

ANALISIS EFEK TRANSPORTASI *DRILL CORE* TERHADAP PERUBAHAN JUMLAH FREKUENSI JOINT TERUKUR DI RIG DAN CORE SHED TIMIKA

Obed Patiung¹, Hendro Jonastra Girsang²,

¹Politeknik Amamapare Timika, obedpatiung85@gmail.com

²Politeknik Amamapare Timika, hendogirsang13@gmail.com

ABSTRAK

Rock Quality Designation (RQD) merupakan sistem klasifikasi massa batuan tertua dan masih digunakan hingga saat ini. Distribusi dan klasifikasi kualitas batuan akan sangat membantu dalam memberikan informasi kondisi batuan setempat. Oleh karena itu, perlu dilakukan studi tentang pemetaan klasifikasi batuan berdasarkan data RQD untuk proses pengambilan keputusan desain perencanaan tambang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh/efek transportasi drill core dari Rig ke core shed dengan menggunakan metode Analisa RQD dari sampel drill core Adapun hasil dari penelitian ini yaitu perubahan joint terukur yang terjadi di core shed lebih besar dari pada hasil dari drill hole hal ini disebabkan oleh pengaruh transportasi dan kondisi jalan sepanjang dari Rig ke coreshed yang mana menyebabkan bidang lemah telah terbuka/patah selama proses transportasi berlangsung, sehingga dengan adanya perubahan jumlah joint ini tentunya berdampak pada nilai RQD di core shed

Kata Kunci : RQD, Joint, drillcore, core shed

ABSTRACT

Rock Quality Designation (RQD) is the oldest and still the oldest rock mass classification system used to date. Distribution and classification of rock quality will be very helpful in providing information on local rock conditions. Therefore, it is necessary to study rock classification mapping based on RQD data for the mine planning design decision-making process. This study aims to determine the effect of the transportation of drill cores from the rig to the core shed by using the RQD analysis method from the drill core samples. transportation and road conditions along from the Rig to the core shed which caused the weak plane to be opened/broken during the transportation process so that a change in the number of joints will certainly have an impact on the RQD value in the core shed

Keywords: RQD, Joint, drillcore, core shed

PENDAHULUAN

Metode penambangan endapan mineral secara garis besar dibagi atas dua metode yaitu metode tambang terbuka dan metode tambang bawah tanah. Tambang emas PT.Freeport Indoneisa di Timika dilakukan dengan tambang terbuka dan tambang bawah tanah. Potensi ketidakstabilan yang terjadi pada batuan di sekitar lubang bukaan tambang bawah tanah membutuhkan penanganan khusus, terutama perancangan penyanggaan untuk menjamin keselamatan pekerja, kemajuan penambangan dan

peralatan tambang (Prengki, I., & Heriyadi, B. (2018)). Untuk mengidentifikasi karakteristik massa batuan pada suatu lubang bukaan dapat dilakukan dengan beberapa metode analisis. Salah satunya analisis geomekanika seperti analisis RMR (Bieniawski 1984) dan Q-Sistem (Barton, Leem & lunde,1974) Analisis ini menyatakan bahwa kestabilan lubang bukaan pada tambang bawah tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu sifat-sifat fisik dan mekanik batuan sebagai material penyusun atap dan dinding lubang bukaan, kondisi struktur geologi, tekanan air

bawah tanah, dan bidang-bidang lemah yang terdapat pada lubang bukaan tersebut.

Dalam mempelajari aspek kekuatan batuan (mekanika batuan, geomekanika dan lain sebagainya) diperlukan klasifikasi geomekanik dimana tujuan dari klasifikasi tersebut yaitu sebagai alat komunikasi para ahli dalam permasalahan geomekanika dalam memperkirakan sifat-sifat massa batuan dan juga merencanakan atau menilai kemandirian terowongan dan lereng (Hirawan, R.F. & Zakaria, 2002). Karakteristik batuan yang beragam dapat mempengaruhi perencanaan desain tambang dan juga dipengaruhi oleh faktor geologi lainnya sehingga perhitungan dan pengklasifikasian massa batuan sangat penting dilakukan untuk rancangan terowongan pada tambang bawah tanah (Peters, et., al. 1978) . RQD digagas oleh Deere dkk. (1967, dalam Deere dan Deere, 1988) sebagai sebuah metode kuantitatif *Rock Mass Classification* (RMC).

RQD merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk perhitungan *rock mass rating* (RMR) (Prengki, I., & Heriyadi, B. (2018)). Distribusi dan klasifikasi kualitas batuan akan sangat membantu dalam memberikan informasi kondisi batuan setempat. Oleh karena itu, perlu dilakukan studi tentang pemetaan klasifikasi batuan berdasarkan data RQD untuk proses pengambilan keputusan perencanaan desain tambang (Patiung, O., & Sibala, A. (2021). Pengembangan tambang bawah tanah tentu memerlukan perencanaan dan perhitungan yang matang agar dapat beroperasi dengan aman dan selamat. Studi karakterisasi massa batuan sangat penting dilakukan untuk rancangan terowongan pada tambang bawah tanah, dimana perhitungan sifat-sifat teknis dan geologi batuan menjadi hal yang penting untuk diperhatikan (Anggriawan, M. F. (2016)). Kegiatan pengeboran merupakan salah satu metode dalam melakukan eksplorasi mineral bijih untuk mengetahui penyebaran mineral tersebut dan juga membantu dalam melakukan desain lahan dan seberapa besar luas lahanya (Afandi, I. H., & Aqla, S). Dengan kegiatan pengeboran ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berharga demi kelangsungan kegiatan eksplorasi ini dan juga diharapkan bahwa kegiatan ini akan mengurangi dampak negatif

dari pembukaan lahan nantinya jika memang daerah ini prospek untuk ditambang.

Joint dan RQD diukur dan dihitung dari hasil pengeboran di lokasi (*Rig*) untuk selanjutnya *drill core* hasil pengeboran dikirim ke core shed untuk dihitung dan dianalisa lebih lanjut. Proses transportasi *core* dari *Rig* ke *core shed* diduga menyebabkan *core* patah pada bidang lemahnya (*weak joint*) akibat getaran yang dihasilkan selama perjalanan ke *core shed* sehingga teridentifikasi sebagai patahan (*joint*) alami. *Rock Quality Designation* (RQD) merupakan persentase masa batuan utuh yang didapat dari hasil inti pengeboran. RQD diperoleh dengan membandingkan jumlah inti bor yang memiliki panjang lebih dari 10 cm dengan kedalaman lubang bor (Brady, B.H.G., dan Brown, E.T, 1985.)

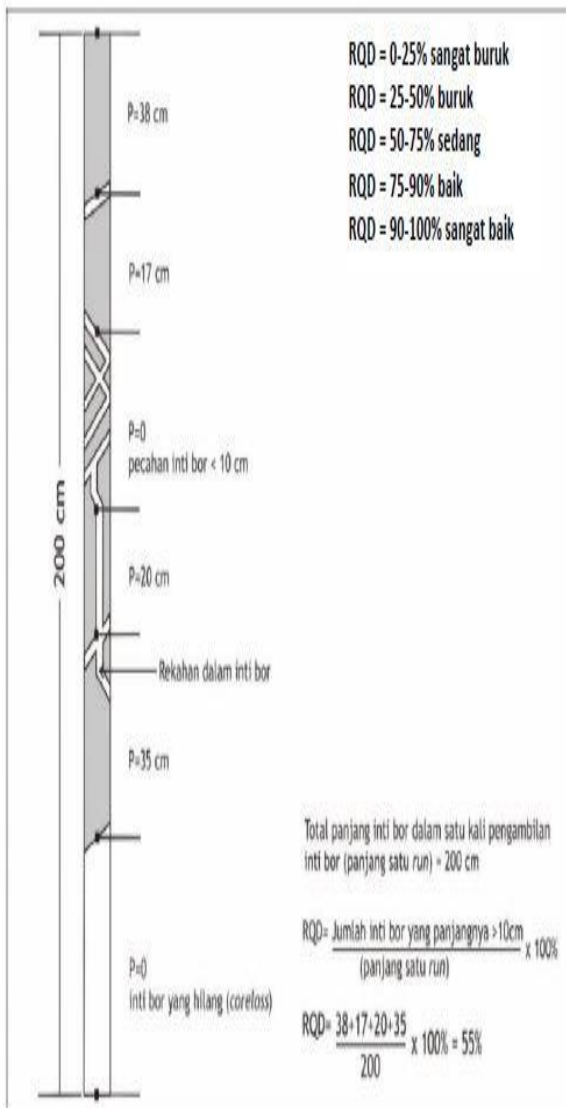
Penentuan RQD dapat dilakukan secara langsung dan tidak langsung (Hasibuan, S., & Heriyadi, B. (2020)). Indeks RQD digunakan secara luas untuk mengidentifikasi zona kualitas rendah batuan, dan digunakan sebagai parameter standar pada *log* inti bor, serta elemen dasar sistem klasifikasi massa batuan berupa RMR dan Q-system.

Perhitungan nilai RQD bisa didapat dari perhitungan langsung dari singkapan batuan yang mengalami retakan-retakan (baik perlapisan batuan maupun kekar atau sesar) dengan persamaan sebagai berikut (R.Febri Hirnawa. (2002)) :

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

* λ adalah rasio antara jumlah kekar dengan Panjang scanline (kekar/meter)

RQD adalah pengukuran tingkat rekahan dalam inti bor (Lucian dan Wangwe, 2013). Dasar perhitungan dan pengklasifikasian nilai RQD menggunakan prosedur dan klasifikasi oleh Deere dan Deere (1989), seperti yang terlihat pada Gambar 1 dan Dari perhitungan nilai RQD yang didapat di lapangan, kemudian diklasifikasikan sesuai dengan indeks klasifikasi RQD (Tabel 1).



Gambar 1 Prosedur dan pengukuran RQD dari inti bor (Deere dan Deere, 1989)

Tabel 1 Indeks Klasifikasi RQD

RQD	Kualitas massa batuan
< 25%	Sangat buruk
25-50%	Buruk
50-75%	Cukup
75-90%	Baik
90-100%	Sangat baik

METODE PENELITIAN

1. Lokasi Penelitian

Kegiatan penelitian ini dilakukan pada PT. Eksplorasi Nusa Jaya Timika-Papua. Adapun dimulainya penelitian ini sejak tanggal 9 Juli – 7 September 2018. PT. Eksplorasi Nusa Jaya terletak disisi Utara Bandara Internasional Moses Kilangin Timika, 500 meter sebelum Rimba Papua Hotel Desa Kwamki Narama, Kecamatan Mimika Baru. Dapat ditempuh dengan menggunakan kendaraan roda dua dan roda empat.



Gambar 2 Peta Lokasi PT. Eksplorasi Nusa Jaya

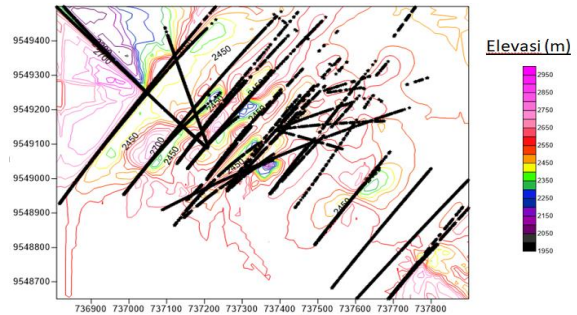
2. Prosedur Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada metode perhitungan aktual lapangan yang bertujuan untuk mendapatkan hasil yang akurat di lapangan. Rancangan kegiatan penelitian ini terdiri dari 4 tahapan yaitu tahap persiapan, tahap pengumpulan

data, tahap pengolahan data, dan tahap penyusunan laporan akhir. Adapun langkah – langkah yang akan di tempuh dalam penelitian

1. Studi Kepustakaan.
Studi kepustakaan dilakukan dengan mempelajari teori dan data dari referensi yang berkaitan dengan *Rock Quality Designation (RQD)*
2. Pengambilan Data
Penelitian dilakukan dengan mengidentifikasi *joint* secara langsung dan menghitung jumlah *joint* pada *core tray*, mencatat atau mengambil data – data Tentang RQD yang berada di *Core shed* Timika

yang terukur di *Rig*. Adanya perubahan jumlah/frekuensi *joint* ini tentu akan berdampak pada perubahan nilai RQD di *Core shed* Timika.



Gambar 3 Peta distribusi data penelitian

3. Teknik Pengolahan Data

Data kemudian diolah dan dianalisis lebih lanjut dengan aplikasi *Microsoft excel*, dengan menghitung jumlah *joint* pada setiap litologi. Analisis mengenai data RQD yang di *Core shed* Timika dan di *Rig* dan perhitungan RQD dan analisis efek transportasi *drill core* terhadap perubahan jumlah/frekuensi *joint* terukur di *Rig* dan *core shed* Timika.

2. Perhitungan frekuensi joint untuk setiap jenis litologi

Perhitungan *fracture/joint frequency* untuk setiap jenis litologi dilakukan menggunakan *Microsoft Excel* untuk mendapatkan dan melihat pola/trend dari perubahan jumlah patahan (*joint*) di *Rig* dan *core shed* Timika.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Metode pengambilan data

Pengambilan data penelitian dilakukan dengan melakukan pengamatan secara langsung terhadap patahan (*joint*) yang terdapat di *drill core* pada *core tray* (3 *core tray*) dari setiap 56 lubang bor terpilih yang tersedia. Selanjutnya, dilakukan pengukuran untuk diproses lebih lanjut menggunakan *software Surfer* dan perhitungan dilakukan menggunakan *Microsoft Excel*.

Dari hasil pengamatan dan perhitungan, dapat disimpulkan bahwa jumlah *joint* alami yang terukur di rig berkisar antara 3-4 kali lebih sedikit dari pada yang terukur di *core shed* Timika untuk semua jenis litologi. Adanya perubahan *joint* terukur yang di *core shed* Timika yang lebih besar diduga akibat efek transportasi *drillcore* sepanjang perjalanan dari *Rig* ke *core shed* Timika yang mana menyebabkan bidang lemah (*weak joint/vein*) telah terbuka/patah selama proses transportasi. Bukaan/patahan baru itulah yang menyebabkan jumlah *joint* yang diukur menjadi lebih banyak dari pada jumlah *joint*

Tabel 2 Data hasil perhitungan pada 3 jenis litologi

Hole ID	From	To	Length	Lithology	Rig			Timika			Comparison
					# Joints	Joint Freq/m	Joint Spacing (m)	#joints	Joint Freq/m	Joint Spacing (m)	
DMZC07-01	40.8	88.8	48	Diorite	1	0.02	48.00	34	0.71	1.41	34
	91.8	101.3	9.5	Diorite	2	0.21	4.75	13	1.37	0.73	7
	104.4	125.4	21	Diorite	2	0.10	10.50	12	0.57	1.75	6
	128.4	185.4	57	Diorite	3	0.05	19.00	43	0.75	1.33	14
212.4	230.4	18	Diorite	6	0.33	3.00	12	0.67	1.50	2	
233.4	272.4	39	Diorite	7	0.18	5.57	23	0.59	1.70	3	
275.4	361.7	86.3	Diorite	6	0.07	14.38	47	0.54	1.84	8	
364.2	486.8	122.6	Diorite	7	0.05	18.94	88	0.66	1.51	13	
DMZC07-02	38	209.8	171.8	Diorite	42	0.24	4.09	122	0.71	1.41	3
	212.8	224.8	12	Diorite	2	0.17	6.00	4	0.33	3.00	2
	227.8	293.9	66.1	Diorite	33	0.50	2.00	110	1.66	0.60	3
	296.8	323.8	27	Sediment	13	0.48	2.08	30	1.11	0.90	2
332.8	337.8	5	Sediment	1	0.20	5.00	8	1.60	0.63	8	
374.8	377.8	3	Sediment	1	0.33	3.00	6	2.00	0.50	6	
380.8	395.8	15	Sediment	2	0.13	7.50	14	0.93	1.07	7	
464.8	479.8	15	Sediment	2	0.13	7.50	25	1.67	0.60	13	
545.8	548.8	3	Sediment	1	0.33	3.00	1	0.33	3.00	1	
DMZC08-01	58.3	56.3	18	Diorite	9	0.50	2.00	37	2.06	0.48	4
	59.3	158.3	99	Diorite	37	0.37	2.68	90	0.91	1.10	2
	161.75	168.7	6.95	Diorite	2	0.29	3.47	5	0.72	1.39	3
	175.3	177.8	2.5	Diorite	1	0.40	2.50	3	1.20	0.83	3
187.8	305.3	117.5	Diorite	19	0.16	6.18	39	0.33	3.01	2	
308.8	377.3	68.5	Diorite	14	0.20	4.89	21	0.31	3.26	2	
392.3	412.3	20	Diorite	2	0.10	10.00	8	0.40	2.50	4	
417.8	428.3	10.5	Diorite	2	0.19	5.25	3	0.29	3.50	2	
431.3	484.3	53	Diorite	1	0.33	3.00	1	0.33	3.00	1	
467.3	470.3	3	Diorite	1	0.33	3.00	4	1.33	0.75	4	
482.3	481.3	9	Diorite	1	0.11	9.00	4	0.44	2.25	4	
497.3	515.3	18	Diorite	3	0.17	6.00	7	0.39	2.57	2	
581.3	587.3	6	Diorite	2	0.33	3.00	2	0.33	3.00	1	
596.3	602.3	6	Diorite	2	0.33	3.00	1	0.33	3.00	1	
614.3	621	7	Diorite	1	0.15	6.70	4	0.60	1.68	4	
626.3	629.3	3	Diorite	1	0.33	3.00	1	0.33	3.00	1	
659.3	689.3	30	Diorite	12	0.40	2.50	11	0.27	2.72	3	
719.3	722.3	3	Diorite	2	0.67	1.50	6	2.00	0.50	3	
725.3	743.3	18	Diorite	6	0.33	3.00	16	0.89	1.13	3	
806.3	812.3	6	Diorite	2	0.33	3.00	2	0.33	3.00	1	
821.3	851.3	30	Diorite	2	0.07	15.00	23	0.77	1.30	12	
DMZTL3-01	57.8	64.1	6.3	Exp	1	0.16	6.30	2	0.32	3.15	2
	67.1	70.1	3	Exp	2	0.67	1.50	7	2.33	0.43	4
	70.1	72.6	2.5	Sediment	1	0.40	2.50	8	3.20	0.31	8
	79	90.5	11.5	Sediment	1	0.09	11.50	7	0.61	1.64	7
107	116	9	Sediment	3	0.33	3.00	9	1.00	1.00	3	
119	133.5	14.5	Sediment	4	0.28	3.63	25	1.72	0.58	6	
DMZTL3-03	38	41	3	Exp	3	1.00	1.00	5	1.67	0.60	2
	43.5	60.9	17.4	Exp	7	0.40	2.49	46	2.64	0.38	7
	71.5	81	11.5	Exp	2	0.17	5.75	40	3.48	0.29	20
	92	95	3	Exp	2	0.67	1.50	3	1.00	1.00	2

Dari hasil perhitungan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan jumlah/frekuensi *joint* yang terukur di *Rig* dan *core shed* Timika.

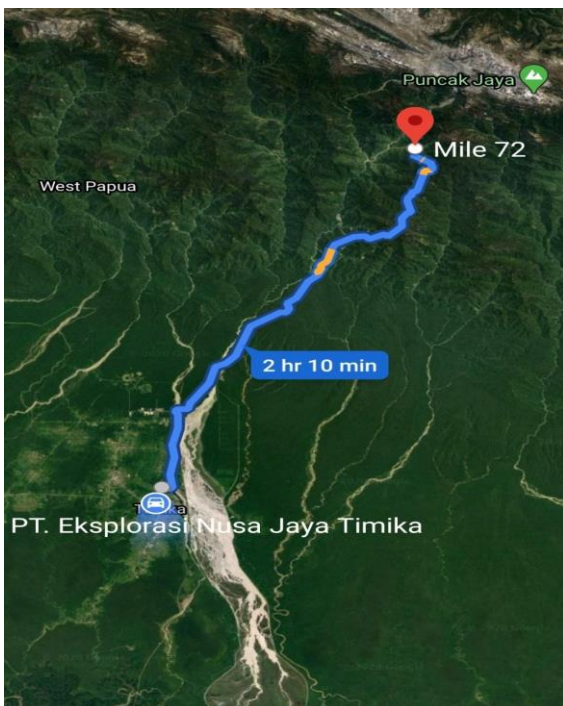
Tabel 3 Perbandingan jumlah *joint* di *Rig* dan *Coreshed* Timika

No.	Litologi	Erekuensi <i>joint</i> /meter (<i>Rig</i>)	Erekuensi <i>joint</i> /meter (Timika)	Perbandingan frekuensi <i>joint</i> (<i>Rig</i> :Timika)
1.	Diorite	0.20	0.73	1:4
2.	Exoskam	0.35	1.31	1:4
3.	Sediment	0.34	1.06	1:3

Pada tabel menunjukkan bahwa jumlah *joint* yang terukur di *core shed* Timika 3-4 kali lebih banyak dibandingkan jumlah *joint* yang terukur di *Rig* pada semua jenis litologi. Kondisi ini menggambarkan bahwa telah terjadi perubahan jumlah/frekuensi *joint* antara di *Rig* dan *core shed* Timika.

3. Pengaruh proses transportasi terhadap perubahan jumlah *joint*-RQD di *Rig* dan *core shed* Timika pada setiap litologi

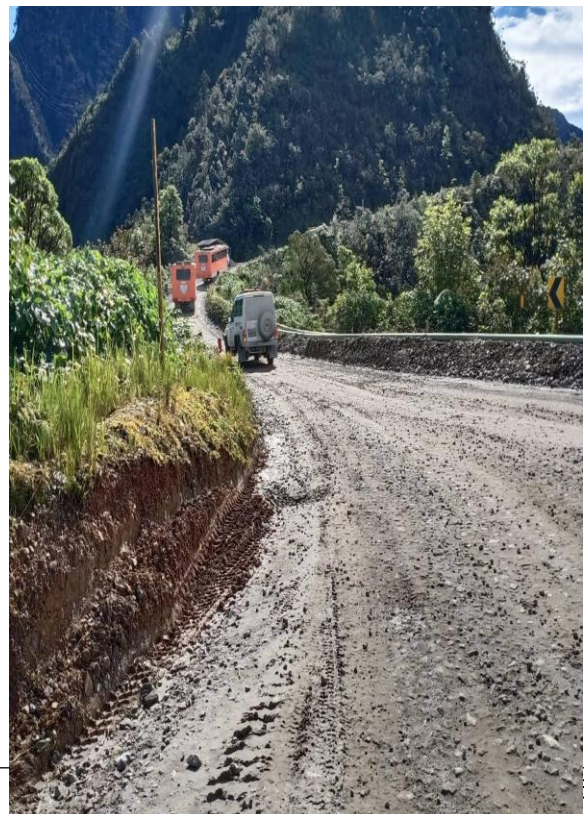
Dari peta yang tampak pada gambar 3.1 menunjukkan bahwa dari 56 lubang bor yang diproses dan dihitung mengindikasikan telah terjadi perubahan jumlah dan distribusi *joint* yang signifikan antara di *Rig* dan *core shed* Timika setelah mengalami proses transportasi. Kondisi tersebut di atas tentu akan berdampak dan berpengaruh terhadap perhitungan RQD.



Gambar 4 Peta jarak transportasi drillcore



Gambar 5 Kondisi jalan mile 50



Gambar 6 Kondisi jalan mile 58



Gambar 7 Kondisi jalan mile 61



Gambar 8 Kondisi jalan mile 63

Pada gambar 6 sampai 8 kondisi jalan yang tidak rata dan berbatu serta turunan dan tanjakan yang sangat banyak akan mengakibatkan alat transportasi mengalami getaran sepanjang jalan, maka terbelahnya bidang lemah (*weak joint*) akan dianggap sebagai joint alami.

PENUTUP

Kesimpulan

Dari hasil pengamatan dan perhitungan dapat disimpulkan bahwa jumlah joint alami yang terukur di Rig berkisar antara 3-4 kali lebih besar dari pada yang terukur di coreshed untuk semua jenis litologi. Adanya perubahan joint terukur di coreshed yang lebih besar diduga akibat efek transportasi drillcore sepanjang perjalanan dari Rig ke coreshed yang mana menyebabkan bidang lemah (*weak joint/vein*) telah terbuka/patah selama proses transportasi. Bukaan / Patahan baru itulah yang menyebabkan jumlah joint yang diukur di coreshed menjadi lebih banyak dari pada jumlah joint yang terukur di Rig.

REFERENSI

Afandi, I. H., & Aqla, S. Perbandingan Sampling Dengan Metode Test Pit dan Pengeboran Pada Endapan Bauksit PT. Harita Prima Abadi Mineral Kabupaten Ketapang Provinsi Kalimantan Barat.

Anggriawan, M. F. (2016). Desain Pembukaan Chamber Loading Point 20 Pada Level Truck Haulage Di Tambang Bawah Tanah Deep Mill Level Zone Pt Freeport Indonesia, Kabupaten Mimika, Provinsi Papua.

Brady, B.H.G., dan Brown, E.T. (1985). *Rock Mechanics For Underground Mining*. George Allen &Unwin : London.

Bieniawski, Z.T. *Rock Mechanics Design in Mining and Tunnelling*. The Pennsylvania State University, A.A. Balkema, Rotterdam, p. 272 (1984)

Deere, D. (1988). The rock quality designation (RQD) index in practice. In *Rock classification systems for engineering purposes*. ASTM International.

Hasibuan, S., & Heriyadi, B. (2020). Analisis Balik Kestabilan Lereng Bekas Disposal Area Dengan Menggunakan Metode Bishop di Tambang PT. Nusa Alam Lestari di Desa Salak, Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto, Provinsi Sumatera Barat. *Bina Tambang*, 5(4), 46-56.

Hirawan, R.F dan Zakaria., 2002. Paper Geoteknik dan Geomekanik Batuan. Universitas Padjajaran. Bandung.

Lucian, C. dan Wangwe, E. M. (2013) "The usefulness of rock quality designation (RQD) in determining strength of the rock," *International Refereed Journal of Engineering and Science*, 2(9), hal. 36–40.

Patiung, O., & Sibala, A. (2021). Pemetaan Klasifikasi Rock Quality Designation (RQD) Tambang Bawah Tanah "DMLZ" PT. Freeport Indonesia. *Jurnal Teknik AMATA*, 2(1), 14-16.

Peters, et., al. 1978. Klasifikasi Kualitas Batuan Berdasarkan Nilai Rock Quality Designation.

Prengki, I., & 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.

R.Febri Hirawa. (2002). Geoteknik dan Geomekanik. Bandung.

Pendidikan : S2 Teknik Geologi
Email : obedpatiung85@gmail.com

Nama : Hendro Jonastra Girsang
TTL : Saran Padang, 14 Juli 1995
Alamat : Jl. Cendrawasih SP2
Pendidikan : D3 Tehnik Pertambangan
Email : hendrogirsang13@gmail.com

BIODATA PENULIS

Nama : Obed Patiung
TTL : Tarakan, 5 Mei 1985
Alamat : Jl. Budi Utomo Lrg Sejati