

# ANALISIS LERENG TANAH TERHADAP KELONGSORAN

(Studi kasus: Ruas Jalan MA. Kalaban – Kiliranjao KM 150+100 Kabupaten Sijunjung)

Aditya Tri Rizky<sup>1)</sup>, Eva Rita<sup>2)</sup>, Robby Permata<sup>3)</sup>

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta, Padang

E-mail : <sup>1)</sup>[adityatririzky98@gmail.com](mailto:adityatririzky98@gmail.com) <sup>2)</sup>[evarita@bunghatta.ac.id](mailto:evarita@bunghatta.ac.id) <sup>3)</sup>[robbypermata@bunghatta.ac.id](mailto:robbypermata@bunghatta.ac.id)

## ABSTRAK

Pada Jalan Muara Kalaban– Kiliranjao Kabupaten Sijunjung terjadi longsor sepanjang 40 m karena adanya bidang perlemahan pada lereng akibat rembesan air hujan. Maka diperlukan Analisis lereng tanah terhadap kelongsoran dengan menganalisa nilai faktor keamanan stabilitas lereng kondisi eksisting dan merencanakan penanganan kelongsorannya. Diperlukan data nilai kuat geser dan kekakuan tanah sedangkan pengolahan data menggunakan metode fellenius dan pengecekan dengan program plaxis 2D V8.6, pada kondisi eksisting dan kondisi setelah penanganan kelongsoran. Analisa dilakukan di 5 (lima) potongan melintang, hasil analisa stabilitas lereng eksisting dengan metode fellenius pada sta 0+020 didapatkan nilai faktor keamanannya 1,13 berada diantara  $1,07 < FK < 1,5$  dengan klasifikasi lereng dalam keadaan kritis dimana bidang kritisnya pada lereng bagian atas. Pada sta 0+030 - sta 0+060 didapatkan nilai faktor keamanannya  $< 1,07$  dengan bidang kritisnya pada lereng bagian atas dan keadaannya labil. Sedangkan pengecekan menggunakan program plaxis 2D V8.6 pada sta 0+020– sta 0+060 didapatkan nilai faktor keamanannya  $< 1,07$  bidang longsor kritis pada lereng bagian atas dengan keadaan labil. Oleh karenanya perlu dilakukan penanganan terhadap kelongsoran dengan melakukan galian berbentuk trap/bench pada lereng, maka didapatkan hasil faktor keamanan pada sta 0+020– sta 0+060 menggunakan metode fellenius dan pengecekan menggunakan program plaxis 2D V8.6 bertambah menjadi  $> 1,5$  dengan keadaan lereng stabil.

**Kata Kunci : Stabilitas Lereng, Longsor, Metode Fellenius, Trap/Bench**

## PENDAHULUAN

Bencana longsor sering terjadi pada daerah Sumatera Barat pada umumnya diakibatkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah pengaruh kondisi tanah itu sendiri, morfologi, kondisi fisik disekitar lereng, dan ulah manusia itu sendiri. Menurut (Hardiyatmo, 2006) metode penanganan kelongsoran dapat dilakukan di antaranya dengan mengubah geometri lereng, mengendalikan air permukaan, mengendalikan air rembesan, dan penambatan. Salah satu contoh studi kasus longsor pada daerah Sumatera Barat adalah Pada Jalan Muara Kalaban– Kiliranjao Kabupaten Sijunjung, pada lokasi tersebut terjadi longsor sepanjang 40 m yang diakibatkan oleh adanya bidang perlemahan pada lereng akibat rembesan air hujan yang membuat kondisi tanah memburuk. Dari permasalahan diatas diperlukan Analisis lereng tanah terhadap kelongsoran, dengan menganalisa nilai faktor keamanan stabilitas lereng kondisi eksisting yang terdapat di Ruas Jalan Muara Kalaban – Kiliranjao KM 150+100 kabupaten Sijunjung dan merencanakan penanganan kelongsorannya

## METODE

Penelitian ini dilakukan dengan klasifikasi Tanah dan Batuan, menentukan Konsistensi dan Kerepatan Tanah dari Nilai N-SPT, selanjutnya Penentuan Parameter Mekanis Tanah dan Batuan serta menganalisa Stabilitas Lereng Eksisting dan Analisa stabilitas lereng setelah diberi penanganan kelongsoran dengan menggunakan

metode fellenius dan pengecekan dengan bantuan program plaxis v8.6.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Klasifikasi Tanah dan Batuan

Tabel 1: Resume Klasifikasi Tanah Menurut Sistem

#### USCS

Sampel	Kedalaman	Simbol Kelompok	Nama Kelompok
BH-01	1,50m - 2,00m	CL	Sandy lean clay (lempung plastisitas rendah pasiran)
	3,50m - 4,00m	SM	Silty sand with gravel (pasir labuan dengan kerikil)
	6,50m - 7,00m	SM	Silty sand with gravel (pasir labuan dengan kerikil)
BH-02	1,50m - 2,00m	CL	lean clay (lempung plastisitas rendah)
	3,50m - 4,00m	CL	Sandy lean clay (lempung plastisitas rendah pasiran)
	6,00m - 6,50m	SP	Poorly Graded (pasir bergradasi jelek)
	10,50m - 11,00m	MH	Elastic silt (tanaman elastis)
	13,50m - 14,00m	MH	Elastic silt (tanaman elastis)

### 2. Konsistensi dan Kerapatan Tanah dari nilai N-SPT

Tabel 2: Hasil Penentuan Konsistensi dan kerapatan tanah

Sampel	Kedalaman	Tebal	N-SPT	Jenis Tanah	Konsistensi/Kerapatan
BH-01	0,00 m	2,00 m	0	Kohesif	-
	2,00 m	2,00 m	14	Kohesif	Kaku
	4,00 m	2,00 m	18	Non kohesif	Padat sedang
	6,00 m	2,00 m	17	Non kohesif	Padat sedang
	8,00 m	2,00 m	23	Non kohesif	Padat sedang
	10,00 m	2,00 m	17	Non kohesif	Padat sedang
	12,00 m	2,00 m	60	Non kohesif	Sangat padat
	14,00 m	2,00 m	60	Non kohesif	Sangat padat
BH-02	0,00 m	2,00 m	0	Kohesif	-
	2,00 m	2,00 m	21	Kohesif	Kaku
	4,00 m	2,00 m	61	Non kohesif	Sangat padat
	6,00 m	2,00 m	60	Non kohesif	Sangat padat
	8,00 m	2,00 m	60	Non kohesif	Sangat padat
	10,00 m	2,00 m	17	Kohesif	Kaku
	12,00 m	2,00 m	14	Kohesif	Kaku
	14,00 m	2,00 m	18	Kohesif	Kaku

### 3. Parameter Mekani Tanah dan Batuan

Tabel 3: Parameter Tanah Anlisa Stabilitas Lereng Metode Fellenius

Parameter	Satuan	Lapisan				
		Lempung Pasir (Kaku)	Pasir (sangat Padat)	Lantau (Kaku)	Pasir Lantau (Padat Sedang)	Batu Andesit
Berat Volume basah (rsat)	kN/m <sup>3</sup>	17,73	22	18	20	27,5
Berat Volume Kering (runsat)	kN/m <sup>3</sup>	16	21	16	17	27
Kohesi (c)	kN/m <sup>2</sup>	20	0	20	7	7990
Sudut Geser Dalam (φ)	°	20	42	25	32	41,26

Tabel 4: Parameter Tanah Anlisa Stabilitas Lereng Metode Fellenius

Parameter	Satuan	Lapisan				
		Lempung Pasir (Kaku)	Pasir (sangat Padat)	Lantau (Kaku)	Pasir Lantau (Padat Sedang)	Batu Andesit
Material Model		Mohr	Mohr	Mohr	Mohr	Mohr
Type Material		solemmb	solemmb	solemmb	solemmb	solemmb
Berat Volume basah (rsat)	kN/m <sup>3</sup>	17,73	22	18	20	27,5
Berat Volume Kering (runsat)	kN/m <sup>3</sup>	16	21	16	17	27
Kohesi (c)	kN/m <sup>2</sup>	20	0	20	7	7990
Sudut Geser Dalam (φ)	°	20	42	25	32	41,26
Sudut Dilatasi (ψ)	°	0	12	0	2	11,26
Modulus Young (E)	kN/m <sup>2</sup>	7000	40000	8000	10000	28117070
Angka Poisson (ν)		0,25	0,3	0,35	0,3	0,2
Permeabilitas (k)	m/hari	0,0101261	8,64	0,0084	0,864	8,64 x 10 <sup>7</sup>

### 4. Analisa Stabilitas Lereng Eksisting

Hasil analisa stabilitas lereng pada potongan melintang sta 0+020 – sta 0+060 menggunakan metode fellenius dan pengecekan dengan bantuan program plaxis V8.6 dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 5: Rekapitulasi Hasil Analisa Nilai Faktor Keamanan Lereng Eksisting

STA	Faktor Keamanan			
	Metode Fellenius			Program Plaxis V8.6
	Lereng Atas	Lereng Bawah	Lereng Keseluruhan	
0+020	1,1516	1,9658	1,8786	1,0388
0+030	1,0222	2,9721	2,1535	1,008
0+040	0,9893	4,8036	2,1049	Collapsess
0+050	1,0002	3,6215	1,6993	Collapsess
0+060	0,9852	4,5467	1,6759	Collapsess

### 5. Analisa Stabilitas Lereng Setelah Dilakukan Penanganan Kelongsoran.

Hasil analisis menggunakan metode fellenius dan pengecekan dengan bantuan program plaxis didapatkan nilai faktor keamanannya di potongan melintang 0+020 – 0+060 dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 6: Hasil Analisa Nilai Faktor Keamanan Lereng Setelah Diberikan penanganan

STA	Faktor Keamanan		Syarat	Keterangan
	Fellenius	Program Plaxis V8.6		
0+020	1,5284	1,5103	>1,5	Aman
0+030	1,5171	1,5213	>1,5	Aman
0+040	1,5715	1,5804	>1,5	Aman
0+050	1,5544	1,5313	>1,5	Aman
0+060	1,5053	1,5611	>1,5	Aman

### KESIMPULAN DAN SARAN

hasil analisa stabilitas lereng eksisting dengan metode fellenius pada sta 0+020 didapatkan nilai faktor keamanannya 1,13 berada diantara 1,07<FK<1,5 dengan klasifikasi lereng dalam keadaan kritis dimana bidang

kritisnya pada lereng bagian atas. Pada sta 0+030 - sta 0+060 didapatkan nilai faktor keamanannya <1,07 dengan bidang kritisnya pada lereng bagian atas dan keadaannya labil. Sedangkan pengecekan menggunakan program plaxis 2D V8.6 pada sta 0+020– sta 0+060 didapatkan nilai faktor keamanannya <1,07 bidang longsor kritis pada lereng bagian atas dengan keadaan labil. Oleh karenanya perlu dilakukan penanganan terhadap kelongsoran dengan melakukan galian berbentuk trap/bench pada lereng, maka didapatkan hasil faktor keamanan pada sta 0+020– sta 0+060 menggunakan metode fellenius dan pengecekan menggunakan program plaxis 2D V8.6 bertambah menjadi > 1,5 dengan keadaan lereng stabil.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Standarisasi Nasional, 2015. *Tata Cara Pengklasifikasian Tanah untuk Keperluan Teknik dengan Sisem Klasifikasi Unifikasi Tanah (SNI-6371:2015)*. Jakarta, Badan Standarisasi Nasional
- [2] Badan Standarisasi Nasional, 2017. *Persyaratan Perancangan Geoteknik (SNI-8460:2017)*. Jakarta, Badan Standarisasi Nasional

### Jurnal

- Gouw, 2012, *Analisa Stabilitas Lereng Limit Equilibrium Vs Finite Elemen Method*, HATTI – PIT XVI.
- Ghazi, Akhmad; Sidiq, Abdurahim; Surya, Adhi, 2020. *Analisis Stabilitas Lereng dan Penanggulangan Longsor Menggunakan Program Plaxis 8.2*. Jurnal Kacapuri. 3(1): 1 – 13
- Setyanto; Zakaria, Ahmad; Permana Giwa Wibawa, 2016. *Analisis Stabilitas dan Penanganan Longsoran Menggunakan Metode Elemen Hingga Plaxis 8.2 (Studi Kasus: Ruas Jalan Liwa – Simpang Gunung Kemala STA. 263- 650)*. Jurnal Rekayasa. 20(2): 120 – 138
- Zhao, J., 2008. *Rock mechanics for civil engineering*. Lausanne: CRC Press.

### Buku

- Hardiyatmo, H.C. 2002, *Mekanika Tanah I*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Hardiyatmo, H.C. 2018, *Mekanika Tanah II Edisi-6*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Hardiyatmo, H.C. 2006, *Tanah Longsor dan Erosi* Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Look, Burt G, 2007. *Handbook of Geotechnical Investigation and Design Tables*. Published by: Taylor & Francis/Balkema