

ANALISIS KESTABILAN LERENG PIT BSW TIMUR MENGGUNAKAN SLOPE MASS RATING DI PT. KASONGAN BUMI KENCANA KABUPATEN KATINGAN, PROVINSI KALIMANTAN TENGAH

(SLOPE STABILITY ANALYSIS OF EAST BSW PIT USING SLOPE MASS RATING AT PT. KASONGAN BUMI KENCANA, KATINGAN REGENCY, CENTER KALIMANTAN PROVINCE)

Nuansa Mare Apui Ganang^{1*}

^{1*} Dosen Jurusan/Prodi Teknik Pertambangan, Universitas Palangka Raya

* Korespondensi E-mail: Nuansamare@mining.upr.ac.id

Abstrak

Analisis kestabilan lereng merupakan salah satu langkah yang dilakukan untuk mengetahui dan menilai kondisi dari lereng batuan pada daerah penambangan. Adanya bidang lemah pada lereng penambangan memberikan pengaruh pada kestabilan lereng, orientasi struktur geologi dan orientasi dari permukaan lereng menjadi hal yang mempengaruhi pergerakan serta jenis longsoran yang terjadi. Analisis dilakukan dengan menentukan potensi longsoran, kemudian menggunakan penilaian yang berdasarkan rating pada metode Slope Mass Rating (SMR) dengan memasukkan berbagai parameter untuk mengetahui kelas batuan yang menjadi area penelitian. Dari hasil analisis didapatkan bahwa batuan pada lokasi penelitian memiliki potensi untuk mengalami longsoran guling. Nilai pada analisis SMR sebesar 57 dengan kategori kelas III atau batuan normal. Hal ini menunjukkan lereng tersebut stabil pada sebagian tempat dan dapat terjadi longsoran berupa jatuhnya batuan.

Kata Kunci : Analisis Kestabilan Lereng, Slope Mass Rating, Longsoran Guling

Abstract

Slope stability analysis is one of the steps taken to determine and assess the condition of rock slopes in mining areas. The existence of weak plane on mining slope have influence on slope stability, the orientation of the geological structures and the orientation of the slope surface are things that affect the movement and types of failure that occur. The analysis is carried out by determining the potential for failure, then using an assessment based on the rating on the Slope Mass Rating (SMR) method by entering various parameters to determine the class of rock in research area. From the results of the analysis, it was found that the rocks at the study site had potential for toppling failure. The value on the SMR analysis is 57 with a class III category or normal rock. This shows that the slope is stable in some places and failure can occur in the form of falling rocks.

Keywords: Slope stability analysis, Slope Mass Rating, Toppling Failure

1. PENDAHULUAN

Penambangan pada PT kasongan bumi kencana telah mencapai kedalaman yang besar dan pada daerah penambangan terdapat bermacam-macam struktur yang mempengaruhi kestabilan lereng. Melalui hasil tes batuan, didapatkan bahwa batuan pada daerah pit BSW merupakan batuan keras, akan tetapi memiliki terdapat beberapa struktur pada daerah tersebut. Analisis kestabilan lereng perlu untuk dilakukan untuk mengurangi resiko longsoran dan analisis lebih lanjut dapat menjadi dasar dalam

menentukan tindakan pencegahan maupun perbaikan yang diperlukan.

Dalam menganalisa kestabilan lereng dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai macam metode, salah satunya menggunakan Slope mass rating yang sudah digunakan pada beberapa daerah penambangan lain. Slope mass rating memberikan gambaran mengenai kondisi lereng secara cepat dan tepat berdasarkan kemajuan penambangan serta cara pengambilan bahan galian. Hal ini sejalan dengan terus dilakukannya penggalian pada pit PT KBK sehingga analisis mengenai kestabilan lereng perlu untuk dilakukan.

2. METODE

Dalam melakukan penelitian, dilakukan beberapa langkah dalam menganalisis kestabilan lereng serta dengan menggunakan data primer serta sekunder. Adapun tahapan yang dilakukan antara lain:

1. Pengumpulan data primer dan sekunder
Pengumpulan data primer dilakukan dengan menggunakan metode scanline untuk melengkapi setiap parameter serta untuk mengetahui dip direction serta dip dari struktur yang terdapat pada lereng tambang. Data sekunder yang digunakan merupakan data sudut gesek batuan yang telah diuji serta metode pemberaian batuan yang dilakukan oleh perusahaan.
2. Pengolahan data
Data yang telah dikumpulkan dikelompokkan dan kemudian dimasukkan ke dalam software untuk mengetahui arah umum serta potensi longsoran yang ada kemudian data tersebut digunakan sebagai dasar penilai rock mass rating dan kemudian digunakan sebagai parameter dalam pemberian nilai slope mass rating.
3. Analisis data
Analisis dilakukan dengan memasukkan setiap parameter yang telah diketahui untuk menentukan tingkat kestabilan lereng serta mempertimbangkan setiap

faktor yang ada berdasarkan penilaian dari slope mass rating.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Lereng pit BSW timur memiliki orientasi dip direction (N 2400E) dengan dip sebesar 700. Lereng memiliki ketinggian 15 meter yang dapat dilihat pada Gambar 1. Batuan yang menjadi host rock adalah batuan tuf.

1. Sudut Gesek Dalam
Nilai sudut gesek dalam yang digunakan merupakan nilai hasil pengujian yang telah dilakukan perusahaan sebelumnya. Penggunaan nilai ini hanya untuk batuan dengan litologi fresh yang mendeskripsikan bahwa batuan tersebut belum mengalami pelapukan dan belum mengalami penurunan nilai akibat pelapukan. Adapun nilai yang digunakan adalah 350.
2. Bidang diskontinu
Data diskontinu didapatkan dengan menggunakan metode scanline dan menggunakan orientasi dip direction (DD) dan dip. Scanline dilakukan pada muka lereng dengan panjang 41 meter dan didapatkan 49 data struktur yang dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 1. Lereng BSW Timur

Tabel 1. Kondisi serta orientasi bidang lemah pada Lereng BSW Timur

DD	Dip	Permukaan	Material pengisi	Jarak (cm)	Lebar (mm)	Kemenerusan (m)	Kandungan air	Tingkat pelapukan
99	72	kasar	silika	73	4	7	kering	Sedikit lapuk
68	58	halus	silika	380	5	4	kering	Sedikit lapuk
64	72	halus	silika	440	10	15	kering	Sedikit lapuk
83	81	kasar	silika	550	5	5	kering	Sedikit lapuk
75	82	halus	silika	810	7	15	kering	Sedikit lapuk
115	72	halus	silika	891	6	3	kering	Sedikit lapuk
99	67	halus	silika	1091	8	7	kering	Sedikit lapuk
98	74	halus	silika	1150	10	5	kering	Sedikit lapuk
124	78	halus	silika	1376	10	7	kering	Sedikit lapuk
125	80	halus	silika	1491	15	7	kering	Sedikit lapuk
95	60	kasar	silika	1710	20	3	kering	Sedikit lapuk
101	80	kasar	silika	1740	10	7	kering	Sedikit lapuk
75	72	kasar	silika	1875	2	10	kering	Sedikit lapuk
48	64	kasar	silika	1893	5	4	kering	Sedikit lapuk
78	62	kasar	silika	1955	3	10	kering	Sedikit lapuk
77	72	kasar	silika	2007	3	10	kering	Sedikit lapuk
88	70	kasar	silika	2060	1	10	kering	Sedikit lapuk
45	60	kasar	silika	2091	3	3	kering	Sedikit lapuk
81	76	kasar	silika	2129	12	10	kering	Sedikit lapuk
53	58	kasar	silika	2170	3	2	kering	Sedikit lapuk
88	80	kasar	silika	2173	5	10	kering	Sedikit lapuk
46	58	kasar	silika	2200	5	2	kering	Sedikit lapuk
50	54	kasar	silika	2200	2	2	kering	Sedikit lapuk
102	72	kasar	silika	2287	30	10	kering	Sedikit lapuk
88	78	kasar	silika	2328	2	10	kering	Sedikit lapuk
220	84	kasar	silika	2337	4	6	kering	Sedikit lapuk
67	61	kasar	silika	2432	12	3	kering	Sedikit lapuk
217	84	kasar	silika	2454	3	4	kering	Sedikit lapuk
70	61	kasar	silika	2464	1	3	kering	Sedikit lapuk
91	68	kasar	silika	2478	3	7	kering	Sedikit lapuk
30	72	kasar	silika	2500	2	3	kering	Sedikit lapuk
110	74	kasar	silika	2525	5	10	kering	Sedikit lapuk
28	72	kasar	silika	2580	2	3	kering	Sedikit lapuk
55	70	kasar	silika	2612	3	5	kering	Sedikit lapuk
95	72	kasar	silika	2614	3	10	kering	Sedikit lapuk
126	68	kasar	silika	2809	4	10	kering	Sedikit lapuk
100	75	kasar	silika	3000	3	10	kering	Sedikit lapuk

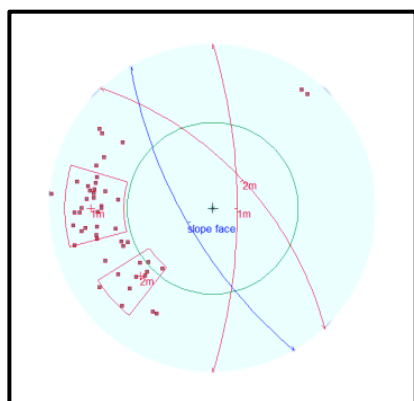
DD	Dip	Permukaan	Material pengisi	Jarak (cm)	Lebar (mm)	Kemenerusan (m)	Kandungan air	Tingkat pelapukan
105	72	kasar	silika	3112	5	15	kering	Sedikit lapuk
40	51	halus	silika	3137	20	6	kering	Sedikit lapuk
46	70	halus	silika	3212	1	4,2	kering	Sedikit lapuk
97	72	halus	silika	3417	4	2	kering	Sedikit lapuk
90	77	halus	silika	3467	5	5	kering	Sedikit lapuk
43	78	halus	silika	3571	2	1,5	kering	Sedikit lapuk
81	71	halus	silika	3655	10	4	kering	Sedikit lapuk
55	80	kasar	silika	3682	2	2	kering	Sedikit lapuk
94	75	halus	silika	3720	100	5	kering	Sedikit lapuk
90	68	halus	silika	3870	15	4	kering	Sedikit lapuk
80	78	halus	silika	3932	20	5	kering	Sedikit lapuk
95	89	halus	silika	4080	5	15	kering	Sedikit lapuk

3. Arah utama

Arah utama digunakan untuk menganalisis kesesuaian syarat terjadinya longsor pada lereng. Penentuan arah utama dilakukan dengan menggunakan *software* pengolahan data struktur. Terdapat 2 arah utama (garis busur merah) pada lereng penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 2. Orientasi dari arah utama ini dapat dilihat pada Tabel 2. Potensi longsor yang didapatkan adalah longsor guling dan longsor jenis lain tidak terjadi berdasarkan data yang didapatkan.

Tabel 2. Arah Utama Bidang Diskontinu

No	Dip Direction	Dip
1	90	73
2	47	62



Gambar 2. Permodelan data Struktur

4. Rock Mass Rating (RMR)

Pemberian nilai dari setiap parameter didasarkan pada pengamatan dilapangan dan menggunakan RMR Bieniski (1985). Terdapat 5 parameter yang digunakan untuk menentukan kualitas batuan :

a. *Strength of Intact Rock Material*

Dalam penentuan kekuatan batuan, digunakan hasil uji lab UCS (*uniaxial Compressive Strength*). Nilai UCS yang digunakan adalah hasil uji lab perusahaan dengan nilai 106 MPa yang memiliki rating 12 poin pada RMR.

b. *Rock Quality Designation (RQD)*

Nilai RQD didapatkan dengan menggunakan konversi jumlah kekar dalam 1 meter sehingga didapatkan rating penilaian berdasarkan RMR adalah 20 poin.

c. *Spacing of discontinuities*

Jarak antara bidang diskontinu dengan arah sama yang ditentukan berdasarkan data yang berasal dari lapangan, sehingga didapatkan rating yang digunakan adalah 15 poin.

d. Kondisi dari bidang diskontinu

Kondisi bidang diskontinu dinyatakan dengan beberapa parameter dan dari parameter tersebut didapatkan bahwa nilai rating yang didapatkan adalah 20 poin.

e. Kondisi *groundwater*.

Keberadaan air pada dinding lereng mempengaruhi kestabilan lereng karena itu, pengamatan langsung dilapangan untuk mencari rembesan dan adanya aliran air pada permukaan akan menyebabkan pelapukan dan mengurangi kekuatan batuan secara perlahan. Berdasarkan data yang ada, maka didapatkan nilainya adalah 15 poin

Nilai total RMR yang ada pada lereng batuan tersebut adalah 82, yang masuk dalam kategori *very good rock* atau batuan kelas I. Hal ini menunjukkan bahwa batuan didaerah tersebut tergolong sangat baik dan memiliki kekuatan yang cukup, hal ini dapat dilihat dari hasil pengujian di lab serta data-data dilapangan.

Adanya material pengisi menjaga nilai dari kondisi bidang diskontinu tetap baik serta menyebabkan tidak adanya aliran air pada bidang lemah yang ada. Hal ini juga didukung dengan keadaan batuan yang hanya terlapukkan sangat sedikit sehingga batuan masih dalam keadaan dekat dengan nilai puncaknya.

5. *Slope mass rating*

Slope mass rating merupakan cara mengevaluasi kestabilan lereng secara cepat. Nilai dari *Slope mass rating* didapatkan dari nilai RMR yang dikoreksi berdasarkan hubungan antara bidang diskontinu, orientasi lereng serta faktor metode penggalian/pemberaian yang dilakukan. Pada dasarnya rumus SMR dapat dinyatakan seperti berikut :

$$SMR = RMR + (F1.F2.F3) + F4$$

$$F1 = \alpha_j - \alpha_s - 180^0$$

$$= 90 - 240 - 180$$

$$= -330$$

$$F2 = \beta_j$$

$$= 73$$

$$F3 = \beta_j + \beta_s$$

$$= 73 + 70$$

$$= 143$$

$$F4 = \text{Blasting}$$

$$= 0$$

Penilaian terhadap setiap parameternya dapat dilihat pada tabel 4.

<i>parameter</i>	<i>nilai</i>
<i>RMR</i>	82
<i>F1</i>	1
<i>F2</i>	1
<i>F3</i>	-25
<i>F4</i>	0

$$SMR = RMR + (F1.F2.F3) + F4$$

$$= 82 + (1.1.-25) + 0$$

$$= 57$$

Berdasarkan hasil perhitungan maka didapatkan bahwa dengan nilai SMR 57, batuan pada daerah tersebut masuk dalam kelas 3 atau normal dengan keterangan sebagian stabil dan beberapa struktur dapat terjadi longsor dan direkomendasikan untuk memiliki sistem pendukung secara sistematis.

Pada hasil perhitungan menggunakan RMR didapatkan bahwa batuan masuk pada golongan I dengan kondisi yang sangat baik, akan tetapi setelah dimasukkan faktor orientasi arah bidang lemah (kesejajaran bidang lemah dan arah lereng), Kemiringan bidang lemah, serta hubungan antara kemiringan bidang lemah dengan lereng, didapatkan bahwa terjadi penurunan yang signifikan dari rating 82 menjadi 57. Hal ini terjadi karena pada lereng tersebut mempunyai potensi untuk longsor guling yang diakibatkan adanya bidang lemah dan arah dari permukaan lereng yang tidak saling menguntungkan.

3. SIMPULAN

Pada lereng BSW Timur, terjadi penurunan nilai batuan dari batuan kelas I (*very good rock*) pada RMR menjadi batuan kelas III (*normal*) pada SMR. Penurunan ini menyebabkan adanya potensi longsor sehingga perlu pengawasan lebih pada daerah tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Arif, Irwandy. 2016. Geoteknik Tambang. Gramedia Pustaka Utama., Jakarta.

Bieniawski, Z.T., 1989. Engineering Rock Mass Classification. The Pennsylvania State University. America.

Goodman, R.E. 1980. Introduction to Rock Mechanics, Toronto, John Wiley, 254 – 287 pp.

Hustrulid, W.A., McCarter, M.K., and Van Zyl, D.J.A.. 2001. Slope Stability in Surface

Mining, Society for Mining and Metallurgy.

Mah, C.W. and Wyllie, D. C. 2004. Rock Slope engineering: civil and mining.4th Edition. (Based on the 3rd edition by E. Heok and J. Bray. The Institute of mining and metallurgy). Taylor & Francis. New York