

# ANALISA KESTABILAN LERENG DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI *GEOSLOPE* PADA RUAS JALAN TRANS TIMIKA-DEYAI NABIRE (KAMPUNG BUNAIPEN) - PAPUA

Mapuay Afasedanya<sup>1</sup>, Josua<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dosen Politeknik Amamapare Timika Program Studi Teknik Pertambangan  
[theoapache@yahoo.co.id](mailto:theoapache@yahoo.co.id)

<sup>2</sup>Politeknik Amamapare Timika Program Studi Teknik Pertambangan  
[josuasimbolon123@gmail.com](mailto:josuasimbolon123@gmail.com)

## ABSTRAK

Daerah penelitian adalah lereng yang sudah mengalami longsor, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bentuk geometri lereng dan faktor keamanan lereng dengan menggunakan aplikasi *Geoslope/Geostudio*. Untuk mengetahui Kestabilan lereng diperlukan data pengujian *Direct sheart test* berupa nilai kohesi, sudut gesek dalam, berat jenis, selanjutnya untuk mengetahui nilai faktor keamanan lereng dengan cara asimulasi menggunakan aplikasi *Geoslope*, nilai akhir yang didapatkan dari hasil asimulasi yaitu factor keamanan bervariasi untuk beberapa kasus yaitu Untuk Fk Kasus 1 = 1,35, Untuk Fk Kasus 2 = 1,36, Untuk Fk Kasus 3 = 1,44, Untuk Fk Kasus 4 = 1,45. Ke empat kasus ini memiliki lereng yang aman berada pada lereng atas badan jalan dan lereng bawah.

**Kata kunci :** Direct Sheart, Kohesi, Faktor Keamanan

## PENDAHULUAN

Curah hujan yang tinggi serta peningkatan debit air yang cukup besar mengakibatkan terjadinya longsor di kawasan Trans Nabire, hal ini menyebabkan terganggunya kondisi arus lalu-lintas yang harus menjadi perhatian kita. Kondisi lereng yang curam juga menjadi faktor penting sehingga daerah ini rawan longsor serta bencana alam lainnya. Lereng yang tidak stabil sangatlah berbahaya terhadap lingkungan sekitar, termasuk pada perencanaan konstruksi-konstruksi sipil, seperti jembatan maupun akses jalan yang menghubungkan antar wilayah. Oleh karena itu analisis stabilitas lereng sangat penting peranannya. Ukuran stabilitas lereng dapat diketahui dengan menghitung besarnya faktor keamanan.

Tujuan penelitian yang akan dicapai adalah sebagai berikut : mengetahui bentuk Geometri lereng dan nilai faktor keamanan lereng

## METODE PENELITIAN

Proses pengambilan data pada daerah penelitian yaitu pengambilan data permukaan berupa sampel tanah tak terganggu (*Undisturbed*) dengan

menggunakan tabung berukuran 10 m, Analisis data geologi yang terlihat di lapangan dilakukan untuk mengetahui kondisi geologi meliputi litologi, geomorfologi pada daerah penelitian. Analisis sampel tanah kemudian diuji pada laboratorium dengan menggunakan uji direct shear. Pengujian ini mempunyai tujuan untuk memperoleh parameter kekuatan geser tanah. Hasil akhir dari uji ini adalah nilai dari kohesi, berat jenis dan sudut gesek dalam tanah. Dalam analisis kestabilan lereng akan dilakukan perhitungan menggunakan Data Geometri lereng yang diperoleh di lapangan kemudian diolah dengan menggunakan software Autocad 2009 untuk mengetahui bentuk geometri lereng,.

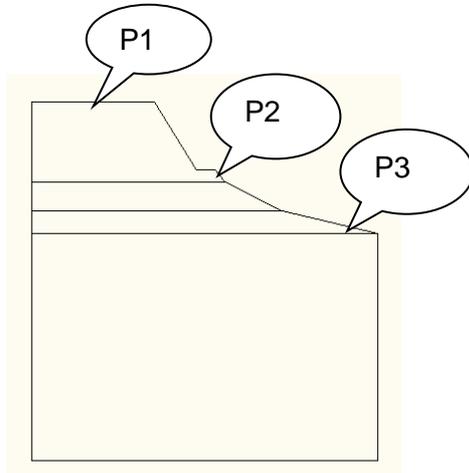
Untuk mengetahui nilai faktor keamanan lereng dan asimulasi bentuk lereng dibutuhkan hasil dari geometri lereng serta parameter mekanika tanah hasil dari uji direct shear serta asimulasi lereng dengan menggunakan aplikasi *Geostudio/Geoslope*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Pengukuran dan Pengambilan Sampel

Pengukuran data lereng menggunakan kompas dan GPS (*Global Position Satellite*) untuk mendapatkan data

kemiringan, jarak dan elevasi lereng. Pengambilan sampel tanah menggunakan tabung *undisturbed* yang nantinya akan dianalisis pada laboratorium Geologi Teknik Politeknik Amamapare Timika



Gambar 1. Posisi stasiun pengambilan sampel

Proses pengambilan sampel tanah dilakukan pada tiga titik lokasi terjadinya longsor. Soil yang dijumpai pada daerah penelitian memiliki sifat fisik berupa warna coklat kemerahan, komposisi kimia silika, ukuran klastik halus, dan berbentuk relatif subrounded – rounded. Pengambilan sampel tanah pada kedalaman 50 cm dengan menggunakan tabung berdiameter 10 cm



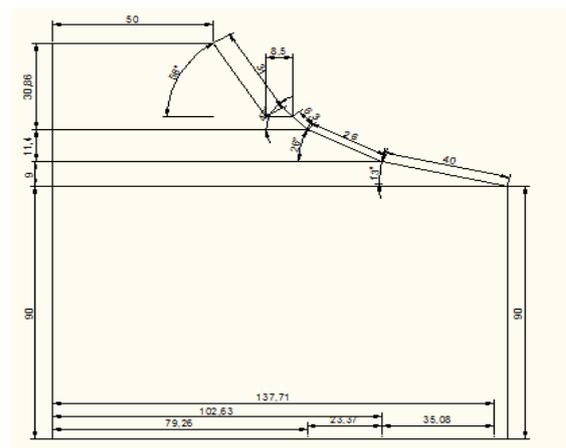
Gambar 2. Proses Pengambilan Sampel Tanah

## 2. Geometri Lereng

Geometri lereng merupakan kenampakan visual lereng di lapangan. Pengukuran geometri lereng dilakukan dengan menggunakan kompas, *Global Positioning System (GPS)* dan roll meter yang digunakan untuk mengetahui tinggi lereng, panjang lereng, *slope*, jarak dan sudut kemiringan (*dip*) lereng. Adapun hasil pengukuran geometri lereng di lapangan dapat dilihat pada dibawah ini:

Tabel 1. Geometri Lereng

STASIUN	SLOPE (°)	JARAK (M)	ARAH N.... °E
1	47	46	175
2	26	26	175
3	13	36	175



Gambar 3. Sketsa geometri lereng menggunakan Auto CAD 2009

## 3. Analisis Kestabilan Lereng

Analisa stabilitas ini merupakan hasil dari penggabungan data geometri lereng dengan hasil analisis laboratorium. Analisa laboratorium sampel tanah (*unconsolidated*) dalam kondisi *undisturbed* menggunakan metode uji *direct shear* (uji geser langsung).

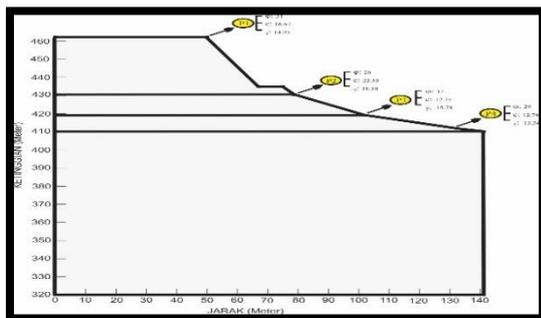
Tujuan dari pengujian laboratorium ini untuk mengetahui kekuatan geser tanah dan mendapatkan nilai sudut geser dalam ( $\phi$ ), kohesi ( $c$ ), dan berat isi ( $\gamma$ ) tanah. Parameter dari hasil uji laboratorium bersamaan dengan hasil geometri lereng kemudian akan di olah dengan menggunakan aplikasi Geoslope 2012. parameter geser tanah dan

titik koordinat lereng yang akan dianalisis diantaranya :

**Table 2. Data sifat fisik dan mekanik tanah**

Stasiun	Berat Isi	Koehsi	Sudut Geser Dalam (..°)	Slope (°)
	kN/m <sup>3</sup>			
P1	14.95	16.67	31	26
P2	18.58	22.55	26	36
P3	15.78	12.74	37	30
P4	13.34	12.74	29	47

\* Laboratorium Geologi Teknik Politeknik Amamapare Timika \*



Geometri lereng

**4. Aplikasi Geoslope 2012**

Selanjutnya dilakukan prosesing data menggunakan aplikasi Geostudio 2012 slope/w untuk mendapatkan nilai faktor keamanan. Adapun nilai yang di dapatkan dengan menggunakan aplikasi Geostudio 2012 slope/w adalah sebagai berikut :

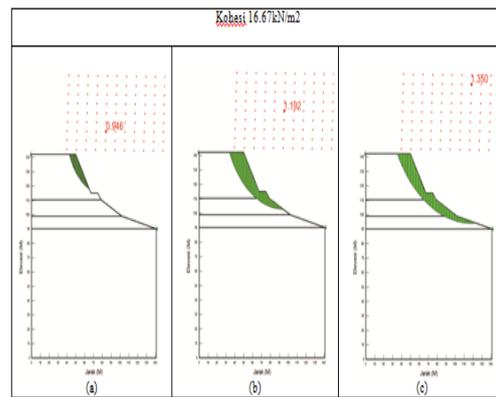
**Tabel 3. Kondisi lereng dan nilai koehsi yang diskenarioikan.**

Kondisi	Koehsi (kN/m <sup>2</sup> )			
	Kasus 1	Kasus 2	Kasus 3	Kasus 4
Lereng atas	16.67	18.67	20.67	22.67
Badan jalan	22.55	22.55	22.55	22.55
Lereng bawah	12.74	12.74	12.74	12.74

**Kasus 1**

Kestabilan lereng pada kasus 1 (kohesi 16.67) dengan kondisi :

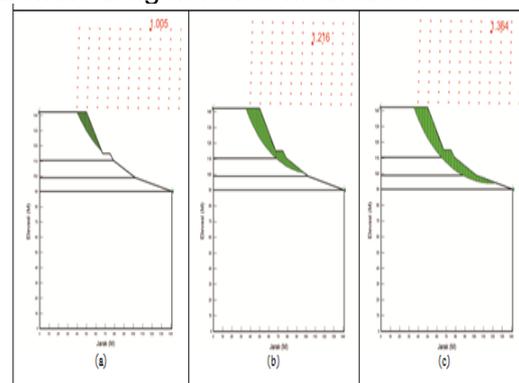
- (a) lereng atas dengan faktor keamanan = 0.946
- (b) lereng atas dan badan jalan dengan faktor keamanan = 1.192
- (c) lereng atas badan jalan dan lereng bawah dengan faktor keamanan = 1.350



**Kasus 2**

Kestabilan lereng pada kasus 2 (kohesi 18.67) dengan kondisi :

- (a) lereng atas dengan faktor keamanan = 1.005
- (b) lereng atas dan badan jalan dengan faktor keamanan = 1.216
- (c) lereng atas badan jalan dan lereng bawah dengan faktor keamanan = 1.364.



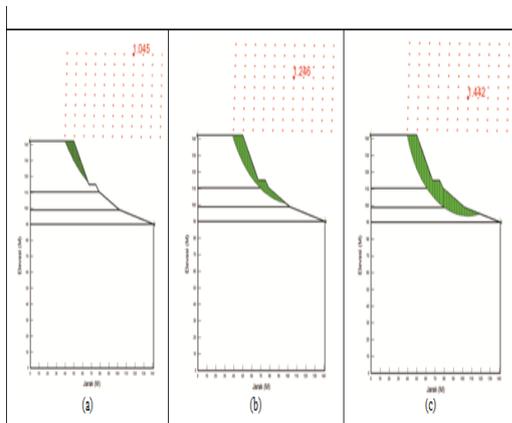
Gambar 4.4 Kestabilan lereng pada kasus 2 (kohesi 18.67) dengan kondisi:

**Kasus 3**

Kestabilan lereng pada kasus 3 (kohesi 20.67) dengan kondisi :

- (a) lereng atas dengan faktor keamanan = 1.045
- (b) lereng atas dan badan jalan dengan faktor keamanan = 1.246

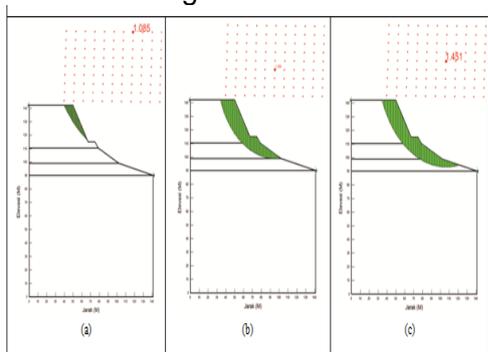
(c) lereng atas badan jalan dan lereng bawah dengan faktor keamanan = 1.442.



**Kasus 4**

Kestabilan lereng pada kasus 4 (kohesi 22.67) dengan kondisi :

- (a) lereng atas dengan faktor keamanan = 1.085
- (b) lereng atas dan badan jalan dengan faktor keamanan = 1.264
- (c) lereng atas badan jalan dan lereng bawah dengan faktor keamanan = 1.451



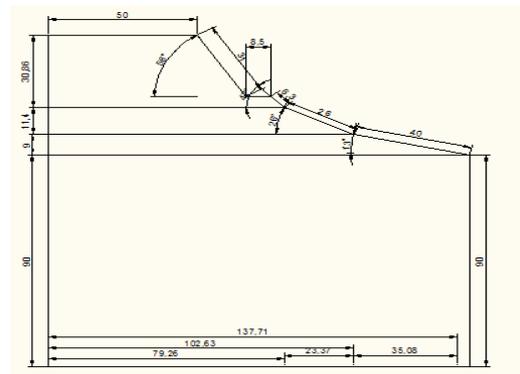
**PENUTUP**

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan tentang Kestabilan Lereng dengan menggunakan Aplikasi Geoslope 2012 pada Jalan poros Trans Timika-Deyai-Nabire (Kampung Bunaipien), maka dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut :

1. Nilai Kohesi, Sudut Gesek untuk tiap stasiun berbeda sehingga membuat bentuk Geometri lereng yang berbeda pula.

Berikut bentuk gambaran Geometri Lereng:

2. Untuk Fk Kasus 1 = 1,35



Untuk Fk Kasus 2 = 1,36

Untuk Fk Kasus 3 = 1,44

Untuk Fk Kasus 4 = 1,45

Keempat kasus ini memiliki lereng yang aman berada pada lereng atas badan jalan dan lereng bawah.

**REFERENSI**

Craig, R.F., 1989, Mekanika Tanah, Erlangga : Jakarta.

Karyono, 2004. Kemantapan Lereng Batuan. Diklat Perencanaan Tambang Terbuka UNISBA, Bandung.

Kurniawan, Aris. 2020. Pengertian Tanah Beserta Proses dan Fungsinya. Jakarta.

Made Astawa Rai, Dr. Ir. dan Anung Dri Prasetya, Ir (1993) “ Kemantapan Lereng Batuan”, Kursus Pengawas Tambang

Mapuay Afasedanya (2020)“Distribution of Landslide Materials Range based on Geometry Analysis of slopes and rock mechanical properties in the watershed of the northern part of the province of south sulawesi”

Pangemanan, Violetta Gabriella Margaretha, dkk. 2004. Analisis Kestabilan Lereng. Universitas Sam Ratulangi, Manado.

Varnes, D.J., 1978. Slope Movement Types and Processes, In Schuster, R.L. ang Krizek R.J., *Landslide Analysis and Control, Transportation Research Board, Special Report 176, National Academi of Science USA.*