

# ANALISA KESTABILAN LERENG PADA LOKASI PERUMNAS IV PADANG BULAN KOTA JAYAPURA DENGAN METODE *LIMIT EQUILIBRIUM* (*BISHOP* DISEDERHANAKAN)

Oleh :

Alfian Adie Chandra<sup>1)</sup>, Helen Gianditha Wayangkau<sup>2)</sup>, Roberth Frans Horik<sup>3)</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Universitas Cenderawasih, Jayapura, Indonesia  
<sup>1</sup>Email: alfianspiluncen@gmail.com

## Abstrak:

Analisa kestabilan lereng Perumnas IV Padang Bulan diperlukan karena di kaki lereng terdapat aliran sungai. Apabila lereng ini tidak stabil dan terjadi longsor, maka daerah aliran sungai berpotensi tertimbun material longsor. Material longsor yang menutupi aliran sungai membuat aliran air terhambat dan kemudian meluap ke area perumahan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian Analisa kestabilan lereng menggunakan metode limit *equilibrium* dan *bishop* disederhanakan. Data yang dibutuhkan adalah data topografi dan data tanah. Hasil penelitian menunjukan nilai faktor keamanan sebesar 1,381 maka dapat disimpulkan bahwa lereng pada Perumnas IV Padang Bulan Kota Jayapura dalam Kondisi kritis.

**Keywords :** Bishop Disederhanakan, Kestabilan Lereng, Limit Equilibrium.

## 1. PENDAHULUAN

Kelongsoran lereng alam dapat terjadi akibat penambahan beban pada lereng, penggalian atau pemotongan tanah pada kaki lereng, penggalian yang mempertajam kemiringan lereng, perubahan posisi muka air secara cepat (*rapid draw down*) pada bendungan atau sungai, kenaikan tekanan lateral oleh air (air mengisi retakan akan mendorong tanah ke arah lateral), gempa bumi, penurunan tahanan geser tanah pembentuk lereng oleh akibat kenaikan kadar air, kenaikan tekanan air pori, tekanan rembesan oleh genangan air di dalam tanah, tanah pada lereng mengandung lempung yang mudah kembang susut dan lain-lain (Hardiyatmo,2007).

Keadaan geologi dan iklim iklim di Indonesia menyebabkan Indonesia sering terjadi bencana alam seperti gempa, banjir, tanah longsor, tsunami, dan juga puting beliung. Papua jarang terjadi letusan gunung api akan tetapi letak Papua yang juga merupakan pertemuan lempeng besar dunia yaitu Indo-Australia Selatan dengan Timur Pasifik, menyebabkan Papua juga sering mengalami guncangan atau gempa bumi. Bukan hanya gempa bumi melainkan juga banjir dan tanah longsor akibat dari iklim atau perubahan cuaca.

Perumnas IV Padang Bulan Jayapura Papua merupakan salah satu perumahan yang berada di daerah dataran rendah di bawah kaki bukit atau lereng. Daerah ini juga merupakan daerah rawan banjir jika terjadi hujan deras atau hujan sedang yang terjadi selama 2 jam atau lebih. Analisa kestabilan lereng Perumnas IV Padang Bulan diperlukan karena di kaki lereng terdapat aliran air berupa darainase dengan dimensi yang cukup besar (lihat Gambar 1). Apabila lereng ini tidak stabil dan terjadi longsor, maka daerah aliran sungai berpotensi untuk tertimbun oleh material longsor.

Material longsor yang menutupi aliran sungai membuat aliran air terhambat dan kemudian meluap ke area perumahan, Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian Analisa kestabilan lereng di lokasi Perumnas IV Padang Bulan, sehingga jika ditemukan lereng tidak stabil maka dari hasil penelitian ini bisa digunakan untuk menentukan jenis penanganan yang tepat.

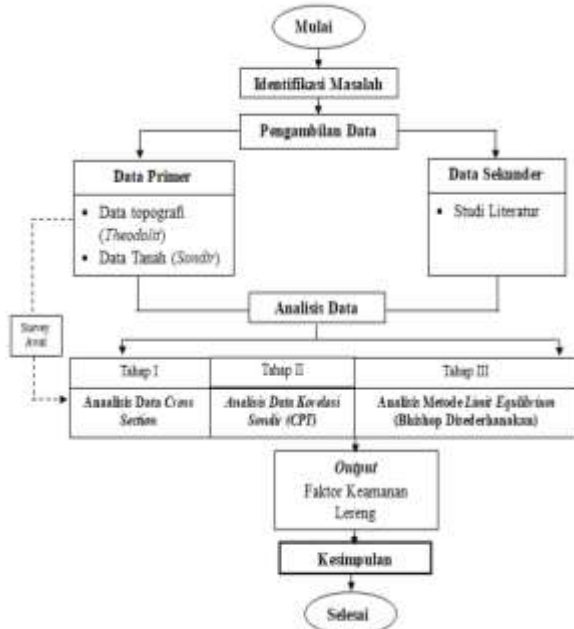


Gambar 1 Perumnas IV Padang Bulan

## 2. DATA DAN METODE

Teknik pengumpulan data menggunakan data primer, yaitu data topografi (Menggunakan Theodolit dan GPS) untuk mendapatkan peta situasi penggambaran lereng dalam bidang dua dimensi yang diwakilkan oleh garis kontur, dan juga digunakan untuk menentukan titik kritis. Data topografi di peroleh melalui proses pengukuran menggunakan alat theodolite dan GPS untuk mengambil data koordinat dan elevasi titik awal pengukuran. Selanjutnya Data Sondir dan Bor Tangandiperoleh nilai tekanan ujung konus ( $q_c$ ) dan kohesi ( $c$ ) atau habatan gesek kulit. Data sondir juga dapat digunakan untuk menghitung daya dukung tanah dan mendeskripsikan lapisan tanah. Sedangkan dari hasil bor kita dapat

mengetahui permukaan air tanah dan dan juga mendapatkan sampe tanah tidak terganggu. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan metode Keseimbangan Batas Plastis/*Limit Equilibrium* (Bhishop Disederhanakan) menggunakan software Geostudio2018. Untuk jelasnya, bagan alir penelitian dapat dilihat pada Gambar2



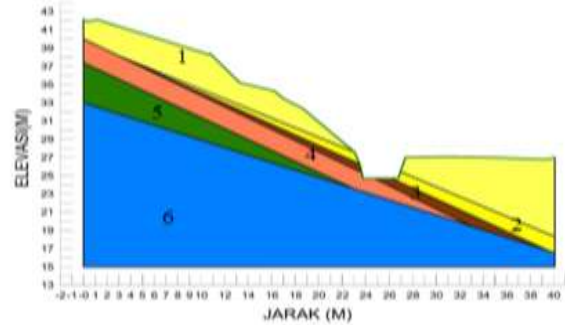
Gambar 2 Bagan Alir Penelitian (Chandra, dkk., 2014)

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Statigrafi Penampang lereng merupakan urutan lapisan tanah dari permukaan permukaan hingga kedalaman tertentu sesuai hasil penyelidikan. Lapisan tanah kemudian diplotkan kedalam gambar Geostudio2018 Slope/w untuk menganalisa faktor kemaan lereng. Sta grafi Penampang lereng dapat di lihat pada potongan A-A dan Gambar3 Permodelan Lereng pada Geostudio.

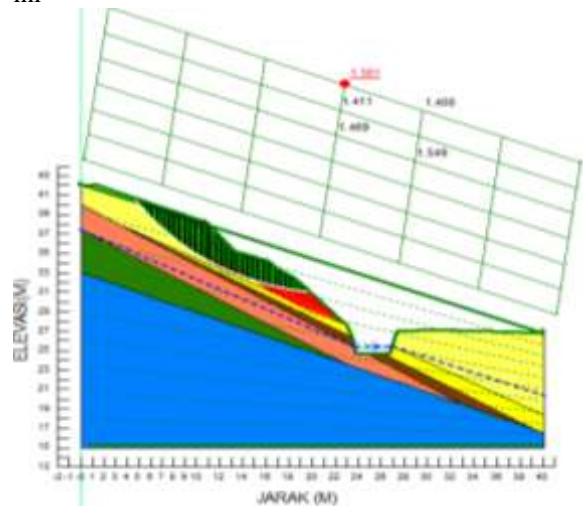
Tabel 1. Sifat Fisik Dan Teknis Lapisan Tanah Berdasarkan Stratifikasi Lereng(Chandra, dkk., 2021)

Lapisan Tanah	Unit Wiegth $\gamma$ ,	C	Sudu Geser Dalam	Klasifikasi
	(kN/m3)	T/m2	$\phi^\circ$	
1	14.8	10.3	20.0	Lempung Agak Kenyal
2	15.5	11.5	20.0	Lempung atau lempung kelanauan
3	17.5	43.8	35.0	Pasir padat, pasir kelanauan, atau lempung padat dan lempung kelanauan
4	15.9	24.7	27.5	Lempung atau lempung kelanauan kenyal
5	19.5	53.3	35.0	Pasir Padat, Pasir Kelanauan atau Lempung Padat dan Lempung Kelanauan
6	29.9	99.4	35.5	pasir padat, pasir kekerikilan, pasir kasar pasir, pasir kelanauan sangat padat.



Gambar 3. Permodelan di Slope/W(Chandra, dkk., 2021)

Tahap permodelan lereng pada Geostudio2018 Slope/w lereng yang sudah di gambar berdasarkan hasil pengukuran di lapangan yang kemudian di plotkan dalam bentuk koordinat pada bidang 2 dimensi. *Grid* dan *radius* dibuat untuk penggambaran bidang gelincir dan analisa faktor kemaan. Pembuatan grid dan radius serta hasil analisa faktor kemaan lereng dapat di lihat pada gambar di bawah ini



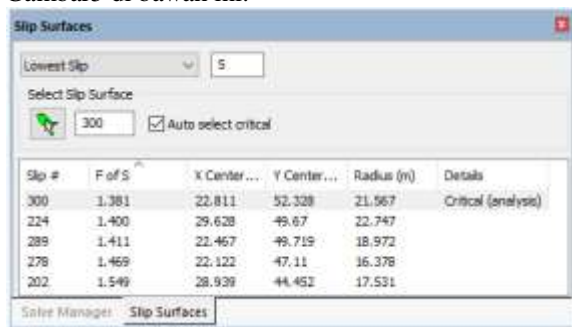
Gambar 4. Pembuatan *Griddan runing* data (Sumber : Chandra, dkk., 2021)

*Grid* dibuat dengan interval 6 x 6 atau 6 kolom 6 baris, dengan jumlah titik potong antara garis tegak dengan garis mendatar sebanyak 49 potongan. Radius dibuat serah dengan kemiringan lereng, radius akan berfungsi sebagai tempat di mana perkiraan bidang gelincir yang terjadi.

Empat puluh sembilan titik potong yang terbentuk akan menjadi titik pusat bidang gelincir yang akan di analisa oleh *Software Geostudio (Slope/W)*. Selanjutnya adalah pilih *slove manager* kemudian klik star untuk *runing*, maka akan muncul faktor keamanan, Area Rawan longsor dan faktor kemaan lerengseperti pada gambar di atas.

Setiap kegiatan memiliki pencapaian masing-masing. Kegiatan pengukuran mencapai hasil berupa gambar peta geografi dan analisa potongan melintang. Semua Capaian kegitan yang diperoleh bertujuan menganalisa faktor kemaan lereng. Faktor

kemaman lereng (FS) kritis dapat di lihat pada Gambar5 di bawah ini.



Slip #	F of S	X Center...	Y Center...	Radius (m)	Details
300	1.381	22.811	52.328	21.567	Critical (analysis)
224	1.400	29.628	-8.67	22.747	
288	1.411	22.467	-8.719	18.972	
278	1.469	22.122	-7.11	16.378	
202	1.549	28.939	-44.452	17.531	

Gambar 5. Faktor Kemanan Kristis (Chandra, dkk., 2021)

Pada Gambar 5 dapat dilihat bahwa faktor kemaman lereng terkecil adalah 1.381. Dalam Praktek menurut Bowles, 1984 Lereng Stabil Jika  $FS > 1.5$ , Lereng Kritis  $1.07 < FS < 1.25$ , Lereng Labil  $FS < 1.07$ . Mengacu pada Bolwles 1984 maka lereng di atas termasuk dalam lereng Kritis

#### 4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukan nilai faktor kemaman sebesar 1,381 maka dapat disimpulkan bawa lereng pada Perumnas IV Padang Bualan Kota Jayapara dalam Konsisi kritis. Lereng kritis adalah lereng tidak dalam kondisi stabil tapi juga tidak labil. Faktor kemaman lereng dapat berubah sewaktu-waktu akbiabat adanya perubahan tata guna lahan dan faktor lainnya yang mengkibat lereng kritis beruabh status menjadi lereng labil, oleh karena itu perlu adanya kajian lebih lanjut terkait penanganan lereng pada lokasi Perumnas IV Padang Bulan Kota Jayapura.

#### 5. REFERENSI

- AASHTO,1929, *Public Road Administration Classification System*
- ASTM D 2487 – 06, (2006), Standard Practice for Classification of Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System), ASTM Internasional, United States.
- Begeman, Myron L. 1965. *Teknologi Mekanika*. Jakarta: Erlangga.
- Begeman, Myron L. 1983.*Teknologi Mekanik*. [trans.] Sriati Djaprie. jilid 1. Jakarta : Erlangga, 1983.
- Bowles, Joseph E., 1984, *Physic*, edisi kedua, Erlangga, Jakarta and *Geotechnical Properties Soil*. Second Edition, Mc Graw-Hill Book Company, USA
- [BSN] Badan Standar Nasional. 2008. SNI 2827:2008. Cara uji penetrasi lapangan dengan alat sondir. Badan Standar Nasional: Jakarta
- Budi Santoso;Heri SUprpto;Suryadi HS. 1998.*Mekanika Tanah Lanjutan*. Jakarta : Guna Darma, 1998.
- Chandra, Alfian Adie. "Analisis Kestabilan Lereng pada Ruas Jalan Nimbontong-Taja-Lereh Di

KM 123+ 700." *Syntax Idea* 3.8 (2021): 1789-1801.

- Das, Braja M. 1995.*Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis)*. [trans.] Noor Endah Mochtar and Indrasurya B Mochtar. Jakarta : Erlangga, 1995.
- Hardiyatmo, Hary Christady. 1998.*Mekanika Tanah 2*. Jakarta : PT gramedia Pustaka Utama, 1998.
- . 2007.*Mekanika Tanah 2 Edisi Keempat*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press, 2007.
- Terzaghi, K., Peck, R., B., and Mesri, G., 1996, *Soil*