, 2024)

Tabel 5.5 Hasil Pengujian Atterberg Limit

GRADATION DATA			TEST RESULTS			SOIL CLASSIFICATION	
<	<	< #	LL	PL	PI	AASHTO	USCS
		200				A-4	CL
99,478	79,40	46,28	23,46	19,07	4,39	Tanah Berlanau	Lempung anorganik, dengan plastisitas rendah atau sedang, lempung berkerikil, lempung berpasir, lempung berlanau, lempung kurus (lean clays)

(sumber: Hasil Pengujian Sampel Tanah Pada Laboratorium, 2024)

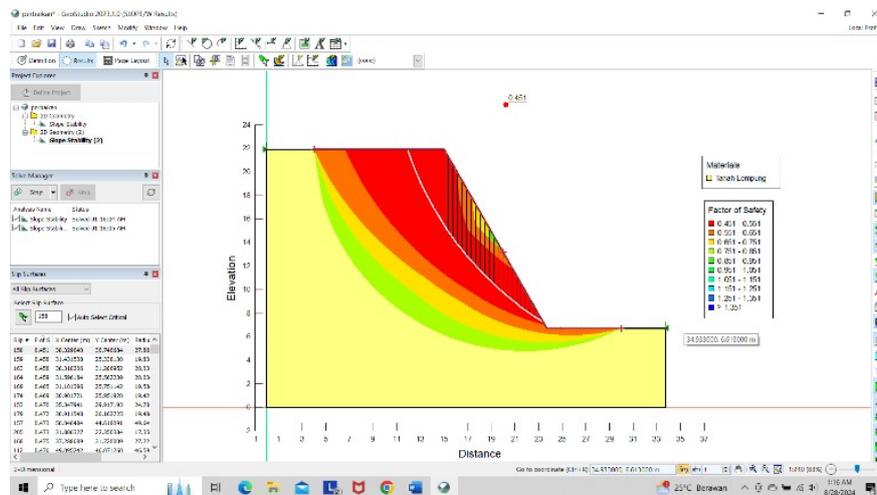
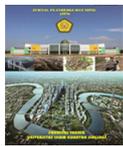
Berdasarkan hasil pengujian pada tabel di atas maka dilakukan model pendekatan untuk mengetahui nilai kohesi, sudut geser, dan berat volume pada tanah. Hal ini dilakukan karena sampel yang diambil tidak dapat dilakukan pengujian dikarenakan kesalahan teknis pada sampel yang mengakibatkan tidak bisanya sampel diujikan. Oleh sebab itu, untuk mengetahui parameter tersebut maka digunakan data hasil sondir pada jurnal Y. Khairullah, Yassin Al Hadi, et, al (2023) dengan judul penelitian *Analisis Stabilitas Lereng Sungai Tamiang Kampung Rantau Pakam*. Pada jurnal tersebut diketahui jenis tanahnya yaitu lempung, sesuai dengan jenis tanah pada lokasi penelitian. Dari data sondir diperoleh data tanah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 C &= 5,4 \text{ KN/m}^2 \\
 \Phi &= 18^\circ \\
 \gamma &= 17,73 \text{ KN/m}^3
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

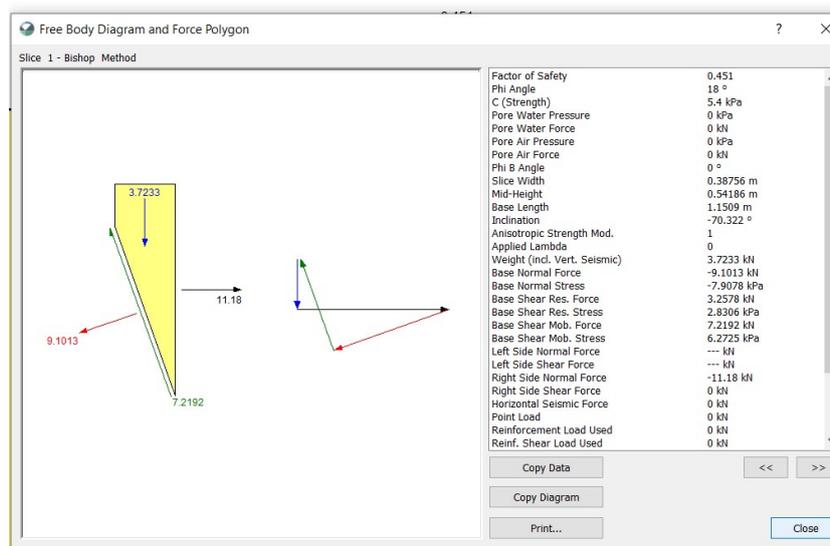
Analisis Faktor Keamanan Lereng Menggunakan Metode Bishop

Analisis data akan dilaksanakan menggunakan metode *Simplified Bishop* untuk mendapatkan angka keamanan lereng. Metode tersebut akan dihitung menggunakan perhitungan dari *software Slope W Geostudio*.

Dari hasil analisis dengan menggunakan *software Slope W Geostudio*, didapat nilai faktor keamanan lereng sebesar 0,451. Lereng memiliki nilai faktor keamanan $FK < 1,00$ artinya lereng berada pada kondisi tidak aman.



Gambar 2. Hasil Analisis



Gambar 3. Detail Hasil Analisis

Desain Lereng

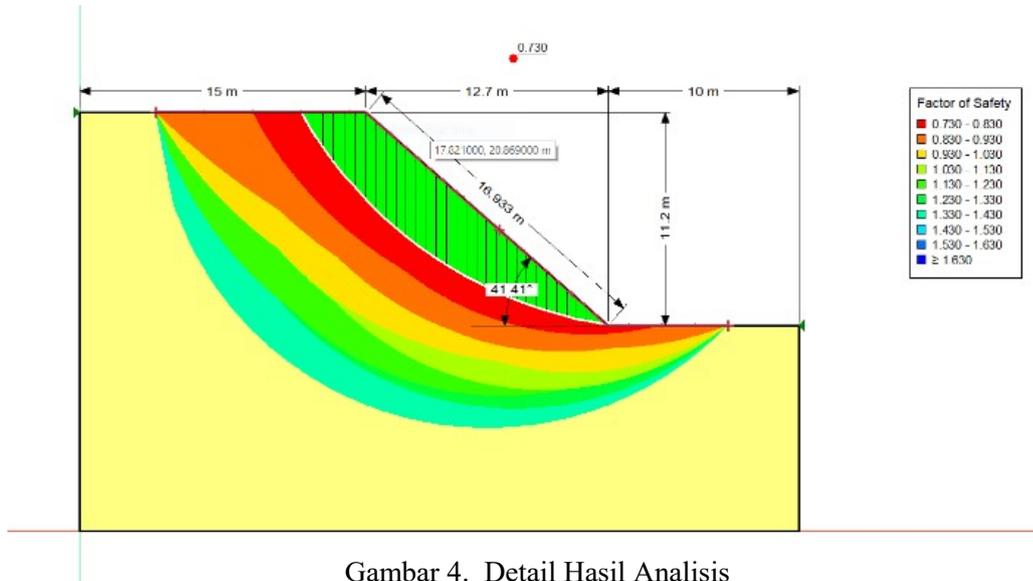
Desain lereng dilakukan dengan memodifikasi lereng dengan merubah tinggi, kemiringan lereng. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kondisi lereng yang stabil.

1. Modifikasi lereng dengan ketinggian 11,2 m; kemiringan $41,41^\circ$.

Berdasarkan hasil analisis menggunakan *Software Slope W Geostudio* diperoleh nilai faktor keamanan (FK)

$$\begin{aligned}\text{Nilai Kohesi (C)} &= 5,4 \text{ KN/m}^2 \\ \text{Berat Volume } (\gamma) &= 17,73 \text{ KN/m}^3 \\ \text{Sudut Geser Dalam } (\varphi) &= 18^\circ \\ \text{Faktor Keamanan (FK)} &= 0.730\end{aligned}$$

Dari hasil di atas dapat dilihat $FK < 1$, artinya lereng pada kondisi tidak aman.



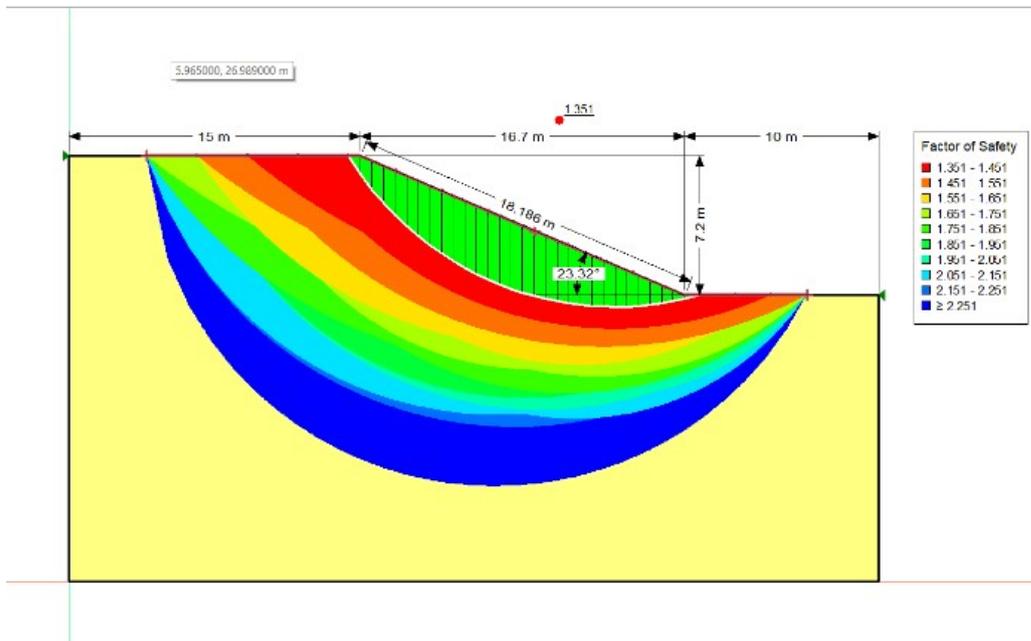
Gambar 4. Detail Hasil Analisis

2. Modifikasi lereng dengan ketinggian 7,2 m dan kemiringan 23,32°

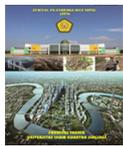
Berdasarkan hasil analisis menggunakan *Software Slope W Geostudio* diperoleh nilai faktor keamanan (FK)

$$\begin{aligned} \text{Nilai Kohesi (C)} &= 5,4 \text{ KN/m}^2 \\ \text{Berat Volume } (\gamma) &= 17,73 \text{ KN/m}^3 \\ \text{Sudut Geser Dalam } (\varphi) &= 18^\circ \\ \text{Faktor Keamanan (FK)} &= 1,351 \end{aligned}$$

Dari hasil di atas dapat dilihat $FK > 1,25$, artinya lereng pada kondisi aman.



Gambar 5. Detail Hasil Analisis



Berdasarkan percobaan modifikasi yang dilakukan dengan merubah ketinggian dan kemiringan lereng menggunakan *Software Geoslope W*, lereng dengan ketinggian 7,2 m dan kemiringan $23,32^\circ$ untuk mengetahui desain yang aman. Dari hasil analisis didapat nilai faktor keamanan sebesar 1.351 dimana nilai $FK > 1,25$, artinya lereng pada kondisi aman.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terdapat beberapa kesimpulan yang didapatkan antara lain:

1. Berdasarkan hasil analisis stabilitas lereng dengan menggunakan program *Software Geoslope W (Geostudio 2023)*, dengan menginput nilai parameter geser tanah dengan nilai kohesi = $5,4 \text{ KN/m}^2$, sudut geser dalam = 18° dan berat volume = $17,73 \text{ KN/m}^3$, didapat nilai faktor keamanan $FK < 1$, yaitu sebesar 0,451.
2. Kondisi stabilitas pada sungai mudik lembu dapat dikatakan tidak aman/tidak stabil, hal ini dapat dilihat dari nilai $FK < 1$, yang termasuk dalam kondisi tidak aman.

Dari hasil desain lereng dengan memodifikasi ketinggian lereng sebesar 7,2 m dan kemiringan $23,32^\circ$ menggunakan *Software Slope W Geostudio* diperoleh nilai $FK > 1,25$, yaitu sebesar 1,351 artinya lereng berada pada kondisi aman.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Berisi ucapan terima kasih kepada lembaga pemberi dana/individu, dan atau yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan manuskrip serta lembaga afiliasi penulis. [Times New Roman, 12, normal], spasi 1.

DAFTAR PUSTAKA

- Mulyadi, M. 2019. *Partisipasi Masyarakat Dalam Pembangunan Masyarakat Desa*. Yogyakarta : Nadi Pustaka.
- Pradnyani, Ni Luh Putu Sri Purnama. 2019. "Peranan Badan Usaha Milik Desa (BUMDES) Dalam Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat Di Desa Tibubeneng Kuta Utara", *Jurnal Riset Akuntansi*, Vol. 9 No. 2.
- Sugiyono. 2015:335. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Undang Undang Nomor 22 Tahun 1998 pasal 108
- Undang undang Nomor 23 Tahun 2004
- .