

**Kajian Teknis Pengaruh Fragmentasi Hasil Peledakan
di PT. Semen Padang**

TUGAS AKHIR

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik pada Program S-1 Teknik Pertambangan**



Oleh :

**Muhammad Ridho
Nim. 14137013 / 2014**

**Konsentrasi : Pertambangan Umum
Program Studi : S-1 Teknik Pertambangan
Jurusan : Teknik Pertambangan**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
PADANG
2019**

**PERSETUJUAN PEMBIMBING
TUGAS AKHIR**

Judul : Kajian Teknis Pengaruh Fragmentasi Hasil Peledakan
di PT. Semen Padang

Nama : Muhammad Ridho

NIM/TM : 14137013/2014

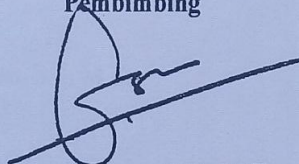
Program Studi : S1 Teknik Pertambangan

Jurusan : Teknik Pertambangan


Fakultas : Teknik

Padang, 06 Februari 2019

Disetujui Oleh:
Pembimbing


Muya Gusman, S.T., M.T.
NIP. 19740808 200312 1 001

Mengetahui,
**Ketua Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang**


Drs. Raimon Kopa, M.T.
NIP. 19580313 198303 1 001

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Muhammad Ridho
NIM : 14137013

Dinyatakan Lulus Setelah Mempertahankan Tugas Akhir di Depan Tim Penguji
Program Studi S1 Teknik Pertambangan Jurusan Teknik Pertambangan
Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang
Dengan Judul:

**KAJIAN TEKNIS PENGARUH FRAGMENTASI HASIL PELEDAKAN
DI PT. SEMEN PADANG**

Padang, 06 Februari 2019

Tim Penguji

Tanda Tangan

1. Ketua : Mulya Gusman, S.T, M.T.

1. 

2. Anggota : Dedi Yulhendra, S.T., M.T

2. 

3. Anggota : Adree Octova, S.Si., M.T.

3. 



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25131
Telephone: FT: (0751)7055644, 445118 Fax. 7055644
Homepage: <http://pertambangan.ft.unp.ac.id> E-mail : mining@ft.unp.ac.id

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : MUHAMMAD RIHDO
NIM/TM : 14137013 / 2014
Program Studi : SI TEKNIK PERTAMBANGAN
Jurusan : Teknik Pertambangan
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan Judul :

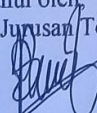
” Kajian Teknis Pengaruh Fragmentasi Hasil Peledakan
di PT. Semen Padang ”

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di Institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 18 Februari 2019

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan


Drs. Raimon Kopa, M.T.
NIP. 19580313 198303 1 001

1000 membuat pernyataan,

METERAI
TEMPEL
3000
TIGA RIBU RUPIAH
MUHAMMAD RIHDO



Management
System
ISO 9001:2008
www.tuv.com
ID 9105046446

BIODATA

A. Data Diri

Nama Lengkap : Muhammad Ridho
No. Buku Pokok : 2014 / 14137013
Tempat / Tanggal Lahir : Padang, 09 Februari 1995
Jenis Kelamin : Laki - Laki
Nama Ayah : Dasril
Nama Ibu : Juslinar
Jumlah Bersaudara : 4 (Empat)
Alamat : Cindakir RT 02 RW 03 Kel. TL. Kabung
Utara Kec. Bungus TL. Kabung Kota Padang



B. Data Pendidikan

Sekolah Dasar : SD Negeri 06 Cindakir
Sekolah Menengah Pertama : SMP Negeri 36 Padang
Sekolah Menengah Atas : SMA Negeri 11 Padang
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

C. Tugas Akhir

Tempat Penelitian : PT. Semen Padang
Tanggal Penelitian : 02 April 2018 s.d. 27 April 2018
Topik Penelitian : Kajian Teknis Pengaruh Fragmentasi
Hasil Peledakan di PT. Semen
Padang

Padang, Februari 2019

Muhammad Ridho
NIM. 14137013/2014

ABSTRAK

Dalam kegiatan penambangan dengan karakteristik batuan yang keras, maka perlu dilakukan peledakan (*blasting*) yang bertujuan untuk memberaikan batuan tersebut, sehingga dapat mempermudah dalam kegiatan penggalian (*digging*). Geometri peledakan yang diterapkan PT. Semen Padang menghasilkan fragmentasi berukuran 53.86 cm dengan waktu penggalian 14.29 detik. Pada penelitian ini digunakan Geometri Peledakan dengan teori ICI-Explosive dan RL. Ash. Dimana Fragmentasi yang dihasilkan dengan Teori ICI-Explosive yaitu 47.86 cm dengan waktu penggalian 11.15 detik. Sedangkan dengan Teori RL. Ash fragmentasi yang didapatkan berukuran 43.71 cm dengan waktu penggalian 8.6 detik. Dari kedua teori tersebut, teori RL. Ash lebih baik karena menghasilkan fragmentasi yang lebih bagus.

Kata Kunci : Geometri Peledakan, Fragmentasi, *Digging Time*, Kuzram Dan Analisis Regresi.

ABSTRACT

In mining activities with hard rock characteristics, it is necessary to do a blasting which aims to clean the rock, so that it can facilitate digging. The size of fragmentation as a result of blasting will affect to the digging time, the greater of the fragmentation that results will be the longer the time needed to digging the blasting material. Blasting geometry applied by PT. Semen Padang produces fragmentation measuring 53.86 cm with digging time of 14.29 seconds. In this study Blasting Geometry was used with ICI-explosive and RL. Ash theories. Where the fragmentation produced by the ICI-Explosive Theory is 47.86 cm with the digging time of 11.15 seconds, and with the Theory of RL. Ash fragmentation obtained is 43.71 cm with digging time of 8.6 seconds. Of the two theories, the theory of RL. Ash is better because it produces better fragmentation.

Keyword : Blasting Geometry, Fragmentation, Digging Time, Kuz-Ram Regression Analysis.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir yang berjudul **Kajian Teknis Pengaruh Fragmentasi Hasil Peledakan di PT. Semen Padang.**

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan, pengarahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan apresiasi yang setinggi-tingginya, dan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada kedua Orangtua dan keluarga penulis yang selalu memberikan semangat, motivasi, dan dukungan kepada penulis, sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Dan tak lupa pula penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Mulya Gusman, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah mengarahkan penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Bapak Asri selaku Pembimbing di lokasi yang selalu memberikan arahan dan masukan sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
3. Bapak Ilham Akbar ST, selaku Pembimbing Lapangan yang selalu memberikan bimbingan, masukan, serta arahan sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan
4. Uli Amrizal, Vandre, Eka, Winda, Yola, Rahmi selaku teman penulis selama

melakukan kegiatan pengambilan data di perusahaan.

5. Seluruh karyawan PT. Semen Padang yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk membimbing, berdiskusi, serta memberikan arahan dan ilmunya kepada penulis selama pengambilan data di lapangan.
6. Serta seluruh rekan – rekan S1 Teknik Pertambangan angkatan 2014.

Penulis menyadari dalam penulisan laporan ini masih terdapat banyak kesalahan, untuk itu saran dan kritik yang konstruktif sangat penulis harapkan untuk perbaikan di masa mendatang.

Padang, Februari 2019

Muhammad Ridho
NIM. 14137013

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI.....	iii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iv
BIODATA.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasasn Masalah	3
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
A. Deskripsi Umum Perusahaan	6
1. Sejarah Perusahaan	6
2. Struktur Organisasi	7
3. Lokasi dan Kesampaian Daerah	12
4. Wilayah Penambangan	13
5. Keadaan Geologi	15
6. Stratigrafi dan Ganesa	17
7. Sifat Fisik dan Mekanik.....	19
8. Bahan Baku Pembuatan Semen.....	21

B. Teori Dasar	21
1. Pengertian Peledakan.....	21
2. Sifat-Sifat Bahan Peledak.....	23
3. Mekanisme Pecahnya Batuan Akibat Peledakan.....	25
4. Fragmentasi Hasil Peledakan.....	28
5. Faktor – Faktor yang Dapat Mempengaruhi Fragmentasi Batuan Hasil Peledakan	30
6. Geometri Peledakan.....	38
7. Perhitungan Fragmentasi Hasil Peledakan dengan Metode Kuzram	47
8. Perhitungan Fragmentasi Hasil Peledakan dengan <i>Split Dekstop</i>	49
9. Kegiatan Pemuatan (<i>Loading</i>) Material	51
10. Pengaruh Fragmentasi Hasil Peledakan	54
11. Penelitian yang Relevan	55
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	60
A. Jenis Penelitian.....	60
B. Objek Penelitian	60
C. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	61
D. Bahan dan Alat Penelitian	61
E. Tahapan Penelitian.....	62
F. Kerangka Konseptual.....	65
G. Alur Penelitian.....	66
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	67
A. Target Ukuran Fragmentasi <i>Bucket Excavator</i>	67
B. Geometri Peledakan Aktual.....	68
C. Fragmentasi Hasil Peledakan Menggunakan Metode Kuz-ram	69
D. Fragmentasi Peledakan dengan <i>Split Dekstop</i>	79
E. <i>Digging Time</i> Material Hasil Peledakan.....	81
F. Geometri Usulan	82
1. G	
Geometri Peledakan Berdasarkan Teori ICI-Explosive	82
2. G	
Geometri Peledakan Berdasarkan Teori RL. Ash.....	85
G. Analisis Pengaruh Fragmentasi Hasil Peledakan	89
1. Prediksi <i>Digging Time</i> Berdasarkan Teori <i>ICI-Explosive</i>	90
2. Prediksi <i>Digging Time</i> Berdasarkan Teori <i>RL. Ash</i>	91
H. Perbandingan Antara Geometri Peledakan Aktual dengan Usulan ..	92

BAB V PENUTUP.....	93
A. KESIMPULAN	93
B. SARAN	93
DAFTAR PUSTAKA	95
LAMPIRAN	97

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dalam kegiatan penambangan dengan karakteristik batuan yang keras, maka perlu dilakukan peledakan (*blasting*) yang bertujuan untuk membeaikan batuan tersebut, sehingga dapat mempermudah dalam kegiatan penggalian (*digging*). Kegiatan peledakan bertujuan untuk melepas atau membeaikan material dari batuan induknya agar ukuran fragmentasi yang dihasilkan dapat memudahkan kegiatan penambangan selanjutnya (Bhandari, 1997).

Kegiatan pembeaian batuan dapat dilakukan dengan berbagai cara, metode yang digunakan tergantung dari sifat dan karakteristik batuan itu sendiri. Menurut Ghokale (2009) “Metode pembeaian batuan yang umum digunakan lebih dari empat abad yang lalu adalah pemboran dan peledakan”. Ukuran fragmentasi akan mempengaruhi efisiensi dari kegiatan *loading* material dan proses pengolahan pada *primary crushing* (Hustrulid, dalam Putri, 2018).

PT. Semen Padang merupakan pabrik semen tertua di Indonesia yang merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang terletak di Kelurahan Indarung Kecamatan Lubuk Kilangan yang jaraknya ± 15 Km dari Pusat Kota Padang dengan ketinggian ± 200 M dari permukaan laut. Bahan baku utama dalam pembuatan semen adalah batu gamping yang relatif keras, sehingga tidak dapat digali secara langsung oleh alat gali muat

seperti *excavator* maupun *power shovel*. Untuk membongkar batu gamping yang relatif keras tersebut dilakukan dengan pemboran dan peledakan, sehingga operasi penambangan berlangsung dengan efektif dan efisien. Selanjutnya, material hasil peledakan batu gamping dilakukan penggalian dan pemuatan.

Keberhasilan proses peledakan dipengaruhi oleh beberapa indikator, salah satunya adalah ukuran fragmentasi hasil peledakan. Dimana nantinya ukuran fragmentasi hasil peledakan akan mempengaruhi proses penggalian dan pemuatan material hasil peledakan.

Berdasarkan penelitian yang telah penulis lakukan kegiatan peledakan PT. Semen Padang menghasilkan fragmentasi hasil peledakan yang tidak seragam, ada yang berukuran 30 cm, 50 cm, 70 cm, 80 cm, bahkan ada yang berukuran >100 cm. Rata – rata kegiatan peledakan PT. Semen Padang menghasilkan fragmentasi hasil peledakan >50 cm. Sedangkan dengan kapasitas alat gali muat yaitu 15 m³, ukuran fragmentasi hasil peledakan yang optimal dimuat oleh alat gali muat tersebut adalah 37 cm – 49 cm. Maka hal ini akan berdampak pada kegiatan penggalian (*digging*) material hasil peledakan. Dimana semakin besar fragmentasi yang dihasilkan akan membutuhkan waktu yang lama untuk menggali material hasil peledakan tersebut.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penulis tertarik untuk mengangkat judul tentang **“Kajian Teknis Pengaruh Fragmentasi Hasil Peledakan di PT. Semen Padang”**, dimana semakin besar ukuran

fragmentasi batuan hasil peledakan akan mengakibatkan semakin sulitnya alat gali muat untuk menggali dan memuat batuan tersebut, sedangkan semakin bagus dan seragam ukuran fragmentasi batuan hasil peledakan akan semakin mudah alat gali muat untuk menggali dan memuat batuan tersebut. Geometri peledakan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi fragmentasi hasil peledakan. Sehingga, untuk mendapatkan hasil fragmentasi yang optimal maka perlu dikaji kembali rancangan geometri peledakan yang telah digunakan.

B. Identifikasi Masalah

1. Terdapat ukuran fragmentasi hasil peledakan yang tidak seragam.
2. *Digging Time* material meningkat dikarenakan ukuran fragmentasi hasil peledakan yang tidak seragam.
3. Rancangan geometri peledakan yang belum optimal.

C. Batasan Masalah

1. Penelitian hanya dilakukan pada Front V.
2. Perhitungan Fragmentasi hasil peledakan dengan metode *Kuz-Ram*, dan *Split Dekstop*.
3. Untuk mengevaluasi geometri peledakan digunakan Teori *ICI – Explosive* dan *RL. Ash*.
4. Alat gali muat yang diamati adalah *Excavator Caterpillar 6030 EC 03*.
5. Menganalisis pengaruh fragmentasi hasil peledakan.
6. Penelitian tidak memperhitungkan aspek ekonomi.

D. Rumusan Masalah

1. Berapa volume perlubang ledak ?
2. Berapa ukuran fragmentasi hasil peledakan ?
3. Berapa *digging time* fragmentasi hasil peledakan ?
4. Bagaimana *design* geometri peledakan yang lebih baik untuk menghasilkan fragmentasi yang lebih bagus, sehingga dapat mengoptimalkan *digging time* ?
5. Bagaimana pengaruh fragmentasi hasil peledakan ?

E. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui volume perlubang ledak
2. Mengetahui fragmentasi yang didapatkan dari hasil peledakan
3. Mengetahui *digging time* dari fragmentasi hasil peledakan.
4. Mengevaluasi geometri peledakan menggunakan Teori *ICI- Explosive* dan *RL. Ash*.
5. Mengetahui pengaruh fragmentasi hasil peledakan.

F. Manfaat Penelitian**1. Bagi Penulis**

- a. Meningkatkan kemampuan dan keterampilan dalam menganalisis suatu masalah
- b. Dapat menuangkan ide-ide kritis dalam bentuk karya tulis ilmiah.
- c. Dapat menerapkan ilmu yang didapatkan di perkuliahan dalam dunia kerja

d. Untuk menyelesaikan studi Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Negeri Padang

2. Bagi Mahasiswa

Dapat menjadi data dalam melakukan penelitian selanjutnya serta menjadi referensi penulisan.

3. Bagi Perusahaan

Memberikan informasi mengenai fragmentasi yang dihasilkan dari kegiatan peledakan serta pengaruh fragmentasi hasil peledakan tersebut.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Volume yang didapatkan per lubang ledak adalah 279.91 m^3 .
2. Ukuran rata-rata fragmentasi hasil peledakan aktual menggunakan Teori *Kuz-ram* adalah 53.86 cm.
3. Waktu yang dibutuhkan oleh *Excavator EC 03* untuk menggali fragmentasi hasil peledakan dengan ukuran 53.86 cm adalah 14.29 detik
4. Design geometri peledakan usulan yang lebih baik yaitu menggunakan Teori *RL. Ash*, yaitu dengan *burden* 4.8 m, *spasi* 5.8 m, *stemming* 3.3 m, *subdrilling* 1.4 m, kedalaman lubang ledak 12.2 m, tinggi jenjang 10.8 m, panjang kolom isian 8.9 m. Dimana dengan geometri peledakan tersebut menghasilkan volume per lubang ledak 300.67 m^3 dengan fragmentasi berukuran 43,71 cm.
5. Ukuran fragmentasi hasil peledakan akan mempengaruhi *digging time* material hasil peledakan tersebut. Semakin besar fragmentasi yang dihasilkan akan semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk menggali material tersebut. Dengan geometri usulan menggunakan Teori *ICI – Explosive* menghasilkan *digging time* 11.15 detik sedangkan menggunakan Teori *RL. Ash* 8.6 detik.

B. Saran

1. Geometri peledakan hendaknya diperhatikan lagi agar fragmentasi hasil peledakan menghasilkan ukuran yang sesuai dengan ukuran optimal *bucket excavator*.

2. Meningkatkan pengawasan terhadap pemboran dan peledakan terutama saat pengisian *DABEX* dan saat pemadatan *stemming* agar peledakan menghasilkan hasil yang optimal.
3. Pengisian bahan peledak hendaknya disesuaikan dengan perhitungan teoritis agar fragmentasi hasil peledakan mencapai target ukuran fragmentasi yang diinginkan.
4. Ukuran fragmentasi hasil peledakan hendaknya berkisar antara 37 cm – 49 cm, sehingga penggalian batuan hasil peledakan tidak membutuhkan waktu yang lama dan sesuai dengan ukuran yang sebaiknya dimuat oleh bucket excavator.

DAFTAR PUSTAKA

- Abimanyu, Dian. 2018. "Evaluasi Geometri Peledakan Terhadap Fragmentasi Batuan Dan Biaya Peledakan Pada Pit Lisat PT. Teguh Sinarabadi Kabupaten Kutai Barat Provinsi Kalimantan Timur". *Jurnal Teknologi Mineral FT UNMUL* (Nomor 1 Volume 6). Hlm. 38--45.
- Adha, Rizqa Lailatul. 2017. "Pengaruh Fragmentasi Hasil Peledakan Terhadap Produktivitas Alat Gali Muat". Skripsi tidak diterbitkan FT - UNSYIAH
- Bhandari, Sushil. 1997. *Engineering Rock Blasting Operation*. India: Department Of Mine Engineer J.N.V University Jodhpur.
- E. Lopez Jimeno. 1995. *Drilling and Blasting of Rock*. E Studios Y Projectos Mineros, SA: Madison Ave Newyork, NY 10016.
- Fitriani. 2015. "Kajian Teknis Pengaruh Fragmentasi Terhadap Digging Time Excavator PC 2000 Pada Peledakan Interburden B2C di Tambang Air Laya, di PT. Bukit Asam (PERSERO), Tbk. Tanjung Enim, Sumatera Selatan". *Jurnal Ilmu Teknik* (Nomor 1 Volume 3).
- Frianto, Rudi, dkk. 2014. "Kajian Teknis Geometri Peledakan Pada Keberhasilan Pembongkaran Overburden Berdasarkan Fragmentasi Hasil Peledakan". *Jurnal Fisika Flux* (Nomor 1 Tahun 2014). Hlm. 56--67.
- Gokhale, B.V. 2011. *Rotary Drilling and Blasting in Large Surface Mines*. India : CRC Press.
- Kopa, Raimon. 2016. *Hand Out Teknik Peledakan*. Padang : UNP
- Kus, Hüsamettin, *et. al.* 2018. "Modeling and optimization for fly ash reinforced bronze-based composite materials using multi objective Taguchi technique and regression analysis". *Industrial Lubrication and Tribology* (Volume : 70 Issue : 7 tahun). Hlm.1187--1192.
- Milia, Putri 2018. "Optimasi Geometri Peledakan untuk Mencapai Target Fragmentasi dan Diggability dalam Pemenuhan Target Produktivitas Ore di Pit Durian Barat dan Pit South Osela Site Bakan PT J Resources Bolaang Mongondow Sulawesi Utara". Skripsi tidak diterbitkan FT - UNP.