

**SKRIPSI**

**PENGARUH DELAY TIME PADA POLA PELEDAKAN  
TERHADAP BESARAN BACKBREAK HASIL PELEDAKAN  
DI PT. PACIFIC GRANITAMA, KABUPATEN KARIMUN,  
KEPULAUAN RIAU**



**Oleh:**

**ANDARIANTO P MANALU  
03021281320002**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2020**

**SKRIPSI**

**PENGARUH DELAY TIME PADA POLA PELEDAKAN  
TERHADAP BESARAN BACKBREAK HASIL PELEDAKAN  
DI PT. PACIFIC GRANITAMA, KABUPATEN KARIMUN,  
KEPULAUAN RIAU**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Mendapatkan  
Gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan**



**Oleh:**

**ANDARIANTO P MANALU  
03021281320002**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2020**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PENGARUH DELAY TIME PADA POLA  
PELEDAKAN TERHADAP BESARAN BACKBREAK  
HASIL PELEDAKAN DI PT. PACIFIC GRANITAMA,  
KABUPATEN KARIMUN, KEPULAUAN RIAU**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan  
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

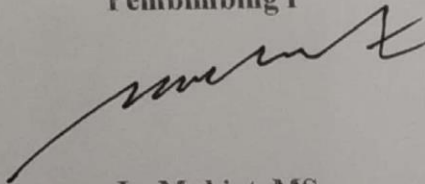
Oleh:

**Andarianto P Manalu**

**03021281320002**

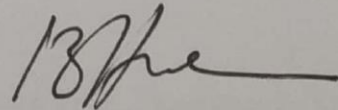
Inderalaya, Desember 2020

**Pembimbing I**



**Ir. Mukiat, MS.**  
NIP. 195811221986021002

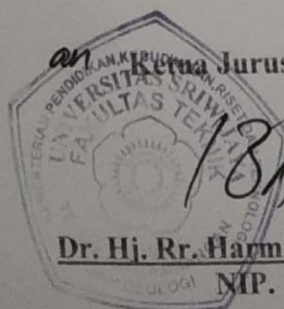
**Pembimbing II**



**Bochori, S.T., MT**  
NIP. 197410252002121003

Mengetahui,

Jurusan Teknik Pertambangan



**Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, S.T., M.T**  
NIP. 196902091997032001

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andarianto P Manalu  
Nim : 03021281320002  
Judul : Pengaruh Delay Time Pada Pola Peledakan Terhadap  
Besaran Backbreak Hasil Peledakan Di PT. Pacific  
Granitama, Kabupaten Karimun, Kepulauan Riau

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari siapapun.



Inderalaya, Desember 2020



Andarianto P Manalu  
03021281320002

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Andarianto P Manalu  
Nim : 03021281320002  
Judul : Pengaruh Delay Time Pada Pola Peledakan Terhadap  
Besaran Backbreak Hasil Peledakan Di PT. Pacific  
Granitama, Kabupaten Karimun, Kepulauan Riau

Memberikan izin kepada pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Inderalaya, Desember 2020



Andarianto P Manalu  
03021281320002

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

*Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa sehingga diberikan kesempatan untuk menyelesaikan yang telah dimulai.*

*Skripsi ini saya persembahkan untuk*

*Orang Tua saya, Meison Manalu dan Herni Sihaloho dan keempat saudara saya, semoga selalu diberikan kesehatan dan keselamatan. Semoga dukungan, doa, dan nasehat keluarga saya selama ini menjadi kekuatan bagi saya dikemudian hari.*

## RIWAYAT HIDUP



Penulis memiliki nama lengkap Andarianto Pranatalisboy Manalu, merupakan anak keempat dari lima bersaudara. Penulis lahir di Batam pada tanggal 16 Desember 1994, dari pasangan Bapak Meison Manalu dan Ibu Herni Sihaloho. Tumbuh besar di lingkungan keluarga sederhana, penulis dididik agar kelak bermanfaat bagi keluarga dan orang banyak. Penulis mengawali pendidikan formal di bangku Sekolah Dasar yaitu SD Kalam Kudus Batam, Kepulauan Riau, hingga lulus pada tahun 2007. Kemudian meluluskan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 7 Medan, Sumatra Utara tahun 2010. Penulis menempuh pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 18 Medan, Sumatra Utara dan lulus pada tahun 2013. Pada tahun yang sama penulis berhasil masuk menjadi salah satu mahasiswa di Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya melalui Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama menjadi mahasiswa di Universitas Sriwijaya, penulis aktif menjadi anggota MINEVOLUTION angkatan 2013, aktif di kepengurusan himpunan jurusan yaitu Persatuan Mahasiswa Pertambangan (PERMATA) FT Unsri sebagai anggota periode 2014-2015 dan periode 2015-2016. Penulis juga aktif dalam mengikuti kegiatan internal dan eksternal kampus.

Kegiatan lapangan yang pernah diikuti, yaitu Kuliah Kerja Lapangan di PT. Antam UBPE Pongkor, Jawa Barat pada tahun 2015 dan Kerja Praktek di PT. Baturona Adimulya, Kecamatan Babat Supat, Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatra Selatan.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas karunia-Nya lah sehingga dapat diselesaikan penyusunan Tugas Akhir ini yang berjudul “PENGARUH DELAY TIME PADA POLA PELEDAKAN TERHADAP BESARAN BACKBREAK HASIL PELEDAKAN DI PT. PACIFIC GRANITAMA, KABUPATEN KARIMUN, KEPULAUAN RIAU” tanggal 11 November 2018 sampai dengan 31 Desember 2019.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu mata kuliah yang harus diselesaikan oleh mahasiswa Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya untuk memenuhi program sarjana. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Ir. Mukiat, MS selaku pembimbing pertama dan Bochori, S.T., M.T. selaku pembimbing kedua, selanjutnya terimakasih diucapkan kepada:

1. Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT., dan Ir. Bochori, M.T. selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
3. Seluruh Dosen dan Staff pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Edwin Sinaga, S.T. selaku pembimbing lapangan di PT. Pacific Granitama, Kabupaten Karimun, Kepulauan Riau dan semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian Skripsi di PT. Pacific Granitama, Kabupaten Karimun, Kepulauan Riau.

Penyelesaian tugas akhir ini tentunya masih terdapat kekurangan di berbagai sisi, maka dari itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga tugas akhir ini dapat menambah khazanah keilmuan dalam dunia pertambangan dan memberi manfaat bagi semua pihak.

Indralaya, Desember 2020

Penulis



## RINGKASAN

PENGARUH DELAY TIME PADA POLA PELEDAKAN TERHADAP BESARAN BACKBREAK HASIL PELEDAKAN DI PT. PACIFIC GRANITAMA, KABUPATEN KARIMUN, KEPULAUAN RIAU

Karya tulis ilmiah, berupa Skripsi, Desember 2020

Andarianto Pranatalisboy Manalu, dibimbing oleh: Ir. Mukiat, MS. Dan Bochori, S.T., M.T.

Effect of Delay Time on Blasting Pattern to Backbreak Magnitude Result of Blasting at PT. Pacific Granitama, Kabupaten Karimun, Kepulauan Riau

x + Halaman, gambar, tabel, lampiran

### RINGKASAN

PT. Pasifik Granitama Tanjung Balai Karimun adalah salah satu perusahaan yang menambang granit. Granit adalah jenis batuan intrusif yang umum dan banyak ditemukan. Batu ini terbentuk sebagai hasil dari kristalisasi yang berlangsung lambat dari magma cair yang berada jauh di dalam kerak bumi. Mineral, yang membentuk granit, umumnya kuarsa, feldspars, dan mineral lainnya. Granit kebanyakan besar, keras dan kuat, dan oleh karena itu banyak digunakan sebagai batuan untuk konstruksi.

*Backbreak* adalah kelebihan kerusakan atau keretakan pada belakang garis akhir lubang ledak. Kehadiran *backbreak* ini tidak diinginkan atau dihindari. PT. Pacific Granitama menggunakan nonel in hole *delay* dan nonel surface *delay* yang diproduksi oleh PT. Dahana. Pada in hole *delay* waktu tunda sebesar 500 ms. Untuk surface *delay* terdapat empat jenis yang paling sering digunakan. Nilai waktu tunda pada nonel surface *delay* 17 ms, 25 ms, 42 ms, dan 67 ms.

Geometri peledakan yang digunakan di PT. Pacific Granitama adalah V-Cut dan Corner Cut. Pada geometri peledakannya, jumlah baris yang digunakan adalah 3 baris dan 4 baris. Geometri peledakan memiliki spacing of 3,6 – 3,7 m, burden 3,0 – 3,2 m, diameter lubang ledak 4,5 inci, stemming 3 m, subdrilling 1 m, sudut pengeboran 10°, dan kedalaman 17,3 m. Besar *backbreak* dihitung dengan

membandingkan bidang yang meledak dengan bidang yang seharusnya meledak, Bidang yang seharusnya meledak didapati dari memetakan titik terluar lubang ledak. Setelah meledak titik terluar yang meledak dipetakan kembali. Perbandingan besar backbreak yang terjadi dinyatakan dalam persentase. Perhitungan persentase dari backbreak dengan geometri 3 baris adalah 14,71%. Perhitungan persentase dari backbreak dengan geometri 4 baris adalah 19,65%.

Penggunaan delay keseluruhan baik delay kolom (depan) dan delay baris mempengaruhi besar backbreak yang terjadi. Penggunaan delay baris yang lebih kecil dari delay kolom menghasilkan backbreak yang lebih besar.

Kata Kunci: Backbreak, Geometri, Delay Time

## SUMMARY

EFFECT OF DELAY TIME ON BLASTING PATTERN TO BACKBREAK  
MAGNITUDE RESULT OF BLASTING AT PT. PACIFIC GRANITAMA,  
KARIMUN DISTRICT, KEPULAUAN RIAU

Scientific Paper in the form of Skripsi, Desember 2020

Andarianto Pranitalisboy Manalu, supervised by: Ir. Mukiat, MS. and Bochori,  
S.T., M.T.

Pengaruh Delay Time pada Pola Peledakan terhadap Besaran Backbreak Hasil  
Peledakan di PT. Pacific Granitama, Kabupaten Karimun, Kepulauan Riau

x + pages, pictures, table, attachments

## SUMMARY

PT. Pacific Granitama Tanjung Balai Karimun is one of the companies that mines granite. Granite is a common type of intrusive rock and is commonly found. This rock was formed as a result of slow crystallization from liquid magma deep within the earth's crust. Minerals, which form granite, are generally quartz, feldspars, and other minerals. Granites are mostly large, hard and strong, and are therefore widely used as rocks for construction.

*Backbreak is excess damage or cracks behind the end of the explosive hole. The presence of this backbreak is not wanted or avoided. PT. Pacific Granitama uses nonel in hole delay and nonel surface delay produced by PT. Dahana. In the in hole delay the delay is 500 ms. For surface delay, there are four types that are most commonly used. Delay time value in nonel surface delay is 17 ms, 25 ms, 42 ms, and 67 ms.*

The blasting geometry used at PT. Pacific Granitama is V-Cut and Corner Cut. In the blasting geometry the number of rows used is 3 rows and 4 rows. The blasting geometry has spacing of 3,6 – 3,7 m, burden of 3,0 – 3,2 m, diameter of 4,5 inches, stemming 3 m, subdrilling 1 m, drilling angle of 10°, and a depth of 17,3 m. The size of the backbreak is calculated by comparing the area of the blown up to the

area of the field that was supposed to explode. The field that should have been blown up was found by mapping the final blast hole point. After blasting, the points outside the exploded plane are mapped. Comparison of backbreaks that occur is expressed in percent. Calculation of the percentage of backbreak area on a 3 rows blast pattern is 14,71%. Calculation of the percentage of backbreak area on a 4 rows blasting pattern is 19,65%.

The use of overall delay both column delay (front) and row delay affect the amount of backbreak that occurs. The use of smaller row delay than column delay results in a larger backbreak.

Keywords: Backbreak, Geometry, Delay Time

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
Halaman Judul .....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Ringkasan .....	iii
Summary .....	iv
Kata Pengantar .....	v
Daftar Isi .....	vi
Daftar Gambar .....	viii
Daftar Tabel .....	ix
Daftar Lampiran .....	x
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Pembatasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian .....	2
1.5. Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Kegiatan Peledakan .....	4
2.1.1. Pola Peledakan .....	4
2.1.2. Pola Pengeboran .....	6
2.1.3. Kriteria Keberhasilan Peledakan .....	11
2.2. Faktor yang Mempengaruhi Fragmentasi Hasil Peledakan .....	12
2.2.1. Karakteristik Batuan .....	12
2.2.1.1. Struktur Geologi Batuan .....	12
2.2.1.2. Sifat Batuan Utuh .....	13
2.2.2. Bahan Peledak.....	15
2.2.3. Geometri Peledakan .....	18

### BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	26
3.2. Peralatan Penelitian .....	29
3.3. Metode Penulisan.....	29
3.3.1. Studi Literatur .....	30
3.3.2. Observasi Lapangan.....	30
3.4. Pengambilan Data .....	30
3.5. Pengolahan .....	32
3.6. Analisis Data .....	33

### BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Observasi Lapangan.....	35
4.2. Pengaruh Delay Time .....	36
4.3. Pengaruh Jumlah Baris Pada Besar Backbreak .....	39

### BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan .....	44
5.2. Saran .....	44

### DAFTAR PUSTAKA

### LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Pola peledakan corner cut .....	5
2.2. Pola peledakan v-cut .....	5
2.3. Pola peledakan box cut .....	6
2.4. Pola pengeboran bujur sangkar .....	7
2.5. Pola pengeboran persegi Panjang .....	7
2.6. Pola pengeboran zigzag bujur sangkar.....	8
2.7. Pola pengeboran zigzag persegi panjang .....	8
2.8. Pengaruh energi peledakan pada pola zigzag.....	9
2.9. Ketidakteraturan tata letak lubang bor .....	10
2.10. Kedalaman dan kebersihan lubang bor .....	11
2.11. Geometri peledakan .....	19
3.1. Peta provinsi Kepulauan Riau .....	28
3.2. Bagan alir penelitian .....	33
4.1. Lokasi penambangan PT. Pacific Granitama .....	34
4.2. Penampakan titik lubang ledak terakhir dengan bagian yang meledak ...	37
4.3. Backbreak yang terjadi.....	37
4.4 Sketsa peledakan 3 baris .....	40
4.5. Sketsa peledakan 4 baris .....	41
4.6. Grafik persen backbreak terhadap penggunaan jumlah baris .....	42
4.7. Grafik persen backbreak terhadap penggunaan delay time.....	42
4.8. . Grafik persen backbreak terhadap penggunaan delay.....	43

## DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1. . Klasifikasi umum jenis penggalian suatu massa batuan berdasarkan UCS	14
2.2. Hubungan antara UCS dengan kekerasan batuan .....	15
3.1. Jadwal kegiatan penelitian .....	29
3.2. Metode Penelitian .....	32
4.1. Penggunaan delay time pada pola 3 baris .....	38
4.2. Penggunaan delay time pada pola 4 baris .....	38
4.3. Geometri peledakan aktual di lapangan .....	39
4.4. Perhitungan persentase luas backbreak pada pola peledakan 3 baris .....	40
4.5. Perhitungan persentase luas backbreak pada pola peledakan 4 baris .....	41



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Peta .....	46
B. Data Hasil Uji Laboratorium Mekanika Batuan dan Mekanika Tanah .....	47
C. Struktur Batuan .....	48
D. Spesifikasi Alat dan Bahan Peledak, Alat Pengebora, dan Alat Gali Muat dan Alat Angkut di PT. Pacific Granitama .....	52
E. Data Geometri Peledakan .....	63
F. Faktor Perhitungan Alat Gali Muat .....	64

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. LATAR BELAKANG

PT. Pasifik Granitama Tanjung Balai Karimun adalah salah satu perusahaan yang menambang granit. Granit adalah jenis batuan intrusif yang umum dan banyak ditemukan. Batu ini terbentuk sebagai hasil dari kristalisasi yang berlangsung lambat dari magma cair yang berada jauh di dalam kerak bumi. Mineral, yang membentuk granit, umumnya kuarsa, feldspars, dan mineral lainnya. Granit kebanyakan besar, keras dan kuat, dan oleh karena itu banyak digunakan sebagai batuan untuk konstruksi.

PT. Pacific Granitama Tanjung Balai Karimun merupakan perusahaan quarry yang memproduksi batu granit. Perusahaan ini mempunyai target produksi 5.000.000 ton per tahunnya dan 416.000 ton setiap bulannya, untuk mencapai target tersebut metode pembongkaran yang digunakan adalah pengeboran dan peledakan.

Perencanaan pengeboran dan peledakan yang baik akan menghasilkan derajat fragmentasi yang baik juga, hal ini dapat berpengaruh pada produktivitas. Apabila derajat fragmentasi besar maka produktivitas akan berkurang dan fragmentasi yang kecil akan meningkatkan produktivitas yang operasi berikutnya akan diolah menggunakan crusher.

Pengolahan pada PT. Pacific Granitama menggunakan alat *jaw crusher*, material yang dapat diolah pada sistem ini adalah material yang seragam berukuran < 100 cm, sehingga dapat masuk melalui hooper dan dapat diolah, untuk itu diperlukan perencanaan pengeboran dan peledakan yang tepat.

Rancangan peledakan yang diterapkan sekarang yaitu geometri 3,7 x 3,1 m, hasil fragmentasi dikategorikan memuaskan dengan Powder Factor 0,42 kg/ton. Powder factor yang besar menunjukkan penggunaan bahan peledak yang berlebihan, penggunaan bahan peledak yang besar ini karena faktor struktur batuan kurang ditangani dengan baik.

Backbreak adalah kelebihan kerusakan atau retakan pada belakang garis lubang ledak yang tidak diinginkan atau harus dihindari. Dengan rancangan delay

time pada geometri peledakan sekarang menghasilkan backbreak yang cukup besar. Pada peledakan, hasil backbreak yang diinginkan adalah sekecil mungkin. Dengan itu, maka perlu diadakan analisis delay time pada geometri peledakan terhadap besaran backbreak yang terjadi agar ke depannya mampu merencanakan penggunaan delay time yang mampu mengurangi besar backbreak yang terjadi.

## **1.2. PERUMUSAN MASALAH**

Permasalahan yang dibahas pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh delay pola peledakan terhadap besar backbreak yang dihasilkan?
2. Bagaimana pengaruh jumlah baris dalam pola peledakan terhadap besar backbreak yang dihasilkan?

## **1.3. PEMBATASAN MASALAH**

Permasalahan yang dihadapi dalam kegiatan penambangan sangat kompleks, sehingga dalam penelitian ini hanya dibatasi pada penelitian mengenai backbreak hasil peledakan :

1. Daerah penelitian dilakukan pada PT. Pacific Granitama yang berada di wilayah Desa Pangke, Distrik Meral Barat, Kabupaten Karimun, Provinsi Kepulauan Riau.
2. Analisis backbreak pada peledakan yang dilakukan
3. Analisis jumlah baris terhadap besar backbreak.

## **1.4. TUJUAN PENELITIAN**

Penelitian yang dilakukan memiliki beberapa tujuan, yaitu

1. Menganalisis pengaruh pemilihan delay peledakan terhadap hasil backbreak di PT. Pacific Granitama Kabupaten Karimun, Kepulauan Riau
2. Menganalisis pengaruh jumlah baris pada pola peledakan terhadap hasil backbreak di PT. Pacific Granitama Kabupaten Karimun, Kepulauan Riau

### **1.5. MANFAAT PENELITIAN**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan masukan mengenai perancangan pola peledakan untuk mengurangi backbreak yang terjadi pada setelah peledakan dan menghasilkan fragmentasi yang sesuai dengan proses berikutnya. Hasil pola peledakan, fragmentasi, dan backbreak ini dapat menjadi pembandingan dalam pola peledakan selanjutnya bagi perusahaan.

## DAFTAR PUSTAKA

- A. Sayadi, M. Monjezi, N. Talebi, Manoj Khandelwal. 2013. *A Comparative Study on the Application of Various Artificial Neural Network to Simultaneous Prediction of Rock Fragmentation and Backbreak*. Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering volume 5.
- Ash, R. L. 1990. *Design of Blasting Round, Surface Mining*. B.A Kennedy, Editor, Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc.
- Bhandari, S. 1997. *Engineering Rock Blasting Operation*. Rotterdam, Netherlands : Balkema Publisher.
- Bieniawski. 1989. *Engineering Rock Mass Classification*. New York : John Wiley & Sons.
- Jimeno, C. 1995. *Drilling and Blasting of Rock*. A. A. Rotterdam, Netherlands : Balkema Publisher.
- Koesnaryo. S. 2001. *Teori Peledakan*. Bandung : Pusat Pendidikan dan Pelatihan Teknologi Mineral dan Batubara.
- Konya, C. J., dan Edwar J. W. 1990. *Surface Blast Design*. New Jersey, U.S.A : Prentice Hall Englew Cliffs.
- Kramadibrata, S. 2005. *Diktat Kuliah Bahan Peledak dan Teknik Peledakan*. Bandung : Jurusan Teknik Pertambangan Umum ITB.
- Richard, A. D., Fletcher, Larry R, dan D'Andrea, D. 1983. *Explosive and Blasting Procedures Manual*. Washington D.C : U.S Government Office.
- Tamrock. 1988. *Surface Drilling and Blasting*. Southeast Europe : Tamrock Trackdrills.