

**PENGARUH FRAGMENTASI HASIL PELEDAKAN  
TERHADAP PRODUKTIVITAS *HYDRAULIC*  
*LOADING EXCAVATOR KOMATSU PC 2000* PADA  
LAPISAN *INTERBURDEN B2C* PIT TAMBANG AIR  
LAYA SELATAN PT BUKIT ASAM (PERSERO) TBK  
UNIT PERTAMBANGAN TANJUNG ENIM**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



**OLEH:**

**ABDUL ARIF  
NIM. 1031111009**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG  
2016**

## SKRIPSI

### PENGARUH FRAGMENTASI HASIL PELEDAKAN TERHADAP PRODUKTIVITAS *HYDRAULIC LOADING EXCAVATOR* *KOMATSU PC 2000* PADA LAPISAN *INTERBURDEN* B2C PIT TAMBANG AIR LAYA SELATAN PT BUKIT ASAM (PERSERO) TBK UNIT PERTAMBANGAN TANJUNG ENIM

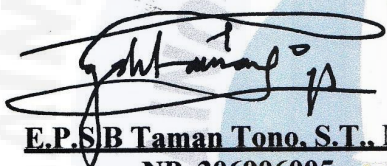


Dipersiapkan dan disusun oleh:

**Abdul Arif**  
NIM. 1031111009

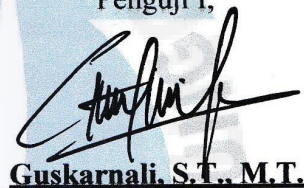
Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji  
Tanggal 24 Februari 2016

Pembimbing Utama,



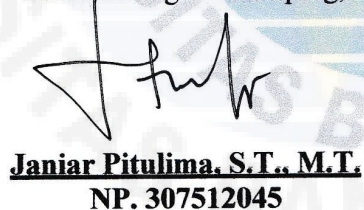
**E.P.S.B Taman Tono, S.T., M.Si.**  
NP. 306906005

Penguji I,



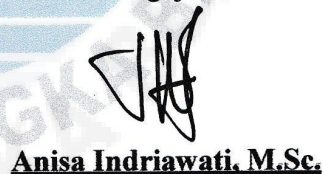
**Guskarnali, S.T., M.T.**

Pembimbing Pendamping,



**Janiar Pitulima, S.T., M.T.**  
NP. 307512045

Penguji II,



**Anisa Indriawati, M.Sc.**

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan



**Mardiah, S.T., M.T.**  
NIP. 198108052014042003

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Abdul Arif  
TTL : Pematangsiantar, 31 Juli 1993  
NIM : 1031111009  
Jurusan : Teknik Pertambangan  
Fakultas : Teknik  
Judul : Pengaruh Fragmentasi Hasil Peledakan Terhadap Produktivitas  
*Hydraulic Loading Excavator Komatsu PC 2000* Pada Lapisan  
*Interburden B2C* Pit Tambang Air Laya Selatan PT Bukit Asam  
(Persero) Tbk Unit Pertambangan Tanjung Enim

Menyatakan dengan ini, bahwa Skripsi/Tugas Akhir ini merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri dan benar keasliannya bukan hasil dari penjiplakan/plagiat. Apabila nantinya Skripsi/Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan, maka saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi akademik dari Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku. Demikian surat pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunijuk, 01 Maret 2016



Abdul Arif  
NIM.1031111009

## LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan berkat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Ayahanda (H. Syamsul), Ibunda (Almh. Hj. Maimunah Siregar) dan keluarga tercinta atas segala dukungan, cinta, dan kasih sayangnya. Tak lupa pula penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak E.P.S.B. Taman Tono S.T, M.Si. dan Ibu Janiar Pitulima S.T, M.T. selaku Pembimbing Tugas Akhir.
2. Ibu Mardiah S.T, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Bangka Belitung.
3. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Bangka Belitung.
4. Bapak Fadillah Sabri S.T, M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
5. Sahabat – sahabat (Hapis Afrizan, Junior Simanullang, Siti Nuraini, Seftiya Ulfa, Marsidi, Kak Adnes) yang selalu memberikan doa dan semangat.
6. Sahabat – sahabat seperjuangan Teknik Pertambangan UBB Angkatan 2011 khususnya Juwadi, Derry Wira, Damos Tinambunan, Gregorius Fredrick, Maria Jeane Ingrid, Desi Fatimah, Ines Yuana, Nabila Faradibah, Paskah Sinambela, Nur Amaliya, Supriadi, Yuli Daryono, Mirsandi, Nugrahanny Tri Rizzky Lenny.
7. Almamaterku, Universitas Bangka Belitung.

## INTISARI

Peledakan merupakan suatu kegiatan yang bertujuan untuk membongkar lapisan batuan. Proses pembongkaran menggunakan peledakan akan lebih ekonomis dibandingkan menggunakan metode alat mekanis. Setelah operasi pemboran dan peledakan dilakukan banyak dijumpai fragmentasi batuan yang tidak bisa langsung dimuat ke alat gali muat, sehingga menghambat proses pemuatan dan pengangkutan. Diperlukan rancangan geometri usulan yang merupakan usaha untuk meningkatkan produktivitas alat gali muat dengan memperhatikan nilai *powder factor* dan pertimbangan distribusi fragmentasi batuan serta koreksinya terhadap produktivitas alat gali muat. Geometri usulan menggunakan metode R. L. Ash dengan penghitungan fragmentasi menggunakan metode Kuz-ram.

Pada saat ini geometri peledakan aktual rata – rata: 1) burden 6 m, 2) spasi 7,13 m, 3) *charging* (PC) 4,17 m, 4) *stemming* (T) 3,03 m, 5) kedalaman lubang ledak 7,2 m, 6) *subdrilling* 0 m 7) tinggi jenjang 7,2 m dan 8) jumlah lubang ledak 1166 lubang didapatkan volume produksi sebesar 359446 bcm dengan nilai *powder factor* sebesar 0,241 kg/bcm. Fragmentasi yang dihasilkan berupa boulder  $\geq 100 \text{ cm} \times 100 \text{ cm}$  sebesar 16,98%, dengan pengaruh fragmentasi terhadap produktivitas sebesar 93,9% dari waktu edar alat gali muat rata – rata 31,065 detik dan produktivitas alat muat sebesar 678,186 m<sup>3</sup>/jam.

Hasil yang diperoleh menurut metode R. L. Ash, dengan nilai 1) burden 5 m, 2) spasi 7,5 m, 3) *charging* (PC) 4,25 m, 4) *stemming* 3,75 m, 5) kedalaman lubang ledak 8 m, 6) *subdrilling* 0,5 m, 7) tinggi jenjang 7,5 m dan 8) jumlah lubang ledak 1440 lubang didapatkan volume produksi sebesar 432000 bcm. Volume produksi tersebut sudah sesuai dengan target produksi sebesar 400000 bcm dengan waktu efektif yang tersedia sebesar 42 jam serta nilai *powder factor* sebesar 0,26 kg/bcm, hasil geometri tersebut menunjukkan penurunan jumlah fragmentasi dengan boulder  $\geq 100 \text{ cm} \times 100 \text{ cm}$  sebesar 4,384% mengakibatkan peningkatan produktivitas alat gali muat sebesar 11,55%.

Kata Kunci : Geometri peledakan, *powder factor*, fragmentasi, produktivitas.

## ABSTRACT

*Blasting is an activity that have aims to excavate rock layers. Excavation process more economical using blasting method than using mechanical equipment method. There are a lot of rock fragmentations founded after drilling and blasting operation applied in mine site. As a result, fragmentation cannot be loaded to load haulage equipment so the process of loading and transportation will be headed off. It is necessary of recommended geometry project to improve load haulage equipment productivity consider powder factor value and consider rock fragmentation distribution as well as correction of load haulage equipment productivity. Recommendation geometry using R. L. Ash method and calculating fragmentation using Kuz-ram method.*

*As a result of rate actual blasting geometric were: 1) burden of 6 m, 2) spacing of 7.13 m, 3) charging (PC) of 4.17 m, 4) stemming of (T) 3.03 m, 5) blasting hole depth of 7.2 m, 6) subdrilling of 0 m, 7) high level of 7.2 m and 8) Amount of blasting hole of 1166 hole. Production volume of 359446 bcm with the powder factor value was 0.241kg/bcm. Fragmentation founded including boulder  $\geq 100 \text{ cm} \times 100 \text{ cm}$  of 16,98% that had fragmentation effect of productivity of 93,9% from average cycle time of load haulage equipment was 31.065 second as well as load haulage productivity was 678.186 m<sup>3</sup>/hour.*

*According to R. L. Ash method after the repair of geometry, so that the value are 1) burden of 5 m, 2) spacing of 7.5 m, 3) charging (PC) of 4.25 m, 4) stemming of 3.75 m, 5) the depth of the hole blasting of 8 m, 6) subdrilling of 0.5 m, 7) height level of 7.5 m and 8) there are 1440 the amount of blasting holes with production volume as 432000 bcm. The production volume is suitable to the production target of 400000 bcm with the available effective time 42 hours and the value powder factor 0.26 kg/bcm, the geometry of the results show the decrease in the number of fragmentation with boulder  $\geq 100 \text{ cm} \times 100 \text{ cm}$  as large as 4.384 cause improvement of load haulage equipment productivity of 11.55%.*

*Keywords: Blasting geometry, powder factor, fragmentation, productivity.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul:

**“PENGARUH FRAGMENTASI HASIL PELEDAKAN TERHADAP  
PRODUKTIVITAS *HYDRAULIC LOADING EXCAVATOR KOMATSU  
PC2000* PADA LAPISAN *INTERBURDEN B2C* PIT TAMBANG AIR  
LAYA SELATAN PT BUKIT ASAM (PERSERO) TBK UNIT  
PERTAMBANGAN TANJUNG ENIM”**

Tugas akhir ini dilaksanakan pada tanggal 5 Oktober – 25 November 2015 yang berlokasi di PT Bukit Asam (Persero) Tbk, Tanjung Enim, Sumatera Selatan. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca untuk kemajuan kita bersama.

Semoga laporan ini dapat berguna dan mampu menunjang perkembangan ilmu pengetahuan serta dapat bermanfaat bagi Penulis khususnya dan juga kepada para pembaca pada umumnya.

Balunijuk, Februari 2016

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN DEPAN .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
INTISARI.....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Kegiatan Pemboran Dan Peledakan.....	6
2.3 Pola Pemboran .....	6
2.4 Pola Peledakan.....	7
2.5 Hasil Peledakan .....	11
2.6 Geometri Peledakan Menurut R. L. Ash .....	12
2.6.1 <i>Burden</i> (B).....	12
2.6.2 <i>Spacing</i> (S).....	13
2.6.3 <i>Stemming</i> (T).....	14
2.6.4 <i>Subdrilling</i> (J).....	14
2.6.5 Penentuan Diameter Lubang .....	15
2.7 Loading Density.....	15
2.8 Bahan Peledak ANFO .....	16
2.9 <i>Powder Factor</i> (PF).....	16
2.10 Fragmentasi.....	16
2.10.1 Metode Pengukuran Fragmentasi.....	17
2.10.2 Prediksi Fragmentasi Menurut Kuz-Rum .....	17
2.10.3 Pembobotan Faktor Batuan .....	19
2.11 Produktivitas Alat Gali Muat.....	20
BAB III METODE PENULISAN .....	22
3.1 Alat dan Bahan .....	22



3.2	Metode Penelitian.....	22
3.2.1	Tahap Pengumpulan Data .....	23
3.2.2	Tahap Pengolahan .....	24
3.2.3	Tahap Analisa Data .....	25
3.3	Tempat dan Waktu Pelaksanaan .....	25
3.4	Diagram Alir Penelitian .....	27
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1	Kegiatan Pemboran dan Peledakan.....	28
4.1.1	Kegiatan Pemboran .....	28
4.1.2	Kegiatan Peledakan.....	29
4.2	Geometri Peledakan Aktual .....	30
4.3	Nilai <i>Powder Factor</i> Aktual .....	31
4.4	Fragmentasi Hasil Peledakan.....	32
4.5	Produktivitas Alat Gali Muat.....	34
4.6	Geometri Usulan dan Nilai <i>Powder Factor</i> Menurut R. L. Ash ..	36
4.6.1	Geometri Menurut R. L. Ash .....	36
4.6.2	Nilai <i>Powder Factor</i> .....	38
4.7	Desain Pemboran dan Peledakan.....	40
4.8	Distribusi Fragmentasi Usulan .....	41
4.9	Produktivitas Rencana dengan jumlah <i>boulder</i> $\geq 100$ cm .....	44
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	45
5.1	Kesimpulan .....	45
5.2	Saran .....	45
	DAFTAR PUSTAKA .....	47
	LAMPIRAN	

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Sketsa pola pengeboran pada tambang terbuka.....	7
Gambar 2.2 Peledakan pojok dengan pola <i>staggered</i> dan sistem inisiasi <i>echelon</i> serta orientasi antar retakan 90°.....	8
Gambar 2.3 Peledakan pojok dengan pola <i>staggered</i> dan sistem inisiasi <i>echelon</i> serta orientasi antar retakan 60°.....	9
Gambar 2.4 Peledakan pojok antar baris dengan pola bujur sangkar dan sistem inisiasi <i>echelon</i> .....	9
Gambar 2.5 Peledakan pojok antar baris dengan pola <i>staggered</i> .....	10
Gambar 2.6 Peledakan pada bidang bebas memanjang dngan pola <i>V-cut</i> bujur sangkar dan waktu tunda <i>close-interval (chevron)</i> .....	10
Gambar 2.7 Peledakan pada bidang bebas memanjang dengan pola <i>V-cut</i> persegi panjang dan waktu tunda bebas.....	11
Gambar 2.8 Geometri peledakan jenjang.....	12
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian.....	26
Gambar 3.2 Diagram alir penelitian.....	27
Gambar 4.1 Kegiatan pemboran dengan alat bor SANDVIK D245S.....	29
Gambar 4.2 Aktivitas peledakan.....	29
Gambar 4.3 Fragmentasi hasil peledakan.....	34
Gambar 4.4 Aktivitas <i>hydraulic loading excavator komatsu PC 2000</i> .....	35
Gambar 4.5 Grafik hubungan produktivitas komatsu PC 2000 dengan fragmentasi $\geq 100$ cm.....	35
Gambar 4.6 Desain perencanaan pemboran dan peledakan.....	40
Gambar 4.7 Grafik fragmentasi geometri aktual dengan usulan.....	43

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Potensi yang terjadi akibat variasi <i>stiffness ratio</i> .....	15
Tabel 2.2 Pembobotan massa batuan untuk peledakan .....	19
Tabel 2.3 Skala moh's .....	20
Tabel 2.4 <i>Bucket fill factor</i> .....	20
Tabel 3.1 Waktu pelaksanaan.....	31
Tabel 4.1 Geometri peledakan dan volume bulan Oktober 2015 .....	30
Tabel 4.2 Nilai <i>powder factor</i> bulan Oktober 2015 .....	31
Tabel 4.3 Ukuran fragmentasi hasil peledakan .....	33
Tabel 4.4 Presentase rata – rata fragmentasi .....	33
Tabel 4.5 Produktivitas PC 2000 dan fragmentasi $\geq 100$ cm .....	35
Tabel 4.6 Perbandingan geometri aktual dengan usulan.....	39
Tabel 4.7 Presentase rata – rata fragmentasi usulan.....	43
Tabel 4.8 Fragmentasi hasil peledakan geometri aktual dengan geometri usulan .....	43

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A : Peta Lokasi Peledakan Tambang Air Laya Selatan.....	49
Lampiran B : Target Produksi Bulan Oktober 2015.....	50
Lampiran C : Bahan Peledak Dan Perlengkapan Peledakan .....	51
Lampiran D : Spesifikasi Alat Bor.....	53
Lampiran E : Spesifikasi Anfo <i>Truck</i> .....	54
Lampiran F : Spesifikasi Teknis <i>Hydraulic Loading Excavator Komatsu PC 2000</i> .....	55
Lampiran G : Iklim dan Curah Hujan .....	57
Lampiran H : Faktor Batuan .....	58
Lampiran I : Efisiensi Kerja .....	59
Lampiran J : Perhitungan Rata – Rata Volume Dan <i>Powder Factor</i> Aktual	61
Lampiran K : Perhitungan Fragmentasi Geometri Aktual .....	76
Lampiran L : <i>Cycle Time Hydraulic Loading Excavator Komatsu PC 2000</i>	99
Lampiran M : <i>Swell Factor</i> .....	100
Lampiran N : <i>Bucket Fill Factor</i> .....	101
Lampiran O : Perhitungan Produktivitas Alat Muat .....	102
Lampiran P : Desain Pola Pemboran dan Peledakan menggunakan <i>Software Shot Plus I</i> .....	104
Lampiran Q : Efisiensi Kerja Setelah Perbaikan .....	112