

# TINGKAT KESTABILAN LERENG BATUAN VULKANIK SERTA MITIGASINYA PADA DAERAH SAPPAYA DAN PARANGLOE KABUPATEN GOWA PROVINSI SULAWESI SELATAN

**Mapuay Theo Afasedanja**  
Program Studi Teknik Pertambangan  
Politeknik Amamapare Timika  
Jl. C. Heatubun Mimika Baru – Timika Papu  
Email : [theoapache@yahoo.co.id](mailto:theoapache@yahoo.co.id)

## ABSTRAK

Salah satu daerah yang rawan longsor di Provinsi Sulawesi Selatan adalah Kabupaten Gowa. Hal ini ditunjukkan dengan tingginya Indeks Rawan Bencana Indonesia (IRBI) Kabupaten Gowa yang dikeluarkan oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) yang berada di peringkat 88 dengan skor 29 kategori “tinggi” pada tahun 2011, dan berada pada peringkat 5 dengan skor 36 kategori “tinggi” pada tahun 2013. Menurut data BNPB (2012), kejadian Megalongsor pada 24 Maret 2004 menyebabkan tewasnya 33 orang dan 200 orang diungsikan, (BNPB, 2015). Daerah ini merupakan dua lereng yang sudah mengalami longsor, Berdasarkan identifikasi yang dilakukan di lapangan terdapat dua daerah yang terkena dampak Longsor cukup besar yaitu Daerah Sappaya dan Parangloe dimana bencana Longsor yang menimpah kedua daerah tersebut menelan korban jiwa sebanyak 17 orang, tata guna lahan rusak yaitu berupa pemukiman warga dan pasar serta akses jalan yang menjadi terganggu. Data BNPB selama satu bulan terakhir pada daerah Sulawesi Selatan telah terjadi bencana sebanyak 477 kali kejadian yang mengakibatkan 102 orang meninggal, 11 orang hilang, 164 luka-luka dan juga mengakibatkan 6290 unit rumah rusak, 144 fasilitas umum rusak (Data rekapan BNPB satu bulan terakhir). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kestabilan lereng dengan menggunakan parameter Geologi hasil uji geser langsung, kohesi dan berat jenis dengan pengolahan data menggunakan aplikasi geostudio 2012 slope/w dan hubungannya dengan morfologi dan mekanika properties pada batuan vulkanik serta mitigasinya. Hasil penelitian ini menunjukkan Daerah Sappaya dan Parangloe termasuk dalam dua daerah yang rawan terhadap bencana longsor dimana daerah tersebut adalah daerah dengan susunan batuan vulkanik yang mana batuan ini rentan mengalami proses geologi yaitu Pelapukan dari rendah-tinggi yang diperoleh dari nilai kohesi batuanannya. Selain ini kiranya dari penelitian ini dapat menjadi suatu acuan dalam penerapan mitigasi bencana geologi yang diterapkan pada dua lokasi penelitian diatas sehingga dapat dijadikan pedoman untuk memodifikasi dan rekonstruksi ulang lereng pada daerah tersebut.

**Kata kunci :** Batuan Vulkanik, Stabilitas Lereng ,Mitigasi Bencana

### 1. PENDAHULUAN

Sering terjadinya longsor pada sebagian besar daerah di Sulawesi selatan disebabkan oleh tingginya tingkat pelapukan pada batuan vulkanik (Busthan Azikin, 2015). Selain itu ada

beberapa faktor pendukung lainnya yang memicu terjadinya longsor tersebut yaitu curah hujan yang tinggi dan kondisi morfologi yang curam yang terdapat pada daerah Sappaya dan Parangloe. Informasi yang didapatkan pada penelitian ini

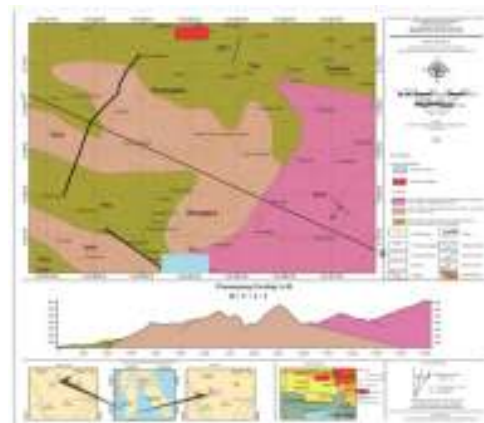
akan menjadi data pendukung untuk memenuhi kebutuhan data-data geologi serta daerah rawan akan gerakan tanah yang akan berpotensi longsor. Data yang diperoleh dari penelitian ini yaitu mengenai nilai kohesi pada batuan vulkanik, dimana menunjukkan bahwa nilai kohesi pada kedua daerah ini sangatlah bervariasi mulai dari tinggi-rendah hal ini yang menyebabkan tingkat pelapukannya sangatlah cepat untuk terjadi.

Tujuan penelitian yang akan dicapai adalah sebagai berikut :

- Untuk mengetahui hubungan antara batuan vulkanik dan tingkat kestabilan lereng
- Untuk mengetahui upaya dan tindakan dalam memitigasi bencana yang terjadi dan dapat dijadikan acuan bagi BPBD untuk meminimalisir bencana yang akan terjadi lagi

## 2. METODE PENELITIAN

Pengambilan data permukaan daerah penelitian berupa jenis litologi, kondisi geomorfologi yang bekerja dan kondisi longsor. Secara teknis urutan pengambilan data pada daerah penelitian adalah : Analisis data geologi yang terlihat di lapangan dilakukan untuk mengetahui kondisi geologi meliputi litologi, geomorfologi dan kenampakan struktur pada daerah penelitian. Analisis dengan sayatan petrografi. Sampel batuan kemudian diuji pada laboratorium dengan menggunakan uji direct shear. Pengujian ini mempunyai tujuan untuk memperoleh parameter kekuatan geser batuan. Hasil akhir dari uji ini adalah nilai dari kohesi, berat jenis dan sudut gesek dalam batuan. Dalam analisis kestabilan lereng akan dilakukan perhitungan digunakan alat bantu berupa komputer. Geostudio 2012 slope/w adalah suatu program stabilitas lereng 2 dimensi untuk menganalisis stabilitas lereng terhadap longsor. Geostudio 2012 slope/w membutuhkan hasil dari geometri lereng serta parameter mekanika batuan hasil dari uji direct shear. Program ini kemudian menghasilkan geometri lereng dengan kemungkinan longsor serta angka keamanan lereng. Dalam menganalisis hubungan antara morfologi dengan mekanika properties batuan vulkanik dikorelasikan dalam bentuk grafik, sedangkan untuk membuat pemodelan simulasi hubungan faktor keamanan dengan distribusi material longsor akan menggunakan Program AutoCad 2013 (Firmansyah 2015).



Gambar 1 Peta tunjuk lokasi penelitian

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari kegiatan penelitian ini maka telah berhasil dibuat hasil simulasi mengenai keadaan longsor dan potensinya apabila terjadi lagi dikemudian hari, yang mana dimulai dengan kegiatan observasi lapangan –Pengambilan data dilapangan. Proses tersebut dapat dilihat pada penjelasan di bawah ini



Gambar 2. Tahap Observasi Lapangan Dua daerah Sappaya dan Parangloe Kabupaten Gowa – Provinsi Sulawesi Selatan

### 3.1. 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 pada daerah Sappaya dan parangloe

Stasiun 1	Orientasi Lereng			Tinggi Lereng (M)	Jarak datar Lereng (M)	Nilai Faktor Keamanan (FK)
	Slope (°)	Jarak (M)	Arah N.... (...°E)			
1-2	28	87	265	9	28,5	0,903
2-3	26	30	265	5,5	26,8	0,702
3-4	15	83	265	23	28,5	0,601
4-5	47	77	265	29	53,2	0,802

Stasiun 2	Orientasi Lereng			Tinggi Lereng (M)	Jarak datar Lereng (M)	Nilai Faktor Keamanan (FK)
	Slope (°)	Jarak (M)	Arah N.... (...°E)			
1-2	20	60,61	255	23	56,7	0,801
2-3	45	118,14	265	54,9	83,76	0,890

### 3.2 Proses Pengambilan Sampel

Proses Pengambilan sampel batuan dilakukan agar dapat mengetahui nilai dari pada masing-masing kohesi sampelnya nanti.



Gambar 3 Proses Pengambilan Sampel Batuan

Tabel 2 Nilai mekanik batuan pada daerah penelitian

Jenis Litologi	Kohesi (kPa)	Sudut Geser Dalam (...°)	Berat jenis (kN/m <sup>3</sup> )
Basal Porfiri (St.1)	62,161	22	2,44
Vitric Tuff (St.2)	14,811	24	1,54

### 3.3 Kuat Geser Batuan (*Direct Shear Test*)

Analisis laboratorium sampel batuan (*Direct Shear*) . tujuan dari pengujian laboratorium ini adalah untuk mengetahui kekuatan geser batuan dan mendapatkan nilai sudut geser dalam ( $\phi$ ), kohesi (c) dan berat isi ( $\gamma$ ) batuan. Parameter dari hasil uji laboratorium kemudian *diinput* ke dalam aplikasi *Geostudio 2012 Slope/w*. bersamaan dengan geometri lereng, untuk mengetahui faktor keamanan lereng.

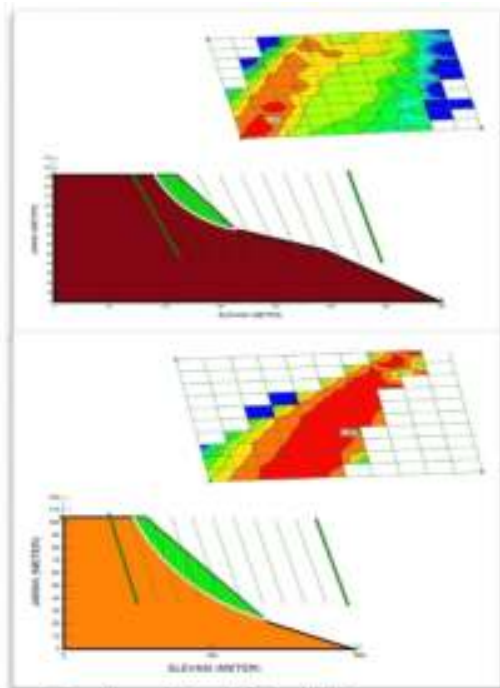
### 3.4 Analisis Kestabilan Lereng

Dalam analisis kestabilan lereng dengan metode Keseimbangan batas (Mohr-Coulomb) kemudian dilakukan perhitungan dengan menggunakan aplikasi *Geostudio slope/w 2012*. Perhitungan analisis kestabilan lereng dengan program ini memerlukan data yang diketahui lebih dahulu yaitu parameter geser batuan dan titik kordinat lereng yang akan dianalisis. Setelah melakukan simulasi perbandingan lereng tersebut diperoleh nilai faktor keamanan pada daerah sappaya yaitu 0,907 dan nilai faktor keamanan pada daerah Parangloe sebesar 0,892 sehingga dapat disimpulkan bahwa kondisi kedua lereng tersebut rawan terhadap longsor (Hendra Pachri, 2015).

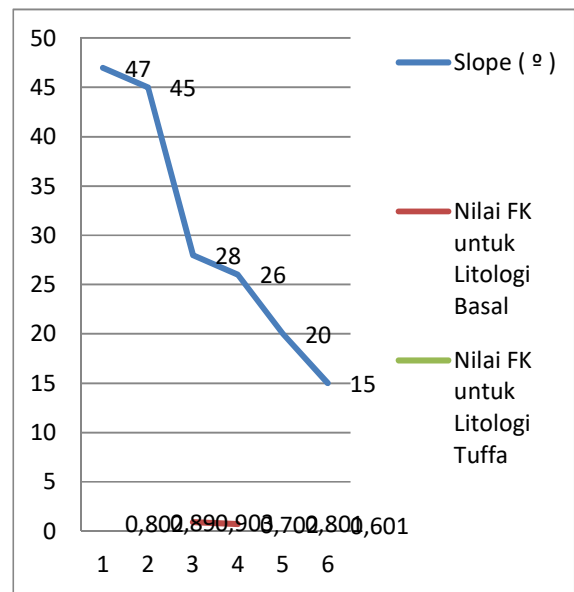
Tabel 3 Nilai slope batuan vulkanik

Slope ( ° )	Nilai FK Litologi Basal	Nilai FK Litologi Tuffa
47	0,802	
45		0,89
28	0,903	
26	0,702	
20		0,801
15	0,601	

Salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam analisa kestabilan lereng adalah jenis material dengan kondisi morfologi , pada dua stasiun pengamatan dan pengambilan sampel batuan menunjukan jenis litologi yang berbeda dimana pada daerah Sappaya disusun oleh Basal yang memiliki kandungan mineral piroksen, horblende, plagioklas, opak dan massa dasar mikrolit. Dimana jenis material ini mudah mengalami pelapukan. Kemudian bila ditinjau dari kondisi topografi pada stasiun pengamatan ini menunjukan kemiringan lereng 28,57 derajat sehingga mengalami longsor. Sedangkan pada daerah Parangloe disusun oleh tiga jenis satuan yaitu tufa, basal dan breksi vulkanik. Material jenis ini juga rentan mengalami pelapukan, dari kondisi topografi pada stasiun pengamatan ini memiliki slope/kemiringan lereng 53,50 derajat sehingga mudah longsor. Dari table dan grafik dibawah menunjukan bahwa nilai slope berpengaruh terhadap FK.



Gambar 4 Hasil Simulasi Longsor



Gambar 5. Hasil chart kestabilan lereng

Hasil analisa kestabilan lereng pada daerah Sappaya memiliki nilai sudut geser dalam, kohesi dan berat jenis dengan menunjukan kemiringan lereng yaitu 28,58 dan nilai faktor keamanan sebesar 0,907. Sedangkan hasil kestabilan lereng pada daerah Parangloe berdasarkan nilai sudut geser dalam, kohesi dan berat jenis menunjukan kemiringan lereng yaitu 53 dan nilai faktor keamanan sebesar 0,892.

### 3.4 Upaya Mitigasi awal pada daerah Sappaya dan Parangloe

Daerah Sappaya	Daerah Parangloe
Tidak mendirikan bangunan berupa pasar di daerah sekitar rawan longsor	Tidak mendirikan bangunan berupa pasar di daerah sekitar rawan longsor
Tidak mendirikan bangunan rumah disekitar lereng	Tidak mendirikan bangunan rumah disekitar lereng
Tidak mendirikan fasilitas umum seperti took dan puskesma disekitar lokasi rawan longsor	Tidak mendirikan fasilitas umum seperti took dan puskesma disekitar lokasi rawan longsor

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tingkat kestabilan lereng batuan vulkanik dan mitigasi bencana awal pada daerah Sappaya dan Parangloe, maka dapat disimpulkan bahwa :

- a. Daerah Sappaya dan Parangloe termasuk dalam dua daerah yang rawan terhadap bencana longsor dimana daerah tersebut adalah daerah dengan susunan batuan vulkanik yang mana batuan ini rentan mengalami proses geologi yaitu Pelapukan dari rendah-tinggi, selain itu kedua daerah pengabdian kepada masyarakat ini memiliki morfologi yang curam dengan tingkat curah hujan yang cukup tinggi yang merupakan faktor pemicu utama yang bisa menyebabkan terjadi lagi bencana longsor sewaktu-waktu.
- b. Mitigasi awal sangatlah diperlukan sehingga dapat meminimalisir bencana berikut yang dapat terjadi sewaktu-waktu dengan jalan Memberikan pemahaman kepada Pemerintah Provinsi /Kabupaten /Kota atau Masyarakat umum, tentang bencana alam tanah longsor dan akibat yang ditimbulkannya. Sosialisasi dilakukan dengan berbagai cara antara lain, mengirimkan poster, booklet, dan leaflet atau dapat juga secara langsung kepada masyarakat dan aparat pemerintah.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aditya Angga., Selly Feranie, Adrin Tohari, Foureier D.E. Latief 2016. Karakterisasi Lereng Berpotensi Longsor Serta Upaya Mitigasi Bencananya, Studi Kasus di Badan Jalan Lembang dan Cijambe – Subang
- [2] Busthan Azikin, 2015. Analisis Kerentanan Bidang Gelincir Tanah Longsor Berdasarkan Tingkat Pelapukan Batuan Vulkanik
- [3] Busthan Azikin, A.M.Imran, Muhammad Ramli, 2016. Kerentanan Longsor Malino – Manipi Sulawesi Selatan Indonesia
- [4] Firmansyah, S Feranie, A Tohari, F D E Latief 2015. Prediksi Jangkauan Pergerakan Tanah Longsor Menggunakan Model Gesekan Coulomb Sederhana. Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015
- [5] Hendra Pachri, 2015. “*Spatial variation in soil depth and failure of shallow slopes on Mount Sangun, Japan Fukuoka Prefecture.*”
- [6] Karnawati, D. 2005. *Bencana alam Gerakan Tanah di Indonesia dan Upaya Penaggulangannya, Jurusan Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Gajahmada, Yogyakarta.*