

Analisis Kestabilan Lereng Tambang Dengan Metode Rock Mass Rating

Supardi Razak¹, Dewi Ayu Kusumaningsih²

^{1,2}Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, Indonesia

*Corresponding-Author. Email: supardi.razak@uinjkt.ac.id

Abstrak

Lereng merupakan bagian yang membentuk sudut kemiringan tertentu terhadap bidang horizontal dari permukaan bumi. Kondisi lereng tambang pada PT Gunung Bumi Perkasa Kab. Sukabumi Jawa Barat. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dan kualitatif dalam pengambilan data maupun pengolahan datanya. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui nilai bobot dari klasifikasi massa batuan *Rock Mass Rating* (RMR) yang terdapat pada lokasi penelitian. Pada penelitian ini dilakukan Scanline dengan panjang 20 meter. Pengumpulan data berupa data struktur kekar yang terdapat pada lokasi penelitian. Hasil *Rock Mass Rating* (RMR) yang didapatkan pada ke 4 lereng tambang, yakni untuk RMR pada lereng ke-1 diperoleh nilai RMR sebesar 59, Untuk nilai RMR pada lereng ke-2 diperoleh nilai RMR sebesar 62, Untuk nilai RMR pada lereng ke-3 diperoleh nilai RMR sebesar 58, dan untuk nilai RMR pada lereng ke-4 diperoleh nilai RMR sebesar 64. Dalam pengkategorian kelas massa batuan dari pembobotan total RMR dari setiap jenjang dengan rata-rata total bobot nilai RMR masuk kedalam kategori kelas massa batuan II (baik). Jenis longsoran yang didapatkan yaitu jenis longsoran baji, hal itu terjadi dikarenakan adanya dua kekar yang berkembang dan saling berpotongan.

Kata kunci: lereng, kestabilan lereng, *Rock Mass Rating*

Abstract

The slope is the part that forms a certain angle of inclination to the horizontal plane of the earth's surface. The condition of the mine slopes at PT Gunung Bumi Perkasa Kab. Sukabumi, West Java. This study uses quantitative and qualitative methods in data collection and data processing. The purpose of this study was to determine the weight value of the Rock Mass Rating (RMR) rock mass classification found at the study site. In this study, Scanline was carried out with a length of 20 meters. Data collection is in the form of joint structure data found at the research location. The Rock Mass Rating (RMR) results were obtained on the 4 slopes of the mine, namely for the RMR on the 1st slope an RMR value of 59 was obtained, for the RMR value on the 2nd slope an RMR value of 62 was obtained, for the RMR value on the 2nd slope 3 obtained an RMR value of 58, and for the RMR value on the 4th slope an RMR value of 64 was obtained. In the categorization of rock mass classes from the total weighting of the RMR from each level with the average total weight of the RMR value included in the category of rock mass class II (good). The type of avalanche obtained is a wedge type of avalanche, it occurs due to the presence of two joints that develop and intersect.

Keywords: slope, slope stability, *Rock Mass Rating*

PENDAHULUAN


Lereng adalah bagian dari permukaan bumi yang berbentuk miring. Kestabilan lereng didefinisikan sebagai suatu kondisi stabil terhadap suatu geometri dan dimensi

lereng. Dalam keadaan tidak terganggu (alamiah), gaya-gaya yang timbul dari dalam bekerja pada massa batuan berada dalam keadaan seimbang. Tetapi bila terjadi gangguan tertentu yang menyebabkan

Submitted
14-12-2022

Accepted
31-12-2022

Published
31-12-2022

 <https://doi.org/10.56248/marostek.v1i2.35>

lereng mengalami perubahan keseimbangan misalnya akibat aktivitas penggalian, peledakan, erosi atau aktivitas lain, maka batuan tersebut akan berusaha untuk mencapai keadaan keseimbangan yang baru secara alamiah (Kordelia & Armizoprades, 2022). Dalam praktek penambangan tambang terbuka, adalah penting untuk mengetahui seberapa stabilnya suatu lereng. Lereng merupakan faktor utama jalannya produksi suatu tambang. Suatu produksi tambang dapat berjalan dengan lancar karena lereng yang stabil (Balfas, 2015).

Salah satu parameter pengukuran kestabilan lereng diantaranya adalah Slope Mass Rating (SMR) yang merupakan pengembangan dari penelitian sebelumnya yaitu *Rock Mass Rating* (RMR). Untuk menentukan lereng stabil secara cepat, digunakan pembobotan massa lereng yaitu Slope Mass Rating (SMR) yang berdasarkan pada pembobotan massa batuan *Rock Mass Rating* (RMR) (Ghifari, et al., 2020; Prengki & Heriyadi, 2018). Metode pengklasifikasian tersebut menggunakan parameter-parameter yang mudah untuk dilakukan dilapangan (Siswanto & Anggraini, 2018).

Kestabilan suatu lereng sangat bergantung pada karakteristik massa batuan serta kondisi dari faktor-faktor eksternal yang ada di lapangan seperti muka air tanah, getaran, dan lain-lain (Suprayitno, Huda & Muntaha, 2019). Stabil tidaknya suatu lereng dapat diketahui dari nilai Faktor Keamanan (FK). Nilai FK suatu lereng dapat diketahui dengan analisis kestabilan lereng menggunakan metode tertentu (Arif, I. 2016). Untuk itu, peneliti ingin melakukan penelitian di lereng tambang PT Gunung Bumi Perkasa yang di analisis dengan menggunakan metode klasifikasi massa batuan *Rock Mass Rating* (RMR) yang berguna untuk membuat suatu analisa terhadap tingkat kestabilan jenjang atau lereng.

METODE

Secara umum metode penelitian ini merupakan penelitian dengan menggunakan

metode analisis kuantitatif yang bertujuan untuk mendapatkan informasi data yang ada di lokasi penelitian dengan didahului pengambilan sampel batuan sebagai data primer, dan data sekunder yang diperoleh dari Kepala Teknik Tambang yang berguna dalam proses analisis agar didapatkannya nilai faktor keamanan (FK) untuk perancangan kestabilan lereng penambangan Andesit di PT. Gunung Bumi Perkasa. Data yang didapatkan dilokasi penelitian sebagai data yang akan diolah dalam penelitian ini yaitu sifat fisik dan mekanik batuan. Pengambilan data sifat fisik dan mekanik batuan yaitu dengan cara Pengambilan 2 sampel di daerah penelitian yang dimana masing-masing dari satu sampel tersebut mewakili dari dua jenjang yang ada di daerah penelitian. Satu sample tersebut juga dapat digunakan untuk menentukan dari kedua sifat batuan. Pengambilan sampel sifat fisik batuan yang merupakan uji tanpa merusak (*nondestructive test*) untuk mendapatkan bobot isi kering dan bobot isi basah, kemudian dilanjutkan pengujian untuk mendapatkan nilai sifat mekanik yang merupakan uji merusak struktur batuan tersebut (*destructive test*) sehingga batu hancur dengan menggunakan *Intact Rock Strength* (UCS). Adapun data primer dibutuhkan untuk mengetahui nilai RMR, di mana Nilai RMR yang sudah didapatkan sebelumnya digunakan untuk mengetahui nilai GSI yang akan digunakan sebagai parameter perhitungan faktor Keamanan.

Orientasi bidang diskontinu dilakukan untuk mendapatkan data strike dan dip dari kekar yang tersingkap pada masing masing bench, data yang didapatkan untuk analisa RMR terdiri dari Kekuatan *Intact Rock Strength* (UCS) yang didapatkan dari uji laboratorium, pengukuran jarak antar kekar. *Average Fracture Frequency* (AFF) adalah berapa banyak struktur yang berada pada 1 meter pengukuran sehingga dapat mewakili suatu pengukuran yang selanjutnya akan dikonversikan menjadi nilai RQD dengan metode *Priest and Hudson*. Kondisi air tanah yang bisa didapat dengan cara

pengamatan langsung di daerah penelitian. Kondisi Diskontinuitas di bagi menjadi beberapa parameter yakni bukaan kekar, kemenerusan kekar, material pengisi kekar, dan tingkat pelapukan yang didapatkan dari pengukuran dan pengamatan di daerah penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Faktor keamanan yang mengacu kepada nilai faktor keamanan yang telah ditentukan dalam Keputusan Menteri ESDM Nomor 1827 K Tahun 2018. meliputi Pengambilan data dengan metode kuantitatif maupun kualitatif. Penelitian ini dilakukan di PT. Gunung Bumi Perkasa, Sukabumi. Pengamatan yang dilakukan secara langsung sehingga dapat mengetahui material pembentuk dari lereng tersebut. Menurut SNI 2436:2008 yang dimana material pembentuk lereng ini bahwa seluruhnya memiliki jenis dan warna yang sama dapat di klasifikasikan ke dalam material jenis struktur Homogen. Material pembentuk lereng dilapangan adalah Batuan Lava Andesitis (Cahyono & Santosa, 2020) dapat dilihat pada Gambar 1. terdapat kekar atau bidang discontinue yang disebabkan oleh pergerakan bumi, sehingga dikarenakan adanya bidang diskontinu tersebut dapat menyebabkan dari kestabilan lereng itu sendiri.



Gambar 1. Material Pembentuk Lereng

Uniaxial Compressive Strength (UCS)

Dalam Pengambilan Sampel, sampel yang diambil sebanyak 2 buah sampel yang dimana sampel pertama mewakili dari

bench lereng 1 dan bench lereng 2. Untuk sampel pertama bisa dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Sampel Pertama Untuk Pengujian UCS

Sampel kedua mewakili dari bench lereng 3 dan bench lereng 4, untuk sampel yang kedua dapat dilihat dalam Gambar 3.



Gambar 3. Sampel kedua untuk Pengujian UCS

Dari Pengambilan sample tersebut, dilakukan pengujian UCS untuk didapatkan nilai kuat tekan pada sample batuan yang dapat di lihat pada Tabel 1.

Kode Sampel	Nilai UCS (MPa)	Bobot Nilai
SR01	34,476	4
SR02	38,686	4

Rock Quality Designation (RQD)

Nilai RQD didapatkan dengan pendekatan Priest dan Hudson dari hasil pengukuran menggunakan metode scanline yang mempunyai jarak 20 meter dari titik awal ke titik akhir dari garis scanline, yang dimana lebar lereng penambangan yang diteliti mempunyai lebar horizontal 24 meter dan rata-rata jarak kekar yang

terdapat pada scanline tersebut terdapat pada tabel 2.

Lereng Ke	Panjang Scanline (m)	Rata-Rata Jarak Kekar (m)
1	14	0,186
2	14	0,195
3	14	0,274
4	14	0,239

Berikut ini merupakan dari perhitungan RQD dengan pendekatan metode Priest dan Hudson pada setiap jenjang pada bench 1.

$$RQD = 100e^{-100 \times \lambda} ((0.1 \lambda) + 1)$$

Persamaan 1

$$\lambda = \frac{\text{scanline dalam 1 m}}{\text{rata-rata jarak bidang discontinue}}$$

Persamaan 2

$$\lambda = \frac{1 \text{ m}}{0,186 \text{ m}} = 5,376$$

$$RQD = 100e^{-100 \times \lambda} ((0.1 \lambda) + 1)$$

$$= 100e^{-0,1 \times 5,376} ((0.1 \times 5,376) + 1)$$

$$= 100e^{-0,5376} ((0,5376) + 1)$$

$$= 100e^{-0,376} (1,5376)$$

$$= 89,81 \%$$

Berikut ini merupakan contoh dari perhitungan RQD dengan pendekatan metode Priest dan Hudson pada bench 2 :

$$RQD = 100e^{-100 \times \lambda} ((0.1 \lambda) + 1)$$

Persamaan 3

$$\lambda = \frac{\text{scanline dalam 1 m}}{\text{rata-rata jarak bidang discontinue}}$$

Persamaan 4

$$\lambda = \frac{1 \text{ m}}{0,195 \text{ m}} = 5,128$$

$$RQD = 100e^{-100 \times \lambda} ((0.1 \lambda) + 1)$$

$$= 100e^{-0,1 \times 5,128} ((0.1 \times 5,128) + 1)$$

$$= 100e^{-0,5128} ((0,5128) + 1)$$

$$= 100e^{-0,3628} (1,5128)$$

$$= 90,58 \%$$

Berikut ini merupakan contoh dari perhitungan RQD dengan pendekatan metode Priest dan Hudson pada bench 3 :

$$RQD = 100e^{-100 \times \lambda} ((0.1 \lambda) + 1)$$

Persamaan 5

$$\lambda = \frac{\text{scanline dalam 1 m}}{\text{rata-rata jarak bidang discontinue}}$$

Persamaan 6

$$\lambda = \frac{1 \text{ m}}{0,274 \text{ m}} = 3,649$$

$$RQD = 100e^{-100 \times \lambda} ((0.1 \lambda) + 1)$$

$$= 100e^{-0,1 \times 3,649} ((0.1 \times 3,649) + 1)$$

$$= 100e^{-0,3649} ((0,3649) + 1)$$

$$= 100e^{-0,3649} (1,3649)$$

$$= 94,76 \%$$

Berikut ini merupakan contoh dari perhitungan RQD dengan pendekatan metode Priest dan Hudson pada bench 4 :

$$RQD = 100e^{-100 \times \lambda} ((0.1 \lambda) + 1)$$

Persamaan 7

$$\lambda = \frac{\text{scanline dalam 1 m}}{\text{rata-rata jarak bidang discontinue}}$$

Persamaan 8

$$\lambda = \frac{1 \text{ m}}{0,239 \text{ m}} = 4,184$$

$$RQD = 100e^{-100 \times \lambda} ((0.1 \lambda) + 1)$$

$$= 100e^{-0,1 \times 4,184} ((0.1 \times 4,184) + 1)$$

$$= 100e^{-0,4184} ((0,4184) + 1)$$

$$= 100e^{-0,4184} (1,4184)$$

$$= 93,34 \%$$

Dari perhitungan RQD dari setiap jenjangnya diatas sehingga diaklasifikasikan dalam setiap jenjang untuk mendapatkan bobot RMR dapat di lihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Nilai *Rock Quality Designation* Beserta Bobot RMR

Lereng	RQD (%)	Bobot
1	89,81	17
2	90,58	20
3	94,76	20
4	93,34	20

Kondisi Kekar

Kondisi kekar yang telah dilakukan pengamatan secara langsung dilapangan telah diolah dengan rata – rata data yang telah diamati bahwa yang terdapat pada permukaan lereng pada Tabel 4, didapatkan kondisi kekar sama terhadap 4 lereng tersebut yaitu cukup lapuk dengan permukaan yang sedikit kasar.

Tabel 4. Kondisi Kekar beserta Bobot RMR

Lereng	Kondisi Kekar	Bobot
1	Permukaan agak kasar, pemisahan < 1mm, dinding agak lapuk	25
2	Permukaan agak kasar, pemisahan < 1mm, dinding agak lapuk	25
3	Permukaan agak kasar, pemisahan < 1mm, dinding agak lapuk	25
4	Permukaan agak kasar, pemisahan < 1mm, dinding agak lapuk	25

Kondisi Air Tanah pada muka Lereng

Setelah dilakukan pengamatan dilapangan secara langsung untuk kondisi air tanah pada lereng yang berlokasi, didapatkan kondisi lereng tidak terdapat tetesan air pada lereng 1, 2, dan 4, tetapi terdapat tetesan air di lereng ke 3 sehingga dapat disimpulkan kondisi batuan tidak mengalami basah tetapi tidak terlalu kering, dikarenakan pada batu andesit sendiri memiliki nilai permeabilitas. Dengan ini didapatkan kondisi pada batuan adalah lembab berdasarkan dari pengamatan. Untuk penjelasan lebih lengkap dapat di lihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Data Kondisi Air Tanah pada Lereng beserta Bobot RMR

Lereng	Air Tanah	Bobot
1	Lembab	10
2	Lembab	10
3	Menetes	4
4	Lembab	10

Mapping Rock Mass Rating (RMR) Lereng

Pemetaan RMR ini digunakan untuk pengambilan data secara langsung dilapangan. Pada saat penelitian dilapangan ini menggunakan metode Priest and Hudson untuk menghitung nilai RQD. Joint spacing didapatkan dengan cara pengambilan satu data (famili) yang mewakili jarak antar kekar dengan mengukur tegak lurus terhadap kekar dengan kekar yang lainnya.

Dari hasil nilai total RMR tersebut kemudian dilakukan pengurangan untuk faktor koreksi bidang orientasi kekar. Dilihat dari arah kekar yang cenderung tegak lurus terhadap keadaan lereng, dan juga memiliki nilai strike diatas 45o sehingga memiliki orientasi yang sedang dengan nilai pembobotan -5 dari setiap jenjang-jenjang penambangan yang di teliti. Tabel 6. Total Bobot Nilai RMR Jenjang ke

-1

No	Parameter RMR	Keterangan	Bobot Nilai
1	UCS	25 – 50 Mpa	4
2	RQD	75 – 90 %	17
3	Jarak Kekar	0,06 – 0,2 m	8
4	Kondisi Kekar	Permukaan agak kasar, pemisahan < 1mm, dinding agak lapuk	25
5	Air Tanah	Lembab	10
6	Faktor Koreksi Bidang Orientasi Kekar	Sedang	-5
Total Nilai RMR			59

Jika di lihat pada Tabel 6. yang di mana pada jenjang pertama memiliki total bobot nilai RMR sebesar 59, sehingga masuk kedalam kelas III dengan keterangan kelas batuan baik.

Tabel 7. Total Bobot Nilai RMR Jenjang ke

-2

No	Parameter RMR	Keterangan	Bobot Nilai
1	UCS	25 – 50 Mpa	4
2	RQD	90 – 100 %	20
3	Jarak Kekar	0,06 – 0,2 m	8
4	Kondisi Kekar	Permukaan agak kasar, pemisahan < 1mm, dinding agak lapuk	25
5	Air Tanah	Lembab	10
6	Faktor Koreksi Bidang Orientasi Kekar	Sedang	-5
Total Nilai RMR			62

Pada Tabel 7. Didapatkan total bobot nilai RMR pada jenjang kedua sebesar 62 sehingga masuk kedalam kelas massa batuan pada kelas II.

Tabel 8. Total Bobot Nilai RMR Jenjang ke -3

No	Parameter RMR	Keterangan	Bobot Nilai
1	UCS	25 – 50 Mpa	4
2	RQD	90 – 100 %	20
3	Jarak Kekar	0,2 – 0,6 m	10
4	Kondisi Kekar	Permukaan agak kasar, pemisahan < 1mm, dinding agak lapuk	25
5	Air Tanah	Menetes	4
6	Faktor Koreksi Bidang Orientasi Kekar	Sedang	-5
Total Nilai RMR			58

Pada Tabel 8. Didapatkan total bobot nilai RMR pada jenjang kedua sebesar 58 sehingga masuk kedalam kelas massa batuan pada kelas III.

Tabel 9. Total Bobot Nilai RMR Jenjang Ke-4

No	Parameter RMR	Keterangan	Bobot Nilai
1	UCS	25 – 50 Mpa	4
2	RQD	90 – 100 %	20
3	Jarak Kekar	0,2 – 0,6 m	10
4	Kondisi Kekar	Permukaan agak kasar, pemisahan < 1mm, dinding agak lapuk	25
5	Air Tanah	Lembab	10
6	Faktor Koreksi Bidang Orientasi Kekar	Sedang	-5
Total Nilai RMR			64

Pada Tabel 9. Didapatkan total bobot nilai RMR pada jenjang kedua sebesar 64 sehingga masuk kedalam kelas massa

batuan pada kelas II. Dalam pengkategorian kelas massa batuan dari pembobotan total RMR dari setiap jenjang dengan rata – rata total bobot nilai RMR dari lereng penambangan PT Gunung Bumi Perkasa masuk kedalam kategori kelas massa batuan II dengan keterangan kelas massa batuan masuk kedalam kategori baik.

Parameter Generalized Hoek – Brown

Untuk menganalisis faktor keamanan lereng tambang yang dimana menggunakan kriteria keruntuhan Generalized Hoek – Brown, dikarenakan pada keruntuhan ini memperhitungkan nilai getaran yang disebabkan adanya aktivitas peledakan untuk memperlancar dari jalannya produksi yang ada dilokasi penelitian, maka dari itu parameter yang dibutuhkan pada tipe keruntuhan *Generalized Hoek–Brown* adalah sebagai berikut :

Bobot Isi

Dalam tipe keruntuhan Generalized Hoek – Brown dibutuhkan Berat isi material dari lereng tambang yang diolah, maka dari itu dilakukan pengujian sifat fisik di Laboratorium, untuk mendapatkan nilai bobot isi material (Arif, 2016). Pengujian ini dilakukan dengan dua tahap yaitu dengan menguji dari bobot isi natural dan bobot isi jenuh atau basah. Bobot isi jenuh atau basah ini diperlukan karena dalam menganalisa lereng penambangan ini dikondisikan keadaan lereng dalam jenuh total agar tahu kondisi terburuknya dari lereng penambangan tersebut. Untuk hasil pengujian berat isi dari sample batuan yang telah diambil dapat dilihat dalam Tabel 10.

Tabel 10. Bobot Isi Batu Andesit

Kode Sampel	Bobot Kering		Bobot Basah	
	gr/cm ³	kN/cm ³	gr/cm ³	kN/cm ³
SR 01	1,88	18,436	1,99	19,515
SR 02	1,95	19,122	2,16	21,182

Uniaxial Compressive Strength (UCS)

Untuk mendapatkan nilai UCS maka dilakukan test Laboratorium sehingga nilai yang didapatkan lebih akurat jika dibandingkan dengan uji sampel langsung dilapangan, Nilai UCS didapatkan dari hasil

uji Laboratorium Geomekanika Universitas Islam Bandung, yang dimana nilai dari hasil laboratorium dapat dilihat dalam tabel 10. Pengujian ini menggunakan core dengan dimensi yang diambil pada kedua sampel tersebut. Pada sampel SR 01 mempunyai ukuran diameter 4,660 cm Dengan tinggi 11,140 cm, sehingga mempunyai luas area sebesar 17,047 cm² sedangkan pada sampel SR 02 mempunyai ukuran diameter 4,620 cm dengan tinggi 12,400 cm sehingga didapatkan luas area sebesar 16,755 cm². Geology Strength Index (GSI). Untuk mendapatkan nilai GSI menggunakan pendekatan teori Hoek and Brown yaitu:

$$GSI = RMR - 5 \quad \text{Persamaan 9.}$$

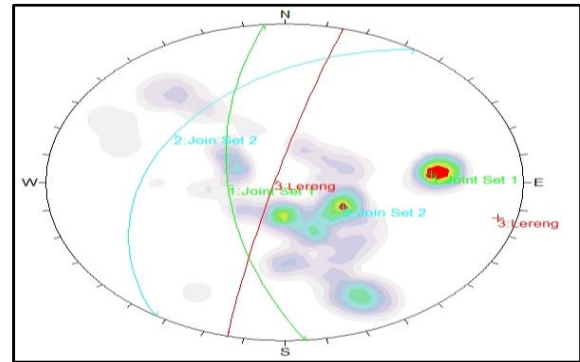
Untuk nilai GSI yang didapatkan pada lokasi penilitain dapat dilihat pada Tabel 11, hasil dari nilai GSI pada masing masing jenjang dari lereng penambangan tersebut.

Tabel 11. Nilai Geology Stregth Index

Lereng	Nilai RMR	Nilai GSI
1	59	54
2	62	57
3	58	53
4	64	59

Jenis Longsoran

Pada lokasi daerah penlitian dengan lereng keseluruhan berjumlah 4 bench dilakukan penentuan jenis longsoran untuk menganalisa nilai faktor keamanan pada lereng tersebut. Penentuan jenis longsoran ini menggunakan Teknik perhitungan dan penggambaran sehingga didapatkannya Jenis longsoran yang ada yaitu jenis longsoran baji, hal itu terjadi dikarenakan adanya dua kekar yang berkembang dan saling berpotongan. Kekar yang berpotongan tersebut menjadi bidang lemah atau bidang gelincir pada longsoran tersebut. Dalam penentuan longsoran tersebut, sebelumnya telah dilakukan pengukuran arah kekar setiap lerengnya dengan total data kekar keseluruhan sebanyak 358.



Gambar 4. Potensi Longsoran

Pada Gambar 4. dapat di lihat bahwa dua garis bidang kekar yang berwarna pink berpotongan dengan garis bidang lereng yang berwarna hitam. untuk keterangan arah kekar pada Joint set 1, Joint set 2, dan bidang lereng dapat dilihat dalam Tabel 11.

Tabel 11. Keterangan Arah Umum Bidang Kekar dan Lereng

Keterangan Bidang	Dip	Dip Direction
Lereng	85°	284°
Joint Set Kekar 1	31°	302°
Joint Set Kekar 2	63°	265°

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian di lapangan serta analisis dan pembahasan, maka dapat disimpulkan: 1). Dari pengambilan sampel data diperoleh nilai Uniaxial Compressive Strength UCS (Mpa) untuk samplel SR01 nilai UCS sebesar 34,476 Mpa degan bobot nilai 4, dan untuk sampel SE02 nilai UCS sebesar 38,686 dengan bobot nilai 4, 2). Untuk nilai Rock Quality Designation (RQD) pada lereng 1 nilai RQD 89,81% dengan bobor 17, pada lereng 2 nilai RQD 90,58 % dengan bobot 20, untuk lereng 3 nilai RQD 94,76% dengan bobot 20, dan untuk lereng 4 nilai RQD 93,34% dengan bobot 20, 3). Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa berdasarkan nilai bobot *Rock Mass Rating* (RMR) dari lima parameter yang didapatkan pada ke 4 lereng tambang, yakni untuk RMR pada lereng ke-1 diperoleh nilai RMR sebesar 59, Untuk nilai RMR pada lereng ke-2 diperoleh nilai RMR sebesar 62, Untuk nilai RMR pada lereng ke-3 diperoleh nilai RMR sebesar 58, dan

untuk nilai RMR pada lereng ke-4 diperoleh nilai RMR sebesar 64. Maka dalam pengkategorian kelas massa batuan dari pembobotan total RMR dari setiap jenjang dengan rata – rata total bobot nilai RMR dari lereng penambangan PT Gunung Bumi Perkasa masuk kedalam kategori kelas massa batuan II dengan keterangan kelas massa batuan masuk kedalam kategori baik, dan 4). Jenis longsoran yang didapatkan pada daerah penelitian yaitu jenis longsoran baji, hal itu terjadi dikarenakan adanya dua kekar yang berkembang dan saling berpotongan. Kekar yang berpotongan tersebut menjadi bidang lemah atau bidang gelincir pada longsoran tersebut

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, I. (2016). *Geoteknik Tambang*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Balfas, M. D. (2015) *Geologi Untuk Pertambangan Umum*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Cahyono, Y. D. & Santosa, F. H. (2020). Analisa Kestabilan Lereng Berdasarkan Probabilitas Kelongsoran Pada Tambang Pirofilit di PT Gunung Bale Kabupaten Malang Provinsi Jawa Timur. *SEMATAN*, 2(1), 423–435.
- Ghifari, M., Azizi, M., Marwanza, I., & Anugrahadi, A. (2020). Pengaruh Jumlah Komposit Batuan Terhadap Kestabilan Lereng Terbuka Batubara Multi Lapisan Menggunakan Metode Elemen Hingga 3 Dimensi. *Prosiding Temu Profesi Tahunan PERHAPI*, 1(1), 515-524. <https://doi.org/10.36986/ptptp.v1i1.93>
- Kordelia, C. D., & Armizoprades, A. (2022). Autonomous Vehicle Radiation Based on Traffic Flow Analysis. *Jurnal Teknik, Komputer, Agroteknologi Dan Sains*, 1(1), 77–84.
- <https://doi.org/10.56248/marostek.v1i1.21>
- Prabowo, B. ., Setiawan, H. ., & Indrawan, I. G. B. (2022). Analisis Kestabilan Lereng Tambang Terbuka Blok A Sisi Timur Daerah Tanjung Lalang, Kecamatan Tanjung Agung, Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan. *Jurnal Sosial Teknologi*, 2(1), 58–71. <https://doi.org/10.36418/jurnalsostech.v2i1.289>
- 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*, 3(4), 1729–1739.
- Siswanto, S. & Anggraini, D., (2018). Perbandingan Klasifikasi Massa Batuan Kuantitatif (Q, RMR dan RMi). *Jurnal Geosains dan Teknologi*, 1(2), 67-73.
- Suprayitno, A., Huda, A. M. M., & Muntaha, M. (2019). Analisis *Rock Mass Rating* Di Tepi Pantai Samabe, Pulau Bali. *Jurnal Geosaintek*, 5(2), 36–41. <https://doi.org/10.12962/j25023659.v5i2.5449>