

SKRIPSI

**ANALISIS DISTRIBUSI FRAGMENTASI HASIL
PELEDAKAN TERHADAP KINERJA TIGA TIPE
EXCAVATOR PADA TAMBANG BATUKAPUR
PT SEMEN INDONESIA (PERSERO) TBK UNIT TUBAN,
JAWA TIMUR**



OLEH:

HUSNAN ANZIL

03021181419064

JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2019

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS DISTRIBUSI FRAGMENTASI HASIL PELEDAKAN TERHADAP KINERJA TIGA TIPE EXCAVATOR PADA TAMBANG BATUKAPUR PT SEMEN INDONESIA (PERSERO) TBK UNIT TUBAN, JAWA TIMUR

SKRIPSI

Diajukan untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

HUSNAN ANZIL

03021181419064

Disetujui untuk Jurusan Teknik Pertambangan oleh:

Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA.
NIDK. 8864000016

Pembimbing II



Bochori, ST., MT.
NIP.197410252002121003

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan**



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

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Husnan Anzil
NIM : 03021181419064
Judul : Analisis Distribusi Fragmentasi Hasil Peledakan Terhadap Kinerja Tiga Tipe *Excavator* Pada Tambang Batukapur PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Unit Tuban, Jawa Timur.

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasi 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.

Indralaya, Agustus 2019



Husnan Anzil
NIM. 03021181419064

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Husnan Anzil
NIM : 03021181419064
Judul : Analisis Distribusi Fragmentasi Hasil Peledakan Terhadap Kinerja Tiga Tipe *Excavator* Pada Tambang Batukapur PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Unit Tuban, Jawa Timur.

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi oleh tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat, apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam skripsi ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

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



Indralaya, Agustus 2019



Husnan Anzil
NIM 03021181419064

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya sehingga dapat terlaksananya Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Distribusi Fragmentasi Hasil Peledakan Terhadap Kinerja Tiga Tipe *Excavator* Pada Tambang Batukapur PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Unit Tuban, Jawa Timur” yang dilaksanakan dari tanggal 1 Oktober sampai 31 Oktober 2018.

Terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA. dan Bochori, ST., MT. selaku dosen Pembimbing I dan Pembimbing II Tugas Akhir, serta tidak lupa mengucapkan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, M.S.C.E. Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D. Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Dr. Hj. RR. Harminuke Eko Handayani, S.T., M.T. Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
4. Yanismansyah Ka. Regu *Section of Mining Operation* sekaligus pembimbing lapangan di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban.
5. Seluruh dosen pengajar dan staff karyawan Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Semoga laporan ini dapat bermanfaat dan berguna untuk perkembangan ilmu pengetahuan. Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaan isi dari laporan tugas akhir ini

Indralaya, Agustus 2019

Penulis.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	iv
RIWAYAT HIDUP	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Kegiatan Peledakan	4
2.1.1. Bahan Peledak	5
2.1.2. Bobot Isi	6
2.1.3. <i>Powder Factor</i>	7
2.1.4. Geometri Peledakan	7
2.2. Distribusi Fragmentasi Hasil Peledakan	11
2.3. Produktivitas Alat Gali Muat	14
BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1. Lokasi dan Kesampaian Daerah	16
3.2. Profil Perusahaan	17
3.3. Waktu dan Tempat Penelitian	18
3.4. Alat yang Digunakan	19
3.5. Metodologi Penelitian	19
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Kegiatan Peledakan	23
4.1.1. Geometri Peledakan	23
4.1.2. Bahan Peledak	24

4.2. Analisis Distribusi Fragmentasi Hasil Peledakan	28
4.3. Produktivitas Alat Gali Muat	31
4.3.1. Waktu Edar (<i>Cycle Time</i>) Excavator	31
4.3.1.1. <i>Digging Time Excavator</i> PC300-8	32
4.3.1.2. <i>Cycle Time Excavator</i> PC300-8	33
4.3.2. Analisis Hubungan Antara Distribusi Fragmentasi Hasil Peledakan dan Kinerja Tiga Tipe Alat Gali Muat	35
4.3.3. Produktivitas Alat Gali Muat	36

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	38
5.2. Saran	39

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Geometri Peledakan	8
3.1. Peta Kesampaian Daerah PT Semen Indonesia (Persero) Tbk	16
3.2. Meter ukur (1), Mistar pembanding (2), dan <i>Stopwatch</i> (3)	19
3.3. Diagram alir penelitian.....	20
4.1. Fragmentasi Hasil Peledakan Batukapur Blok H 10.....	28
4.2. Digitasi Fragmentasi Hasil Peledakan Batukapur Blok H 10	29
4.3. Kurva Distribusi Fragmentasi Batukapur Blok H 10.....	29
4.4. Histogram <i>Digging Time Excavator</i> KOMATSU PC300-8	33
4.5. Histogram <i>Cycle Time Excavator</i> KOMATSU PC300-8	34

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1. Klasifikasi Umum Jenis Penggalian Suatu Massa Batuan Berdasarkan UCS	4
2.2. Hubungan Antara UCS dengan Kekerasan Batuan.....	5
3.1. Jadwal Kegiatan Penelitian	19
4.1. Distribusi Densitas Conto Batukapur.....	23
4.2. Geometri Peledakan Aktual	24
4.3. Densitas Batukapur Blok <i>Loading Material Excavator</i> PC300-8	25
4.4. Densitas Batukapur Blok <i>Loading Material Excavator</i> PC400LC-8	26
4.5. Densitas Batukapur Blok <i>Loading Material Excavator</i> PC750-7	27
4.6. Nilai <i>Powder Factor</i> Material Galian Tiga Tipe <i>Excavator</i>	28
4.7. Distribusi Ukuran Fragmentasi Hasil Peledakan Batukapur Blok H 10.....	30
4.8. Distribusi Fragmentasi Hasil Peledakan dan CT <i>Excavator</i> PC300-8.....	30
4.9. Distribusi Fragmentasi Hasil Peledakan dan CT <i>Excavator</i> PC400LC-8....	31
4.10. Distribusi Fragmentasi Hasil Peledakan dan CT <i>Excavator</i> PC750-7.....	31
4.11. Frekuensi <i>Digging Time Excavator</i> KOMATSU PC300-8	32
4.12. Frekuensi <i>Cycle Time Excavator</i> KOMATSU PC300-8	34
4.13. Rata-rata <i>Digging Time</i> dan <i>Cycle Time</i> Tiga Tipe <i>Excavator</i>	35
4.14. Hubungan Antara Distribusi Fragmentasi Hasil Peledakan dan <i>Cycle Time</i> Alat Gali Muat	36

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Lembar Rencana Peledakan Batukapur PT Semen Indonesia (Persero) Tbk.....	41
B. Distribusi Fragmentasi Hasil Peledakan Batukapur Tanggal 5 – 11 Oktober 2018	42
C. Cycle Time Excavator Backhoe KOMATSU PC300-8	62
D. Cycle Time Excavator Backhoe KOMATSU PC400LC-8.....	70
E. Cycle Time Excavator Backhoe KOMATSU PC750-7	76
F. Spesifikasi Alat Gali Muat <i>Excavator Backhoe</i> KOMATSU PC300-8.....	81
G. Spesifikasi Alat Gali Muat <i>Excavator Backhoe</i> KOMATSU PC400LC-8....	82
H. Spesifikasi Alat Gali Muat <i>Excavator Backhoe</i> KOMATSU PC750-7.....	83
I. Peta Penambangan Batukapur Bulan Oktober 2018.....	84

**ANALISIS DISTRIBUSI FRAGMENTASI HASIL
PELEDAKAN TERHADAP KINERJA TIGA TIPE
EXCAVATOR PADA TAMBANG BATUKAPUR
PT SEMEN INDONESIA (PERSERO) TBK UNIT TUBAN,
JAWA TIMUR**

Husnan Anzil¹, Taufik Toha²

*Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
Jl. Raya Palembang Prabumulih KM.32, Indralaya,
Sumatera Selatan, 30662, Indonesia
Telp/fax: (0711)850137; E-mail: husnan.anz@gmail.com*

ABSTRAK

Perbedaan dimensi *bucket* pada masing-masing *excavator* berpengaruh dalam kemampuan menggali (*digging*) dan memuat (*loading*) material hasil peledakan dan adanya dominasi ukuran fragmentasi hasil peledakan yang menghambat kinerja *excavator* pada saat *digging* material yang akan di *loading*. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kegiatan peledakan dan distribusi fragmentasi hasil peledakan batukapur serta pengaruh distribusi fragmentasi hasil peledakan batukapur dan faktor yang mempengaruhi kinerja *Excavator Backhoe* KOMATSU PC300-8 *bucket* 2,21m³, *Excavator Backhoe* KOMATSU PC400LC-8 3,20m³ dan *Excavator Backhoe* KOMATSU PC750-7 5,10m³ di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. Nilai *powder factor* pada proses peledakan masing masing blok *loading material* dari tiga tipe *excavator* sebesar 0,20 Kg/ton, 0,19 Kg/ton dan 0,20 Kg/ton dengan distribusi fragmentasi hasil peledakan pada persen kelolosan material berukuran >50cm sebesar 0,00%, 0,18% dan 2,55%. Berdasarkan hasil perhitungan diketahui produktivitas *Excavator* KOMATSU PC300-8 sebesar 290,36 m³/jam, *Excavator* KOMATSU PC400LC-8 sebesar 317,81 m³/jam, *Excavator* KOMATSU PC750-7 sebesar 472,17 m³/jam.

Kata-kata Kunci : Distribusi fragmentasi, Peledakan, Produktivitas.

Palembang, Agustus 2019

Pembimbing I

Pembimbing II



Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA.
NIDK. 8864000016

Bochori, ST., MT.
NIP.197410252002121003

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan


1871 Dr. Hj. RR. Harminuke Eko Handayani, S.T., M.T.
NIP. 196902091997032001

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. adalah salah satu perusahaan semen dalam negeri yang memproduksi semen dengan penambangan batu kapur menggunakan sistem *quarry* dan pemberaiannya dilakukan dengan cara peledakan.

Peledakan merupakan aktivitas yang dilakukan untuk memberai batuan dengan menggunakan bahan peledak. Metode peledakan dipilih berdasarkan kriteria bahan galian yang akan ditambang. Bahan galian yang telah diberai akan menghasilkan fragmentasi dan sangat mempengaruhi tahap lanjutannya yaitu proses pemuatan (*loading*), pengangkutan (*hauling*), dan penghancuran (*crushing*).

Proses gali muat (*loading material*) di tambang batukapur PT Semen Indonesia Persero Tbk. menggunakan tiga tipe *excavator* yaitu *Excavator Backhoe* KOMATSU PC300-8 kapasitas *bucket* 2,21 m³, *Excavator Backhoe* KOMATSU PC400LC-8 kapasitas *bucket* 3,20 m³ dan *Excavator Backhoe* KOMATSU PC750-7 kapasitas *bucket* 5,10 m³. Perbedaan dimensi *bucket* pada masing-masing *excavator* berpengaruh dalam kemampuan menggali (*digging*) dan *loading* material hasil peledakan.

Distribusi fragmentasi hasil peledakan sangat berpengaruh pada proses *loading material* yang dilakukan oleh *excavator*, dimana pada proses ini masih ditemukan adanya hambatan yang disebabkan karena adanya dominasi ukuran fragmentasi hasil peledakan yang menghambat kinerja *excavator* pada saat *digging* material yang akan di *loading*.

Distribusi fragmentasi hasil peledakan dapat diketahui dengan menggunakan aplikasi *Split Dekstop*. Ukuran fragmentasi hasil peledakan yang terlalu besar

menjadi penyebab adanya waktu tunda (*delay*) pada proses *digging material* yang akan di *loading* sehingga produktivitas *excavator* menjadi tidak optimal. Adanya faktor lain yang menjadi penyebab kinerja alat gali muat tidak optimal juga menjadi perhatian yang mungkin bisa diketahui melalui penelitian ini, sehingga analisis distribusi fragmentasi hasil peledakan batu kapur terhadap kinerja alat gali muat perlu dilakukan dalam upaya memperbaiki ukuran fragmentasi hasil peledakan untuk menentukan efisiensi penggalian alat gali muat. Hal inilah yang melatarbelakangi untuk dilakukan pengamatan lebih lanjut mengenai fragmentasi hasil peledakan dan kinerja *excavator* di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk.

1.2. RUMUSAN MASALAH

Permasalahan dari latar belakang diatas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kegiatan peledakan dan distribusi fragmentasi hasil peledakan batukapur di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk?
2. Pengaruh distribusi fragmentasi hasil peledakan batukapur terhadap kinerja *Excavator Backhoe* KOMATSU PC300-8, *Excavator Backhoe* KOMATSU PC400LC-8 dan *Excavator Backhoe* KOMATSU PC750-7 di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk?
3. Faktor yang mempengaruhi kinerja *Excavator Backhoe* KOMATSU PC300-8, *Excavator Backhoe* KOMATSU PC400LC-8 dan *Excavator Backhoe* KOMATSU PC750-7 di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk?

1.3. TUJUAN PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan memiliki beberapa tujuan yaitu:

1. Menganalisis kegiatan peledakan dan distribusi fragmentasi hasil peledakan batukapur di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk.
2. Menganalisis pengaruh distribusi fragmentasi hasil peledakan batukapur terhadap kinerja *Excavator Backhoe* KOMATSU PC300-8, *Excavator Backhoe* KOMATSU PC400LC-8 dan *Excavator Backhoe* KOMATSU PC750-7 di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk.

3. Menganalisis faktor yang mempengaruhi kinerja *Excavator Backhoe* KOMATSU PC300-8, *Excavator Backhoe* KOMATSU PC400LC-8 dan *Excavator Backhoe* KOMATSU PC750-7 di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk.

1.4. BATASAN MASALAH

Batasan masalah pada penelitian ini adalah analisis geometri peledakan aktual, distribusi fragmentasi menggunakan *Split Desktop 2.0.*, *cycle time* dan pengaruh distribusi fragmentasi terhadap kinerja *Excavator Backhoe* KOMATSU PC300-8 kapasitas *bucket* 2,21 m³, *Excavator Backhoe* KOMATSU PC400LC-8 kapasitas *bucket* 3,20 m³ dan *Excavator Backhoe* KOMATSU PC750-7 kapasitas *bucket* 5,10 m³ yang digunakan pada proses *loading material* di tambang batubakar PT Semen Indonesia (Persero) Tbk.

1.5. MANFAAT

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan saran dan masukan kepada perusahaan dalam upaya penanganan fragmentasi peledakan terhadap produktivitas batu kapur.
2. Sebagai referensi untuk para akademisi dalam menambah ilmu pengetahuan didalam menerapkan ilmu teknis pertambangan mengenai pengaruh struktur batuan terhadap distribusi fragmentasi hasil peledakan dengan kinerja alat gali muat termasuk mengenai upaya penanganan fragmentasi peledakan terhadap produktivitas batu kapur.

DAFTAR PUSTAKA

- 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 Operations*. Rotterdam : Balkema
- Bieniawski, Z.T. 1973. Engineering Classification of Jointed Rock Masses. *Transactions of the South African Institution of Civil Engineers*, 15, 355-344.
- Cummins, A. B. 1973. *SME Mining Engineering Handbook*. Volume 1st. The American Institute of Mining, Metallurgical, and Petroleum Engineers Inc. Baltimore, Maryland: Port City Press Inc.
- Dick, R.A, Fletcher, L.R, and D'Andrea, D.V. 1983. "*Explosive and Blasting Procedures Manual*". U.S Government Printing Office : Washington D.C.
- Essen, S., and Bilgin, H.A. 2005. *Effect Of Explosive On Fragmentation*. Ankara, Turkey. Department of Mining Engineering, Middle East Technical University.
- Hustrulid, W.A. 1999. *Blasting Principles for Open Pit Mining: Theoretical Foundations, Volume 2*. Colorado School of Mines, Golden, Colorado, USA: Taylor and Francis Group CRC Press.
- Jimeno, L.C. 1995. "*Drilling and Blasting of Rock*" *Revised and updated Eddition* by A. A. Balkema: Publisher, Rotterdam, Netherlands.
- Koesnaryo. S. 2001. *Teori Peledakan*. Pusat Pendidikan dan Pelatihan Teknologi Mineral dan Batubara. Bandung.
- Konya, C. J. and Walter, E. J. 1990. *Surface Blast Design*. Prentice Hall, Englewood Cliffs: New Jersey, U.S.A.
- Kramadibrata, S., M. A. Rai, S. Darmawan, I. Arif, A. Ardianto, D.A. Sumanagara, K. Matsui and H. Shimada, (2000). "Assessment of the performance of raise boring" 73 RM-DC, at the Pongkor gold mine, West Java. 9 th Symposium of Mine Planning Equipment Selection, Athens, Greece.
- PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. 2013. *Dokumen Re-desain Tambang Batukapur Daerah Temandang*. PT LAPI ITB. Tuban, Jawa Timur
- Tenriajeng. 2003. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Jakarta: Gunadarma.