

**TESIS**

**ANALISIS PENGARUH FRAGMENTASI DAN  
GETARAN TANAH TERHADAP PRODUKTIVITAS  
ALAT GALI MUAT DAN KESTABILAN LERENG  
PADA PELEDAKAN OVERBURDEN DI TAMBANG  
MTBU PT BUKIT ASAM TBK**



**AHMAD HUSNI  
NIM. 03042681620003**

**BKU PENGELOLAAN SUMBERDAYA BUMI  
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK PERTAMBANGAN  
PROGRAM PASCASARJANA FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2020**

**TESIS**

**ANALISIS PENGARUH FRAGMENTASI DAN  
GETARAN TANAH TERHADAP PRODUKTIVITAS  
ALAT GALI MUAT DAN KESTABILAN LERENG  
PADA PELEDAKAN OVERBURDEN DI TAMBANG  
MTBU PT. BUKIT ASAM, TBK**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar  
Magister Teknik Pertambangan Pada Program Pascasarjana  
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**AHMAD HUSNI  
NIM. 03042681620003**

**BKU PENGELOLAAN SUMBERDAYA BUMI  
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK PERTAMBANGAN  
PROGRAM PASCASARJANA FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2020**

## HALAMAN PENGESAHAN

### JUDUL

**ANALISIS PENGARUH FRAGMENTASI DAN GETARAN TANAH  
TERHADAP PRODUKTIVITAS ALAT GALI MUAT DAN  
KESTABILAN LERENG PADA PELEDAKAN OVERBURDEN DI  
TAMBANG MTBU PT BUKIT ASAM TBK**

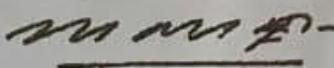
### TESIS

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Magister  
Teknik pada Program Studi Magister Teknik Pertambangan Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya

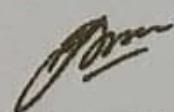
Oleh:

AHMAD HUSNI  
03042681620003

Pembimbing I

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

Palembang, Agustus 2020  
Pembimbing II,

  
Ir. H. Syamsul Komar, M.Sc., Ph.D.  
NIDK.

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya



Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D.  
DEK NIP. 19600909 198703 1 004

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tesis ini dengan judul "Analisis Pengaruh Fragmentasi dan Getaran Tanah Terhadap Produktivitas Alat Gali Muat dan Kestabilan Lereng Pada Peledakan di Tambang MTBU PT. Bukit Asam Tbk." telah dipertahankan di hadapan Tim Pengaji Sidang Tesis pada tanggal 25 Juli 2020.

Palembang. Agustus 2020

Tim Pengaji Karya tulis ilmiah Tesis

Ketua :

1. Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko. H, S.T., M.T.  
NIP. 19690209 199703 2 001

(.....)

Anggota :

2. Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA.  
NIDK. 8864000016
3. Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, MS.  
NIP 19621122 199102 1 001
4. Ir. H. Syamsul Komar, M.Sc., Ph.D.  
NIDK .....
5. Dr. Ir. H. Maulid M. Iqbal, M.S.  
NIP . 19600909 198811 1 001
6. Dr. Ir. Restu Juniah, M.T., IPM.  
NIP . 19670627 199402 2 001

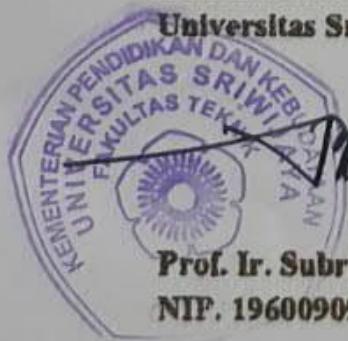
(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya



Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D.  
NIP. 19600909 198703 1 004

Koordinator Program Studi  
Magister Teknik Pertambangan

Dr. Hj. Rr. Harminuke EH, S.T., M.T.  
NIP. 19690209 199703 2 001

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad husni

NIM : 03042681620003

Judul : ANALISIS PENGARUH FRAGMENTASI DAN GETARAN TANAH TERHADAP PRODUKTIVITAS ALAT GALI MUAT DAN KESTABILAN LERENG PADA PELEDAKAN DI TAMBANG MTBU  
PT BUKIT ASAM TBK

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

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

Inderalaya, Agustus 2020



Ahmad husni

## **HAL AMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI**

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Ahmad Husni

NIM : 03042681620003

Judul : Analisis Pengaruh Fragmentasi dan Getaran Tanah Terhadap Produktivitas Alat Gali Muat dan Kestabilan Lereng pada Peledakan Overburden di Tambang MTBU PT. Bukit Asam, Tbk.

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

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

Inderalaya, Agustus 2020



Ahmad Husni

NIM. 03042681620003

## KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis ucapkan atas limpahan rahmat dan karunia dari Allah SWT sehingga penulis mampu menyelesaikan laporan tesis dengan judul Analisis Pengaruh Fragmentasi dan Getaran Tanah Terhadap Produktivitas Alat Gali Muat dan Kestabilan Lereng pada Peledakan di Tambang MTBU PT. Bukit Asam Tbk

Laporan Tesis ini merupakan salah syarat untuk memperoleh gelar Magister Teknik di Program Studi Magister Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan memberikan apresiasi yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko. H, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi Magister Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya
4. Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA selaku Pembimbing Pertama penulisan Laporan Tesis.
5. Ir. H. Syamsul Komar, M.Sc., Ph.D, selaku Pembimbing Kedua penulisan Laporan Tesis
6. Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S., Dr. Ir. Restu Juniah, M.T., IPM, dan Dr. Ir. H. Maulid M. Iqbal, M.S. selaku Dosen Tim Pengaji
7. Pimpinan dan Staf PT. Bukit Asam, Tbk. yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian di Wilayah Kerja PT. Bukit Asam, Tbk Unit Penambangan Tanjung Enim Kedua orang tua dan keluarga penulis yang terus memberikan semangat dan doa.
8. Rekan - rekan mahasiswa dan mahasiswi Program Studi Magister Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya Angkatan 2016.

9. Segenap pihak yang turut membantu yang tidak dapat ditulis satu per satu.

Penulisan laporan tesis ini tentunya masih banyak terdapat kekurangan untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun penulis harapkan dari semua pihak untuk kesempurnaan laporan tesis ini. Akhir kata penulis berharap semoga laporan tesis ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca. Amin.

Palembang, Agustus 2020

Penulis

## **RINGKASAN**

**ANALISIS PENGARUH FRAGMENTASI DAN GETARAN TANAH TERHADAP PRODUKTIVITAS ALAT GALI MUAT DAN KESTABILAN LERENG PADA PELEDAKAN OVERBURDEN DI TAMBANG MTBU PT BUKIT ASAM TBK.**

Karya tulis ilmiah tesis, 25 Juli 2020

Ahmad Husni; dibimbing oleh Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA. dan Ir. H. Syamsul Komar, M.Sc., Ph.D.

Analysis of the Soil Fragmentation And Vibration Effect on Productivity of Excavator and Slope Stability on Overburden Explosion MTBU's Mine at PT. Bukit Asam, Tbk.

xix + 81 Halaman, 7 Tabel, 55 Gambar, 5 Lampiran

## **RINGKASAN**

Sebagian besar kegiatan penambangan batubara di Indonesia dilakukan dengan sistem tambang terbuka dengan memberi lapisan tanah penutup yang menutupi lapisan batuan berharga dibawahnya, termasuk kegiatan penambangan batubara yang dilakukan oleh PT. Bukit Asam, Tbk. Lokasi penambangan terletak di Tanjung Enim, Sumatera Selatan yang dibagi menjadi beberapa IUP, salah satunya adalah Wilayah IUP Muara Tiga Besar. Wilayah IUP Muara Tiga Besar dibagi lagi menjadi 2 wilayah, yaitu Wilayah Muara Tiga Besar Utara dan Wilayah Muara Tiga Besar Selatan. Kegiatan penambangan batubara di Muara Tiga Besar masih aktif berjalan dimana penambangan dilakukan dengan memberi lapisan batuan penutup kemudian menggali lapisan batubara. Proses pemberian lapisan batuan penutup dilakukan dengan proses peledakan. Proses peledakan ini bertujuan untuk memberikan lapisan batuan penutup menjadi ukuran yang lebih kecil sehingga dapat digali, dimuat, dan diangkut oleh alat gali-muat. Faktanya adalah proses peledakan yang dilakukan tidak selalu berjalan dengan baik dan dapat menimbulkan dampak yang buruk, seperti munculnya getaran tanah yang mempengaruhi kestabilan lereng dan hasil fragmentasi batuan penutup yang tidak sesuai dengan kebutuhan alat gali-muat.

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh fragmentasi dan getaran tanah yang terjadi akibat proses peledakan pada lapisan tanah penutup serta pengaruhnya terhadap produktivitas alat gali-muat dan kestabilan lereng tambang di area penambangan Muara Tiga Besar Utara. Lapisan tanah penutup di wilayah penelitian dicirikan dengan lapisan batuan gravel pasir, lanau, dan lempung, sedangkan lapisan batubara yang ditemukan adalah lapisan batubara sub anggota M2 yang terdiri dari lapisan Mangus, Suban, dan Petai. Tahapan penelitian dilakukan dengan melakukan orientasi lapangan dilokasi penelitian untuk

mengukur geometri peledakan, fragmentasi batuan hasil peledakan, waktu edar alat gali-muat, getaran tanah saat proses peledakan, dan melihat kondisi geologi dilokasi penelitian. Pengolahan data fragmentasi batuan hasil peledakan dibantu menggunakan Split Dekstop 2.0 Demo untuk mengetahui sebaran ukura fragmentasi batuan hasil peledakan.

Hasil penelitian menunjukkan jika distribusi fragmentasi batuan hasil peledakan untuk ukuran <20 cm sebesar 34,11%, 21 – 40 cm sebesar 19,81%, 41 – 60 cm sebesar 20,84%, 61 – 80 % sebesar 16,24 %, dan ukuran 81 – 100 cm sebesar 9% dimana ukuran fragmentasi batuan masih dapat digali oleh Excavator PC 2000 secara efisien dengan waktu siklus alat selama 30,20 detik dan efisiensi alat mencapai 858,22 BCM/jam. Pengukuran getaran tanah yang dilakukan selama proses peledakan berlangsung menunjukkan nilai sebesar 0,996 mm/s dimana nilai getaran yang dihasilkan menunjukkan proses peledakan sangat aman dan tidak mempengaruhi kestabilan lereng tambang di wilayah MTBU.

Kata Kunci : Peledakan, Fragmentasi, Getaran Tanah, Produktivitas Alat  
Kepustakaan : 17 (1989-2017)

## SUMMARY

Most of the coal mining activities in Indonesia are carried out on an open pit mining system with a layer of overburden covering the layers of precious rock underneath, including coal mining activities carried out by PT. Bukit Asam, Tbk. The mining location is located in Tanjung Enim, South Sumatra which is divided into several IUPs, one of which is the Muara Tiga Besar IUP Area. The Muara Tiga Besar IUP area is further divided into 2 regions, namely the Muara Tiga Besar Utara area and the Muara Tiga Besar Selatan area. Coal mining activities in Muara Tiga Besar are still active, where mining is carried out by breaking a layer of overburden then digging the coal seam. The process of removing overburden is carried out by blasting. This blasting process aims to make the overburden layer smaller so that it can be excavated, loaded, and transported by dig-and-load equipment. The fact is that the blasting process does not always go well and can cause bad impacts, such as the emergence of ground shaking which affects slope stability and the result of overburden fragmentation that does not meet the needs of the digging tool.

This research was conducted to analyze the effects of soil fragmentation and vibrations that occur due to the blasting process in the overburden and its effect on the productivity of the digging equipment and the stability of the mine slopes in the Muara Tiga Besar Utara mining area. The overburden in the study area is characterized by layers of sand, silt and clay gravel, while the coal seams found are sub-member M2 coal seams consisting of Mangus, Suban, and Petai seams. The stages of the research were carried out by conducting a field orientation at the research location to measure the geometry of the blasting, the rock fragmentation resulting from the explosion, the release time of the digging tool, the ground vibrations during the blasting process, and seeing the geological conditions of the research location. Data processing of blasted rock formation was assisted by using Split Desktop 2.0 Demo to determine the size distribution of the blasted rock fragmentation.

The results showed that the distribution of blasted rock fragmentation for sizes <20 cm was 34.11%, 21-40 cm was 19.81%, 41-60 cm was 20.84%, 61-80% was 16.24%, and size 81-100 cm is 9% where the size of rock fragmentation can still be excavated by the PC 2000 Excavator efficiently with a tool cycle time of 30.20 seconds and tool efficiency reaching 858.22 BCM / hour. Measurements of ground vibrations carried out during the blasting process show a value of 0.996 mm / s where the resulting vibration value indicates the blasting process is very safe and does not affect the stability of the mine slope in the MTBU area.

Keywords: Blasting, Fragmentation, Soil Vibration, Tool Productivity

Bibliography: 17 (1989-2017)

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	v
ABSTRAK .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
RINGKASAN.....	ix
<i>SUMMARY</i> .....	x
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
<b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
2.1. Latar Belakang .....	1
2.2. Perumusan Masalah .....	2
2.3. Ruang Lingkup.....	2
2.4. Tujuan Penelitian .....	2
2.5. Manfaat Penelitian .....	2
<b>BAB 2 TINJAUANPUSTAKA</b>	
2.1. Lokasi dan tofografi .....	3
2.2. Litologi Muara Tiga Besar utara.....	4
2.3. Peledakan.....	5
2.3.1 Peledakan massa batuan.....	6
2.3.2 Geometri Peledakan.....	8

2.3.3	Distribusi Bahan Peledak .....	16
2.3.4	Pola Peledakan.....	18
2.3.5	Sifat Bahan peledak .....	20
2.3.6	Mekanisme pecahnya batuan.....	21
2.3.7	Analisa hasil peledakan.....	22
2.4.	Aplikasi Split Desktop 2.0.....	26
2.5.	Produktivitas alat gali muat .....	27
2.6.	Getaran tanah.....	28
2.7.	Faktor yang mempengaruhi tingkat getaran tanah.....	29
2.8.	Alat pengukur getaran tanah.....	30
2.9.	<i>Scaled Distance</i> .....	32
2.10.	<i>State of The Art</i> .....	33
2.11.	Kerangka pemikiran penelitian .....	35

### **BAB 3 METODELOGI PENELITIAN**

3.1.	Lokasi Penelitian.....	36
3.2.	Metodelogi penelitian.....	37
3.2.1.	Studi literature .....	37
3.2.2.	Pengumpulan data.....	37
3.2.3.	Pengolahan data.....	38
3.2.4.	Analisis data .....	39
3.2.5.	Kesimpulan dan saran .....	39
3.3.	Bagan Alir Penelitian .....	40

### **BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1.	Analisis fragmentasi .....	42
4.2.	Analisis pengaruh distribusi fragmentasi peledakan terhadap produktivitas alat gali muat .....	44
4.3.	Analisis getaran tanah terhadap kestabilan lereng .....	46
4.3.1.	Analisis Geoteknik pada area pit MTBU.....	46
4.3.2.	Kegiatan Peledakan pada area pit MTBU.....	48
4.3.3.	Analisis pengaruh getaran tanah terhadap kestabilan lereng .....	49

### **BAB 5 PENUTUP**

5.1.	Kesimpulan.....	53
5.2.	Saran.....	54

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## **DAFTAR GAMBAR**

	<b>Halaman</b>
2.1. Peta lokasi unit pertambangan Tanjung Enim.....	3
2.2. Geometri peledakan .....	8
2.3. Pola peledakan berdasarkan arah runtuhan batuan .....	19
2.4. Proses pecahnya batuan akibat peledakan.....	22
2.5. Fragmentasi hasil peledakan (A), hasil delineate (B), distribusi fragmentasi batuan hasil peledakan (C) .....	27
2.6. Alat pengukur getaran peledakan Blasmate III .....	30
2.7. Variasi pergerakan partikel .....	31
2.8. Mekanisme pengukuran getaran dan kebisingan.....	32
3.1 Peta lokasi penambangan MTBU .....	36
3.2 Bagan alir penelitian.....	41
4.1 Foto fragmentasi dan analisis split desktop.....	42
4.2 Grafik hubungan jenis material terhadap factor keamanan.....	50
4.3 Grafik factor keamanan lapisan OB 1 statik vs pseudo statik .....	51
4.4 Faktor keamanan kestabilan lereng MTBU OB A1 statis .....	51
4.5 Faktor keamanan kestabilan lereng MTBU OB A1 pseudo statik.....	52

## **DAFTAR TABEL**

	<b>Halaman</b>
2.1. Klasifikasi kuat tekan batuan .....	6
2.2. Hubungan antara UCS dan kekerasan batuan.....	7
2.3. Urutan pembongkaran batuan.....	7
2.4. Bobot isi bahan peledak.....	20
2.5 Bobot nilai tiap parameter factor batuan.....	24
4.1. Distribusi fragmentasi hasil peledakan.....	43
4.2. Cycle time excavator PC 2000 .....	44
4.3. Hasil pengukuran geoteknik pada area pit MTBU.....	47
4.4. Hasil pengukuran getaran tanah.....	48
4.5. Faktor keamanan single slope.....	50
4.6. Pengaruh lebar berm terhadap kestabilan lereng .....	51

## **DAFTAR LAMPIRAN**

	<b>Halaman</b>
A. Spesifikasi excavator PC 2000 .....	57
B. Bucket Fill Factor .....	58
C. Effisiensi kerja.....	59
D. Swell factor dan density insitu .....	61
E. Standar cycle time for backhoe .....	62
F. Data curah hujan .....	63

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

PT Bukit Asam, Tbk merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang beroperasi pada bidang pertambangan batubara di Indonesia yang terletak di Tanjung Enim, Sumatera Selatan. Sistem penambangan yang digunakan perusahaan tersebut adalah sistem tambang terbuka (*open pit mining*) yang meliputi kegiatan pembongkaran, pemuatan dan pengangkutan.

PT. Bukit Asam Tbk memiliki beberapa lokasi penambangan batubara, salah satunya yaitu Muara Tiga Besar Utara. Hal yang terlebih dahulu dilakukan untuk menambang batubara di Muara Tiga Besar yaitu melakukan proses pembongkaran lapisan tanah penutup. Proses pembongkaran lapisan tanah penutup diantaranya meliputi pembongkaran *overburden* dan *interburden*.

Lapisan *overburden* di lokasi Muara Tiga Besar Utara yaitu berupa lapisan *claystone*. Untuk pembongkaran lapisan tersebut dilakukan dengan dan peledakan.

Beberapa penelitian yang dilakukan sebelumnya khususnya di daerah Muara Tiga Besar Utara belum ada yang membahas tentang pengaruh fragmentasi dan getaran tanah akibat peledakan. Dengan melihat bahwa kegiatan peledakan dilakukan selain memperhatikan target produksi juga harus memperhitungkan dampak dari peledakan itu sendiri terutama dalam hal getaran tanah (*Ground vibration*) maka penulis bermaksud untuk melakukan penelitian tentang pengaruh fragmentasi dan getaran tanah sebagai dampak dari peledakan overburden yang dilakukan di Muara Tiga Besar Utara.

#### **1.2. Perumusan Masalah**

Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana distribusi fragmentasi hasil peledakan dan berapa besar getaran tanah yang dihasilkan?

2. Bagaimana pengaruh distribusi fragmentasi hasil peledakan terhadap produktivitas PC 2000?
3. Bagaimana pengaruh getaran tanah terhadap kestabilan lereng?

### **1.3. Ruang Lingkup**

Ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Jenis overburden claystone
2. Jenis dan type excavator yang digunakan adalah komatsu PC 2000 dengan kapasitas bucket 8 m
3. Sistem peledakan non elektrik blasting (nonel) dengan jenis bahan peledak ANFO dengan powder factor 80 gram/bcm.
4. Analisis distribusi fragmentasi menggunakan software split desktop versi 2

### **1.4. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian yang dilakukan ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis distribusi fragmentasi dan tingkat getaran tanah.
2. Menganalisis pengaruh distribusi fragmentasi terhadap kinerja alat gali muat.
3. Menganalisis pengaruh getaran tanah terhadap kestabilan lereng.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian terbagi menjadi dua yaitu manfaat teoritis dan manfaat praktis. Manfaat akademis dan manfaat praktis penelitian adalah sebagai berikut:

#### 1. Teoritis

Manfaat teoritis penelitian diharapkan dapat menjadi rujukan dalam bidang analisis pengaruh peledakan.

#### 2. Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan kepada perusahaan PT. Bukit Asam (Persero), Tbk, khususnya bagian perencanaan peledakan dan dapat menjadi referensi bagi pengambil kebijakan pada semua aktivitas peledakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ash, R.L., (1990), “Design of Blasting Round, Surface Mining”, B.A Kennedy, Editor, Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc.
- Badai, M.A., (2017). “Kajian Teknis *Redesign* Geometri Peledakan Untuk Mengurangi *Boulder* Dan Maningkatkan Produktivitas Alat Gali Muat Pada Quarry Pussar PT. Semen Baturaja (Persero), Tbk”. Universitas Sriwijaya.
- Bieniawski, (1989), “Engineering Rock Mass Classification”, John Wiley & Sons, New York.
- Cunningham, C.V.B. (1987). The Kuz-ram Fragmentation Model-20 Years On. African Explosive Limited, Modderfontein.South Africa.
- Fadhly, Ferr, dkk. (2014). “Analisis Ground Vibration pada Kegiatan Peledakan Dengan Metoda Peak Particle Velocity Beserta Pengaruhnya Terhadap Bangunan di PT. Pamapersada Nusantara Distrik MTBU Job Site Tanjung Enim”. ResearchGate.
- 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 Vol. 3 No 1, Universitas Sriwijaya
- Jimeno, L.C., (1995), “Drilling and Blasting of Rocks”, Blaskena : Rotterdam, Netherlands.
- Koesnaryo. S., (2001), ”Teori Peledakan”, Pusat Pendidikan dan Pelatihan Teknologi Mineral dan Batubara, Bandung.
- Komatsu, (2003). “Komatsu Spesification & Application Hand Book Ed. 31”, Poeria Illionis, United States of America.
- Konya, C.J dan Walter, E.J, (1990), “Surface Blast Design”, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Moamar, (2014). “Kajian Teknis Geometri Peledakan Berdasarkan Analisis *Blastability Index* dan *Digging Rate* Alat Gali – Muat Di Pit MT-4 Tambang Airlaya PT. Bukit Asam (Persero) Tbk” Jurnal Ilmu Teknik Vol. 3 No 5 , Universitas Sriwijaya
- Nelson, (2013). “Kajian Teknis Pemakaian *Emulsion* Sebagai Pengganti ANFO Pada Peledakan Lapisan Tanah Penutup Terhadap Produktiitas *Hitachi EX-2600* PT. Kideco Jaya Agung” Jurnal Ilmu Teknik Vol. 3 No 2, Universitas Sriwijaya

- Prodjosumarto, P, (2000). "Pemindahan Tanah Mekanis". ITB. Bandung.
- Rai. A.M., (2000), "Klasifikasi Massa Batuan", Tim Dana Pengembangan Keahlian Sub Sektor Pertambangan Umum dan Lembaga Pengembangan Masyarakat ITB, Bandung.
- Standar Nasional Indonesia, (2010), "Baku Tingkat Getaran Peledakan pada Kegiatan Tambang Terbuka terhadap Bangunan". Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Taufik, M.T., (1995). "Analisis Fragmentasi Peledakan Terhadap Produktivitas Excavator PC-200 di Tambang Batuan Andesit PT. Bukit Asam (Persero), Tbk Tanjung Enim". Universitas Sriwijaya.
- Telford , W.M., Geldart, L.P., Sheriff, R.E., (1990). "Applied Geophysics Second Edition". Cambridge University Press. Cambridge.