

ISBN 978-602-8206-60-0

**PROSIDING SEMINAR NASIONAL  
IMPLEMENTASI UU PERTAMBANGAN  
MINERAL DAN BATUBARA  
DALAM UPAYA PENINGKATAN NILAI TAMBAH MINERAL**

**Editor:**  
**Hasywir Thaib Siri**  
**R. Hariyanto**  
**Rika Ernawati**  
**Tedy Agung Cahyadi**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA  
2013**

Sponsorship



## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
SAMBUTAN KETUA JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN FTM UPN "VETERAN" YOGYAKARTA .....	ii
DAFTAR ISI .....	iii
<b>I. MAKALAH UTAMA</b>	
➤ <i>Kesiapan Pembangunan Fasilitas Pengolahan Dan Pemurnian Komoditas Mineral Logam Di Indonesia</i> Oleh: M. Zaki Mubarak.....	1-1
➤ <i>Proses Pengolahan Biji Emas PT Cibaliung Sumberdaya.....</i>	2-1
➤ <i>Perkembangan Implementasi Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 Tentang Pertambangan Mineral Dan Batubara.....</i>	3-1
➤ <i>Esensi Dan Implementasi Peraturan Menteri ESDM No. 7 Tahun 2012.....</i>	4-1
➤ <i>Peningkatan Kesejahteraan Dan Karakter Masyarakat Daerah Pertambangan Dengan Pemanfaatan Akar Wangi Bermikoriza Sebagai Teknologi Baru Memanen Emas Di Lahan Bekas Tambang, Oleh: Anisa Nurfitriyah, Rony Pamuji, Army Dita Scrdani.....</i>	5-1
➤ <i>Proyek Peningkatan Nilai Tambah Mineral Indonesia Oleh: Satya Graha Soematri.....</i>	6-1
<b>II. MAKALAH PENDUKUNG</b>	
➤ <i>Kajian Pelaksanaan Undang-Undang No 4 Tahun 2009 Tentang Mineral Dan Batubara Oleh: Budiarto, Indun Titisariwati, Dyah Probawati, Dwi Poetranto Waluyo Adji.....</i>	7-1
➤ <i>Penilaian Keberhasilan Reklamasi Pada Lahan Bekas Tambang Di PT. Sugih Alamnugroho Oleh: Rika Ernawati, Cholidin Amin .....</i>	8-1
➤ <i>Biogas Energi Terbarukan Ramah Lingkungan dan Berkelanjutan Oleh: Inmarlinianto .....</i>	9-1

➤ <i>Pengembangan Potensi Bahan Galian Dikawasan Gunung Slamet</i> Oleh: Abdul Rauf, Soeseno.....	10-1
➤ <i>Peran Ventilasi Pada Tambang Bawah Tanah</i> Oleh: Yanto Indonesianto, Sudarsono, Olvie Mauren.....	11-1
➤ <i>Kajian Terhadap Rancangan Teknis Sekuen Penambangan Batubara Di Pit J</i> Oleh: Suyono, Agus Liberty Munte.....	12-1
➤ <i>Penilaian Kinerja Keuangan Perusahaan Pertambangan Tahap Operasi Produksi</i> Oleh: Wawong Dwi Ratmiah Eddy Winarno, Tedy Agung Cahyadi.....	13-1
➤ <i>Kajian Karakteristik Massa Batuan Terhadap Laju Penembusan Pengeboran Masa Batuan Pada Penyediaan Lubang Ledak</i> Oleh: R. Hariyanto, Indri Lesta Siwidiani, Alwansyah.....	14-1
➤ <i>Pengendalian Erosi Dan Limbah Di Pertambangan Dengan Sistem Vertiver</i> Oleh: Bambang Wisaksono.....	15-1
➤ <i>Pengaruh Kualitas Batubara Terhadap Kinerja Pullverizer Untuk Persiapan Umpan Pembakaran Batubara Di Boiler PLTU</i> , Oleh: Indah Setyowati, Hartono, Nurkhamim.....	16-1
➤ <i>Rancangan Kolam Pengendapan Tailing Dari Pengolahan Timah Pit TB 1.42 Pemali PT Timah (Persero)</i> . Oleh: Hasywir Thaib S, Ketut Gunawan, Eka Julianti.....	17-1
➤ <i>Telaah Kritis Etika Lingkungan Pertambangan Dan Massive Eksploitasi Sumber Daya Alam</i> . Oleh: Yunieharawati.....	18-1
➤ <i>Identifikasi Dan Pemanfaatan Mineral Ikutan Pada Lapangan Panas Bumi PT GEO DI PA ENERGI</i> . Oleh: Untung Sukamto, Sudaryanto, Anton Sudiyanto, Artor.....	19-1

# **KAJIAN KARAKTERISTIK MASSA BATUAN TERHADAP LAJU PENEMBUSAN PENGEBORAN MASSA BATUAN PADA PENYEDIAAN LUBANG LEDAK**

R. Hariyanto; Indri Lesta Siwidiani; Alwansyah  
Prodi Teknik Pertambangan FTM UPN"Veteran" Yogyakarta

## **ABSTRAK**

Kondisi massa batuan dalam merespon gaya luar akan dipengaruhi oleh karakteristik massa batuan. Salah satu gambaran massa batuan merespon gaya luar adalah kegiatan pengeboran massa batuan untuk penyediaan lubang ledak. Karakteristik massa batuan dalam proses pengeboran massa batuan mempengaruhi laju penembusan. Usaha penembusan massa batuan oleh mesin bor dalam proses pengeboran massa batuan merupakan gaya luar yang harus direspon oleh massa batuan. Cepat lambatnya laju penembusan massa batuan oleh proses pengeboran tergantung respon massa batuan yang dipengaruhi oleh karakteristik massa batuan, seperti *Rock Quality Index* (RQD), *Point Load Index* (PLI), dan *Rock Mass Rating* (RMR). Laju penembusan dalam proses pengeboran massa batuan untuk penyediaan lubang ledak memegang peranan penting pada cepat lambat terbentuknya lubang ledak yang dibuat, dan akhirnya akan berpengaruh pada produksi pengeboran. Karakteristik massa batuan mempengaruhi laju penembusan massa batuan dapat diketahui dari kajian terhadap proses pengeboran pada beberapa macam massa batuan.

Kata kunci : laju penembusan, karakteristik massa batuan

## **A. LATAR BELAKANG**

Proses penambangan bahan galian yang dalam pembongkarannya menggunakan peledakan, kegiatan pengeboran merupakan salah satu faktor penting untuk pemenuhan produksi penambangannya. Kegiatan pengeboran massa batuan untuk penyediaan lubang ledak merupakan pekerjaan pertama kali yang harus dilakukan dalam kegiatan peledakan. Kelancaran pelaksanaan peledakan sangat ditopang oleh cepatnya penyediaan lubang ledak. Produksi pengeboran suatu mesin bor, salah satunya akan tergantung pada laju penembusannya. Laju penembusan dalam proses pengeboran massa batuan akan terkait dengan karakteristik massa batuan, seperti *Rock Quality Index* (RQD), *Point Load Index* (PLI), dan *Rock Mass Rating* (RMR). Karakteristik massa batuan di alam adalah heterogen, anisotrop, diskontinu, sehingga untuk menilai keterkaitan kinerja pengeboran berdasarkan karakteristik massa batuan perlu kajian terhadap proses pengeboran pada beberapa macam batuan. Karakteristik massa batuan akan mempengaruhi laju penetrasi mesin bor terhadap batuan. Diharapkan dengan kajian ini dapat diketahui pengaruh beberapa karakteristik massa batuan terhadap laju penetrasi dalam proses pengeboran.

## **B. TUJUAN**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh karakteristik massa batuan terhadap laju penembusan pengeboran massa batuan pada penyediaan lubang ledak.

## **C. METODE**

Metode penelitian diawali dengan pengumpulan data lapangan (data primer) yaitu data laju penembusan pengeboran massa batuan pada beberapa macam massa batuan. Langkah selanjutnya adalah studi literatur (data sekunder) yang meliputi survei literatur yang berkaitan dengan pengaruh karakteristik massa batuan terhadap laju penembusan pengeboran massa batuan. Kemudian pengumpulan data karakteristik massa batuan, serta data peralatan dan perlengkapan pengeboran.

## **D. HASIL**

Penelitian ini dimaksudkan untuk menganalisis pengaruh karakteristik massa batuan, terutama RQD, PLI, dan RMR, terhadap laju penembusan pengeboran massa batuan pada studi kasus tambang mineral X. Lokasi penelitian dibedakan menjadi delapan lokasi yang didasarkan pada tempat beroperasinya alat bor, yaitu daerah Utara (U) pada arah N 337,5 E – N 22,5 E; daerah Timur Laut

(TL) pada arah N 22,5 E – N 67,5 E; daerah Timur (T) pada arah N 67,5 E – N 112,5 E; daerah Tenggara (Tg) pada arah N 112,5 E – N 157,5 E; daerah Selatan (S) pada arah N 157,5 E – N 202,5 E; daerah Barat Daya (BD) pada arah N 202,5 E – N 247,5 E; daerah Barat (B) pada arah N 247,5 E – N 292,5 E; dan daerah Barat Laut (BL) pada arah N 292,5 E – 337,5 E. Proses pengeboran dilakukan menggunakan mesin bor *Drill Master Ingersoll Rand DM-H* dengan diameter lubang ledak 30,8 cm dan kedalaman lubang ledak rata-rata adalah 16,5 m.

### 1. Data Karakteristik Massa Batuan dan Laju Penembusan Pengeboran Massa Batuan

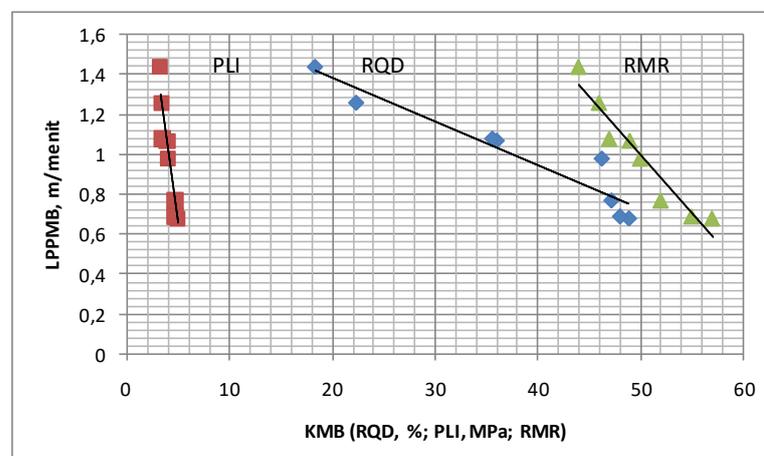
Data yang digunakan sebagai dasar analisis hubungan antara Karakteristik Massa Batuan (KMB), RQD, PLI, RMR, dan Laju Penembusan Pengeboran Massa Batuan (LPPMB) yang berhasil dikumpulkan dari masing-masing lokasi penelitian jumlahnya berbeda. Banyaknya data yang didapat dari masing-masing lokasi penelitian adalah : 32 data dari daerah U, 40 data dari daerah TL, 76 data dari daerah T, 32 data dari daerah Tg, 127 data dari daerah S, 124 dari daerah BD, 123 data dari daerah B, dan 113 data dari daerah BL. Data dari masing-masing lokasi penelitian tersebut ditampilkan nilai rata-ratanya dan dituliskan dalam tabel berikut.

Tabel D1. Nilai Rata-Rata KMB dan LPPMB

Lokasi	KMB			LPPMB (m/menit)
	RQD (%)	PLI (MPa)	RMR	
U	22,32	3,44	46	1,26
TL	18,31	3,34	44	1,44
T	35,99	4,02	49	1,07
Tg	35,57	3,51	47	1,08
S	46,22	4,10	50	0,98
BD	47,16	4,76	52	0,77
B	48,86	4,97	57	0,68
BL	47,99	4,77	55	0,69

### 2. Hubungan antara Karakteristik Massa Batuan dan Laju Penembusan Pengeboran Massa Batuan

Pengaruh karakteristik massa batuan terhadap laju penembusan pengeboran massa batuan berdasarkan data yang telah dituliskan nilai rata-ratanya tersebut diatas terlihat secara selintas mempunyai hubungan yang linear. Gambaran hubungan linear antara karakteristik massa batuan dan laju penembusan pengeboran massa batuan ditampilkan dalam bentuk grafik xy untuk mendapatkan fungsi persamaan linearnya, sebagai berikut.



Gambar D1. Karakteristik Massa Batuan VS Laju Penembusan Pengeboran Massa Batuan

Fungsi rumusan linear hubungan antara karakteristik massa batuan dan laju penembusan pengeboran massa batuan berdasarkan gambar grafik diatas dituliskan dalam bentuk tabel sebagai berikut.

Tabel D2. Fungsi Persamaan Linear KMB VS LPPMB

Hubungan Linear	Fungsi Linear	Absis (x) dan Ordinat (y)
RQD VS LPPMB	$y = - 0,0217 x + 1,8149$ $R^2 = 0,9058$	$x = \text{RQD}$ $y = \text{LPPMB}$
PLI VS LPPMB	$y = - 0,3978 x + 2,6325$ $R^2 = 0,9077$	$x = \text{PLI}$ $y = \text{LPPMB}$
RMR VS LPPMB	$y = - 0,0589 x + 3,9391$ $R^2 = 0,9252$	$x = \text{RMR}$ $y = \text{LPPMB}$

#### E. PEMBAHASAN

Hasil pengolahan data, baik dari data yang diperlihatkan pada gambar D1 maupun tabel D2, menunjukkan bahwa karakteristik massa batuan mempengaruhi laju penembusan pengeboran massa batuan. Karakteristik massa batuan yang terdiri dari RQD, PLI, dan RMR tersebut semuanya membuktikan bahwa semakin besar nilai karakteristik massa batuan semakin lambat laju penembusan pengeboran massa batuan. Hal ini juga membenarkan penemuan yang menuliskan bahwa semakin tinggi nilai karakteristik massa batuan menandakan kualitas massa batuan semakin baik, sehingga semakin sulit untuk ditembus oleh mesin bor dalam proses pengeboran pada penyediaan lubang ledak.

Hubungan linear antara karakteristik massa batuan, baik RQD, PLI, maupun RMR, dan laju penembusan pengeboran massa batuan semuanya mempunyai nilai  $R^2$  lebih besar dari 0,9 dalam fungsi persamaan linearnya, berarti bahwa memang ada hubungan antara karakteristik massa batuan dan laju penembusan pengeboran massa batuan. Apabila dilihat dari besarnya angka  $R^2$  dari fungsi persamaan linearnya, maka yang paling besar angka  $R^2$ nya adalah fungsi persamaan linear hubungan antara RMR dan laju penembusan pengeboran massa batuan, yaitu 0,9252. Artinya bahwa yang paling mempunyai hubungan diantara RQD, PLI, dan RMR dengan laju penembusan pengeboran, adalah RMR. Hal ini juga menyatakan bahwa memang benar karakteristik massa batuan yang paling berhubungan dengan laju penembusan pengeboran massa batuan adalah RMR, karena nilai RQD dan PLI termasuk dalam parameter penilaian kualitas massa batuan untuk RMR. Akibatnya terbukti bahwa akan didapatkan nilai hubungan antara karakteristik massa batuan dan laju penembusan pengeboran massa batuan akan semakin tinggi apabila parameter masukan untuk menilai kualitas massa batuan semakin banyak.

Berdasarkan fungsi persamaan linear hubungan antara karakteristik massa batuan dan laju penembusan pengeboran massa batuan dapat ditentukan jumlah mesin bor yang digunakan untuk penyediaan lubang ledak. Hal tersebut dapat dilakukan apabila telah diketahui karakteristik massa batuan, RQD, PLI, atau RMR, dan produksi pengeboran yang diinginkan, dengan syarat mesin bor yang digunakan dan diameter lubang ledak serta kedalaman lubang ledak kondisinya sama dengan pada saat penurunan fungsi persamaan liniernya.

Semakin tinggi nilai karakteristik massa batuan berarti semakin baik kualitas massa batuan, akibatnya semakin lambat laju penembusan pengeboran massa batuan dalam proses pengeboran untuk penyediaan lubang ledak. Semakin banyak parameter masukan untuk menilai karakteristik massa batuan, akan semakin berhubungan terhadap laju penembusan pengeboran massa batuan.

#### F. KESIMPULAN

1. Laju penembusan pengeboran massa batuan dipengaruhi oleh karakteristik massa batuan.
2. Laju penembusan pengeboran massa batuan semakin lambat dengan semakin tingginya nilai karakteristik massa batuan.
3. Karakteristik massa batuan, RMR yang paling berhubungan dengan laju penembusan pengeboran massa batuan, daripada RQD dan PLI.
4. Berdasarkan fungsi persamaan linear hubungan antara karakteristik massa batuan dan laju penembusan pengeboran massa batuan dapat ditentukan jumlah kebutuhan mesin bor yang digunakan untuk penyediaan lubang ledak.

**G. DAFTAR PUSTAKA**

1. Bieniawski, ZT., 1989, *Engineering Rock Mass Classifications*, Mining and Mineral Resources Research Institute, The Pennsylvania State University, John Wiley & Sons, Inc., New York.
2. Bruce A. Kennedy, 1990, *Surface Mining*, SME, Inc., Littleton, Colorado, 2nd edition.
3. Hustrulid W., 1999, *Blasting Principle for Open Pit Mining*, Colorado School of Mines, Golden, Colorado, USA.
4. Jimeno, Carlos L, 1995, *Drilling and Blasting of Rocks*, A.A. Balkema, Rotterdam, Nedherlands.
5. S. Koesnaryo, 2001, *Pemboran Untuk Penyediaan Lubang Ledak*, Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta, Yogyakarta.
6. Tamrock, 1995, *Surface Drilling and Blasting*. Granada.