

ANALISIS ROCK MASS RATING DI TEPI PANTAI SAMABE, PULAU BALI

Abdi Suprayitno¹, A.M.Miftahul Huda², dan Mohammad Muntaha³

¹Program Studi Teknik Perminyakan, Sekolah Tinggi Teknologi Migas, Balikpapan

²Program Studi Teknik Instrumentasi Elektronika Migas, Sekolah Tinggi Teknologi Migas, Balikpapan

³Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil Lingkungan dan Kebumihan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya

e-mail : ¹abdi@sttmigas.ac.id / abdi.sttmigas@gmail.com

^{2*}mustafid13@gmail.com / miftahul@sttmigas.ac.id

Abstrak. Stabilitas batuan dibutuhkan untuk segala infrastruktur yang dibangun di area yang memiliki kemiringan tertentu terutama di daerah lereng terjal. Penelitian ini dilakukan pada lereng bukit di tepi Pantai Samabe dibagian bawah bangunan hotel. Identifikasi kerentanan lereng terhadap longsor dilakukan menggunakan analisa Rock Mass Rating. Penyelidikan dilakukan pada 4 (empat) lokasi pengamatan berdasarkan temuan longsor minor dibagian pinggir tebing. Hasil dari analisa tersebut, lereng ini masuk dalam kategori lereng cukup baik sampai baik. Penanganan yang dibutuhkan berupa pemasangan *rock bolts* dan *wire mesh* kemudian dibungkus dengan pengecoran semen.

Kata Kunci: pantai Samabe; *rock mass rating*; stabilitas batuan

Abstract. Stability is needed for all infra-structure built in certain slope areas on steep slopes. The research was carried out on the hillside on the edge of Samabe Beach which is located below the hotel. Identification of slope stability assessment was held using Rock Mass Rating Analysis. This assessment was conducted in 4 (four) observation area based on minor landslide found at this slope. The results are some parts of this slope in fair rock category and the others are in good category. For slope handling forwards are rock bolts and wire mesh installation with cement grouting covering material.

Keywords: Samabe beach; *rock mass rating*; rock stability

PENDAHULUAN

Stabilitas batuan merupakan aspek penting yang harus dipenuhi dalam proses perencanaan maupun desain pembangunan sampai pemeliharaan (Syaeful dan Kamajati, 2017). Berbagai penelitian mendukung pernyataan tersebut sebagaimana yang telah dilakukan oleh Prengki dan Heriyadi (2018) untuk menguji ketidakstabilan lubang bukaan melalui identifikasi karakteristik batuan. Selain itu, dengan menggunakan nilai-nilai massa batuan dapat pula diperkirakan sudut kemiringan lereng pada pertambangan batu bara dalam rangka menjamin pemenuhan faktor keamanan lereng, dan penanganan secara cepat terhadap kondisi lereng (Zakaria dkk., 2012). Faktor-faktor keamanan lereng dapat dihitung berdasarkan sifat fisik, mekanik, dan geometri dari lahan (Pangular, 1985).

Kerawanan suatu lereng terhadap longsor disebabkan oleh faktor eksternal dan internal, namun pada umumnya untuk berberapa kasus lebih banyak disebabkan oleh faktor internal lereng tersebut (Zakaria, 2011). Dilaporkan oleh Rajagukguk dkk (2014) tingkat kejenuhan dapat menurunkan kekuatan tanah sehingga longsor dapat terjadi.

Pentingnya studi terkait kestabilan lereng bukan hanya untuk pertambangan, maupun infrastruktur jalan, tetapi penting juga untuk lahan pemukiman atau pun bangunan gedung tinggi. Untuk itu, dalam upaya mengetahui dan memitigasi bencana longsor di Hotel Samabe yang terletak di Tepi Pantai Samabe, Bali dilakukan analisa Rock Mass Rating (RMR).

METODOLOGI



Gambar 1. Lokasi Hotel Samabe Di Atas Tebing (Sumber Pribadi, 2017)

Hotel Samabe terletak pada tepi pantai sebelah selatan Pulau Bali, berupa lereng dengan ketinggian antara 70 sampai 80 m dari permukaan laut. Dengan kemiringan lereng bervariasi antara 60 sampai 80 derajat. Lereng merupakan bentang alam kars dari batuan batugamping yang belum mengalami pelapukan lanjut sehingga hanya membentuk gua di tepi pantainya. Potensi adanya runtuh batuan cukup besar dimana retakan-retakan banyak ditemukan ditubuh batugamping.

Secara geologi batuan di lokasi survei termasuk

ditemukan struktur geologi dengan dimensi yang cukup besar berarah dip $20^{\circ}/N 308^{\circ} E$ dan $77^{\circ}/N 75^{\circ} E$. Analisis arah struktur geologi memberikan potensi adanya resiko *wedge* di lereng tersebut dimana arahnya saling berpotongan dengan arah lereng dari lokasi survei yaitu $N 165^{\circ} E/45^{\circ}$.

Data diambil dari sifat fisik batuan dan karakteristik retakan pada batuan tersebut. Sifat fisik batuan meliputi jenis batuan, warna, tingkat pelapukan dan kekuatan batuan. Sedangkan parameter retakan meliputi RQD, dimensi retakan



Gambar 2. Kondisi Batugamping Terumbu di lokasi penelitian (Sumber Pribadi, 2017)

ke dalam Formasi Selatan yang berisi Batugamping Terumbu, Napal sebagian berlapis dan berfosil. Batuan ini diperkirakan berumur Miosen Akhir sampai Pliosen. Batugamping merupakan batuan yang memiliki tingkat kekuatan medium sampai tinggi. Hal ini disebabkan proses terbentuknya secara alami oleh sebagian besar unsur kalsium yang diambil dari airlaut dan diproses langsung oleh bakteri mikro di laut dangkal. Sebagian tempat

dan bukaan serta pengaruh airtanah pada retakan.

Pengambilan data dilakukan di 4 stasiun pengamatan. Lokasi longsor di sebelah barat lereng, gua kecil, gua besar dan lokasi rencana elevator dibawah gereja. Tabel 1 dan 2 merupakan deskripsi detail dari data yang diambil per stasiun. Selain itu dimasukkan pula skor dari parameter yang masuk kedalam penilaian *Rock Mass Rating* (Bieniawski, 1989).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel dibawah ini merupakan hasil deskripsi batuan terhadap tebing dibawah hotel. Ditentukan 4 area stasiun pengamatan untuk penentuan nilai RMR berdasarkan temuan longsor minor di bagian tebingnya.

Tabel 1. Deskripsi Kondisi Keteknikan Stasiun Pengamatan 1 dan 2

Parameter	Stasiun 1	Skor	Stasiun 2	Skor
Jenis Batuan	Batugamping Pasiran		Batugamping	
Warna Batuan	Coklat Muda – Coklat Tua		Putih – Coklat Muda	
Tingkat Pelapukan	Rendah – Sedang		Segar – Rendah	
Kondisi Lereng	Sebagian tertutup vegetasi		Berada didalam gua	
	Dijumpai longsor minor disebelah barat		Sebagian besar dilapisi oleh lumut	
Kekuatan Batuan	Rendah – Sedang	4	Sedang	7
RQD	75%	17	64%	13
Spasi Antar Retakan	60 – 200 cm	15	6 – 10 cm	8
Panjang Retakan	7 – 10 m	2	2 – 12 m	2
Lebar Retakan	1 – 10 cm	0	1 – 10 cm	0
Kekasaran Bidang Retakan	Kasar	5	Kasar	5
Pengisi Bidang Retakan	Lumut	2	Lumut	2
Pelapukan Pada Retakan	Sedang	3	Segar – Rendah	5
Airtanah	Dijumpai tetesan dari retakan	4	Dinding lembab dan basah	7
Total Nilai	Fair Rock	52	Fair Rock	49

Tabel 2. Deskripsi Kondisi Keteknikan Stasiun Pengamatan 3 dan 4

Parameter	Stasiun 3	Skor	Stasiun 4	Skor
Jenis Batuan	Batugamping		Batugamping	
Warna Batuan	Putih – Coklat Muda		Putih – Coklat Muda	
Tingkat Pelapukan	Segar – Rendah		Segar – Rendah	
Kondisi	Berada		Hasil dari	

Lereng	didalam gua		longsoran minor	
	Sebagian dilapisi oleh lumut		Dominan ditutup vegetasi	
Kekuatan Batuan	Rendah – Sedang	4	Rendah – Sedang	4
RQD	97%	20	87%	17
Spasi Antar Retakan	25 – 150 cm	15	50 - > 1000 cm	20
Panjang Retakan	3 – 9 m	2	> 10 m	1
Lebar Retakan	5 – 6 cm	0	1 – 10 cm	0
Kekasaran Bidang Retakan	Kasar	5	Kasar	5
Pengisi Bidang Retakan	Lumut	2	Lumut	2
Pelapukan Pada Retakan	Segar – Rendah	5	Rendah	5
Airtanah	Dinding lembab dan basah	7	Dinding kering sampai lembab	10
Total Nilai	<i>Fair Rock</i>	60	<i>Good Rock</i>	64

Stasiun 1 (Tabel 1) berada di sebelah barat tebing, ditandai dengan adanya longsor tepat disebelah air terjun buatan Hotel Samabe (Gambar 3). Lokasi ini dipergunakan untuk tempat istirahat para tamu. Dinding batuan sebagian terbuka dan sebagian lagi tertutup vegetasi. Dinding batuan yang terbuka banyak dijumpai rembesan airtanah yang keluar melalui celah retakan. Diperkirakan penyebab longsor adalah masuknya air dari bagian atas tebing ke air terjun buatan sehingga batuan disekitarnya mengalami pelapukan lebih intensif.



Gambar 3. Stasiun 1 Ditemukan Longsoran Minor di Dinding Tebing (Sumber Pribadi, 2017)



Gambar 4. Stasiun 2 Hasil Abrasi Air Laut (garis kuning); Kelurusan Patahan Geologi (garis merah)

Stasiun 2 (Tabel 1) merupakan gua alami di tepi pantai dengan dimensi lebar 8 m dengan tinggi 3 m dan kedalaman gua 5 m (Gambar 4). Lokasi ini dipergunakan untuk lokasi istirahat para tamu hotel menghadap ke laut. Dinding gua dilapisi tanaman lumut sampai mengisi kedalam retakan batuan. Kemungkinan didukung oleh rembesan airtanah atau air laut disaat pasang.

Stasiun 3 (Tabel 2) berlokasi di tepi pantai berupa morfologi gua dengan dimensi yang cukup besar dengan lebar gua sekitar 17 m dan tinggi gua sekitar 8 m. Lokasi ini digunakan sebagai tempat makan malam bagi para tamu hotel (Gambar 5). Dinding gua dilapisi oleh tanaman lumut, kemungkinan didukung oleh airtanah yang merembes sehingga dinding menjadi lembab. Dimensi retakan didalam gua cukup besar dan sebagian area berpotensi runtuh.

Stasiun 4 (Tabel 2) berada di sebelah timur lereng Hotel Samabe di tepi pantai. Merupakan lokasi rencana elevator dari gereja ke tepi pantai. Pada bagian atas tebing telah terjadi jatuhnya batuan akibat adanya pelapukan pada batuan. Tinggi tebing diperkirakan mencapai 70 m - 80 m dari permukaan laut. Sebagian besar tebing tertutup oleh vegetasi dan tanaman lumut sehingga nampak berwarna kecoklatan.



Gambar 5. Stasiun 3 Gua Alami Sebagai Ruang Makan Tamu (Sumber Pribadi, 2017)



Gambar 6. Stasiun 4 Tebing Terjal Dibawah Gereja (Sumber Pribadi, 2017)

Kelas lereng ditentukan melalui nilai RMR yang dianalisa dari empat stasiun pengamatan. Nilai ini kemudian dimasukkan kedalam klasifikasi Kelas Lereng oleh (Bieniawski, 1989) serta penanganannya sebagaimana Tabel 3. Berdasarkan pengaruh dimensi retakan yang ada dan kondisi batuan, Kelas Fair Rock memiliki total nilai RMR: 49 – 60. Kelas ini meliputi Stasiun 1, 2 dan 3.

Tabel 3. Penanganan Lereng Berdasarkan Kelas Lereng

Kelas Lereng	Stasiun	Penanganan (Bieniawski, 1989) <i>Rock Bolts</i> (diameter 20 mm dan <i>grouting</i> penuh)	Penanganan (Bieniawski, 1989) <i>Shotcrete</i>
Fair Rock (RMR: 49 – 60)	1, 2 dan 3	<i>Bolts</i> sistematis sepanjang 4 m dengan spasi 1,5 – 2 m pada bagian atas tebing dan dinding. Ditambah <i>wire mesh</i> pada	5 – 10 cm di bagian atas tebing dan 3 cm di dinding tebing

		bagian atas tebing	
<i>Good Rock</i> (RMR: 64)	4	<i>Bolts</i> sepanjang 3 m pada bagian yang beresiko runtuh. Dengan spasi 2,5 m dan <i>wire mesh</i> jika diperlukan.	5 cm dibagian atas lereng jika dibutuhkan

PENUTUP

Simpulan dan Saran

Berdasarkan metode *Rock Mass Rating* di Hotel Samabe kategori batuan pada tebing di bawahnya termasuk dalam kategori *fair rock* dan *good rock*. Namun masih diperlukan penanganan khusus untuk lokasi yang rawan longsong minor dengan memasang *rockbolts* dan *shotcrete* berdasarkan ketentuan yang berlaku. Bangunan Hotel Samabe berada pada lahan dengan kondisi baik dengan metode penanganan tertentu.

DAFTAR PUSTAKA

- Bieniawski, Z. (1989), *Engineering Rock Mass Classifications: A Complete Manual for Engineers And Geologists In Mining, Civil, And Petroleum Engineering*,
- Pangular, D. (1985), *Petunjuk Penyelidikan & Penanggulangan Gerakan Tanah*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Pengairan, BALITBANG Departemen Pekerjaan Umum, 233.
- Prengki, I. dan Heriyadi, B. (2018), "Analisis Beban Runtuh Dan Evaluasi Lubang Bukaan Berdasarkan Metode Rock Mass Rating Dan Q-System Pada Tambang Bawah Tanah CV. Bara Mitra Kencana, Kota Sawahlunto, Sumatera Barat", *Bina Tambang*, Vol.3, No.4, hal. 1729–1739. Diambil 29 Juli 2019 dari: <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/mining/article/view/102293>
- Rajagukguk, O.C.P., Turangan, A.E. dan Monintja, S. (2014), "Analisis Kestabilan Lereng dengan Metode Bishop (Studi Kasus: Kawasan Citraland Sta.1000m)", *Jurnal Sipil Statik*, Vol.2, No.3. Diambil dari <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/view/4762>.

Syaeful, H. dan Kamajati, D. (2017), "Analisis Karakteristik Massa Batuan di Sektor Lemajung, Kalan, Kalimantan Barat", *Eksplorium*, Vol.36, hal.17.
<http://doi.org/10.17146/eksplorium.2015.36.1.2768>.

Zakaria, Z. (2011), "Analisis Kestabilan Lereng", hal. 43, Laboratorium Geologi Fakultas Teknik Geologi Universitas Padjajaran. Bandung,

Zakaria, Z., Muslim, D. dan Sophian, I. (2012), "Koreksi SMR pada Desain Lereng Tambang Terbuka Batubara pada Formasi Balikpapan & Formasi Kampungbaru, Sangasanga, Kalimantan Timur (SMR Correction on Coal Openpit Slope Design Of Balikpapan & Kampungbaru Formation, Sangasanga, Kalimantan Timur)", *Buletin Sumber Daya Geologi*, Vol.7, hal. 147–157. Diambil 29 Juli 2019 dari: <http://buletinsdg.geologi.esdm.go.id/index.php/bsdg/article/view/115>
