

## **SKRIPSI**

**ANALISIS PENGARUH GROUND VIBRATION PADA  
PELEDAKAN OVERBURDEN MENGGUNAKAN AIR DECK  
DENGAN NON AIR DECK DI PIT 2 BANGKO BARAT PT.  
BUKIT ASAM, TBK.TANJUNG ENIM, SUMATERA SELATAN**



**Oleh**

**EMYR GEORGE A.S  
NIM. 03021381520087**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2019**

## HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS PENGARUH PELEDAKAN OVERBURDEN  
MENGGUNAKAN AIR DECK DENGAN NON AIR DECK TERHADAP  
GROUND VIBRATION DI PIT 2 BANGKO BARAT PT., BUKIT ASAM,  
TBK TANJUNG ENIM, SUMATERA SELATAN**

## SKRIPSI

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

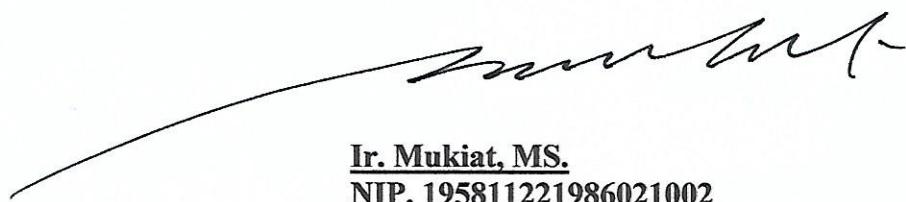
Oleh :

**EMYR GEORGE A.S  
NIM. 03021381520087**

Palembang, Februari 2019  
**Pembimbing I,**

  
**Dr. Ir. H. Marwan Asof, DEA.**  
NIP. 195811111985031007

**Pembimbing II,**

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

## **HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Emry George Andrew Situmorang  
NIM : 03021381520087  
Judul : ANALISIS PENGARUH PELEDAKAN OVERBURDEN MENGGUNAKAN AIR DECK DENGAN NON AIR DECK TERHADAP GROUND VIBRATION DI PIT 2 BANGKO BARAT PT. BUKIT ASAM, TBK.TANJUNG ENIM, SUMATERA SELATAN

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.

Palembang, Mei 2019



**EMYR GEORGE A.S**  
**NIM: 03021381520087**

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Emry George Andrew Situmorang  
NIM : 03021381520087  
Judul : ANALISIS PENGARUH PELEDAKAN OVERBURDEN MENGGUNAKAN AIR DECK DENGAN NON AIR DECK TERHADAP GROUND VIBRATION DI PIT 2 BANGKO BARAT PT. BUKIT ASAM, TBK.TANJUNG ENIM, SUMATERA SELATAN

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

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



Palembang, Mei 2019



EMYR GEORGE A.S  
NIM: 03021381520087

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkah dan rahmat-Nya sehingga laporan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Pengaruh Peledakan Overburden Dengan Menggunakan Air Deck dan Non Air Deck Terhadap Ground Vibration di Pit 2 Bangko Barat PT. Bukit Asam, Tbk Tanjung Enim Sumatera Selatan..” yang dilaksanakan pada tanggal 27 September 2018 sampai dengan 20 November 2018 dapat diselesaikan.

Terima kasih disampaikan kepada Dr. Ir. H. Marwan Asof, DEA selaku dosen pembimbing satu dan Ir. Mukiat, MS selaku dosen pembimbing dua. Terima kasih juga diucapkan kepada semua pihak yang telah membantu hingga selesaiya laporan ini, yaitu:

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 Bochori, ST., MT., IPM selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
3. Bochori, ST., MT., IPM., selaku Sekertaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Ir. Ubaidillah Anwar Prabu, M.S., selaku Pembimbing Akademik Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. Bapak, ibu dosen, dan seluruh staf Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah memberikan pengetahuan dan motivasi selama proses pengajaran baik di dalam maupun di luar kelas.

Disadari bahwa dalam penyusunan laporan ini tidak lepas dari kesalahan. Oleh karena itu, diharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak untuk kemajuan bersama.

Palembang 2019

Penulis.

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
RINGKASAN .....	v
SUMMARY .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Batasan Masalah .....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Getaran Hasil Peledakan .....	5
2.1.1 Getaran Tanah (Ground Vibration) .....	5
2.1.2 Teori Analisis Getaran.....	6
2.1.3 Pengukuran Getaran .....	10
2.1.4 Standar Getaran .....	12
2.2 Faktor-faktor Mempengaruhi Getaran Tanah .....	13
2.2.1 Geometri Peledakan.....	14
2.2.2 Distribusi Bahan Peledak.....	19
2.2.3 Waktu Tunda (Delay) .....	21
2.3 Getaran Air Deck .....	22
2.3.1 Air Deck.....	22
2.3.2 Mekanisme Peledakan Air Deck .....	24
2.3.3 Material Properties Air Deck .....	25
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	27
3.2 Rancangan Penelitian .....	28
3.2.1 Observasi .....	29
3.2.2 Studi Literatur.....	29
3.2.3 Penelitian di Lapangan .....	29
3.2.4 Pengamatan dan Pengambilan Data .....	30
3.2.5 Pengolahan Data .....	30
3.2.6 Analisis Data.....	30
3.3 Metode Penyelesaian Masalah.....	31
3.3.1 Rangka Penelitian .....	33

<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Observasi Lapangan .....	34
4.2 Hasil Penelitian.....	35
4.3 Pembahasan .....	36
4.3.1 Getaran Tanah.....	36
4.3.2 Faktor yang Mempengaruhi Besarnya Getaran Tanah .....	39
4.3.3 Penggunaan Air Deck Upaya Mengurangi Besarnya Getaran Tanah .....	40
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	44
5.2 Saran .....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	46
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
2.1. Kecepatan gelombang dan <i>specific gravity</i> berbagai batuan.....	7
2.2. Baku tingkat getaran terhadap bangunan (SNI 7571:2010) .....	12
3.1. Rincian kegiatan penelitian .....	27
3.2. Metode Penelitian .....	31
3.3. Keranga Penelitian.....	32
4.1. Hasil Pengambilan Data Getaran Tanah Aktual.....	36
4.2. Nilai Teori Vs Aktual .....	38
4.3 Hasil Kecepatan Getaran Peledakan Dengan Teknik Air Deck.....	41

## **DAFTAR GAMBAR**

	<b>Halaman</b>
2.1. Blastmate III.....	11
2.2. Geometri Peledakan .....	15
2.3. Alternatif Posisi Air Deck .....	22
2.4. Pengaruh Peningkatan Volume <i>Air Deck</i> Terhadap Ukuran Fragmentasi.....	23
2.5. Mekanisme Peledakan Metode Air Deck.....	24
2.6. Sysdeck dan Flexeal.....	25
3.1. Lokasi Kesampaian Lokasi PT. Bukit Asam, Tbk .....	26
3.2. Kerangaka Penelitian .....	32
3.3. Bagan Alir Penelitian .....	28
4.1. Grafik Hubungan SD dan PPV Aktual non air deck.....	37
4.2. Pemasangan Air Deck Pada Geometri Peledakan.....	40
4.3. Grafik Hubungan SD dan PPV Aktual Airdeck .....	43

## **DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
1. Lampiran A Blastmate III.....	46
2. Lampiran B Peta PT Bukit Asam, Tbk pit 2 Bangko Barat .....	47
3. Lampiran C Spesifikasi Peralatan dan Perlengkapan .....	50
4. Lampiran D Perhitungan Geometri Peledakan, Analisis Regresi Geometrik dan Estimasi Tingkat Getaran Tanah .....	61
5. Lampiran E Batas Jarak Aman Kegiatan Peledakan .....	66

**ANALISIS PENGARUH PELEDAKAN OVERBURDEN MENGGUNAKAN  
AIRDECK DENGAN NON AIRDECK TERHADAP GROUND VIBRATION  
DI PIT 2 BANGKO BARAT PT. BUKIT ASAM, TBK SUMATERA SELATAN**

**ANALYSIS OF THE EFFECT OF OVERBURDEN EXPLOSION USING  
AIRDECK WITH NON AIRDECK AGAINST GROUND VIBRATION IN PIT  
2 WEST BANGKO PT. BUKIT ASAM, TBK SOUTH SUMATERA**

*EGA, Situmorang<sup>1</sup>, M. Asof<sup>2</sup> dan Mukiat<sup>3</sup>*

*<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya  
Jl. Bukit Lama, Ilir Barat I, Palembang, Sumatera selatan 30128 Indonesia*

*E-mail : emyrgorgeXxX@gmail.com*

**ABSTRAK**

*Blasting activity in Pit 2 West Bangko PT. Bukit Asam, Tbk with 500-1000 m distance, has a high ground vibration. The used of air deck will be an alternative to anticipate high ground vibration. This research aimed to analyse ground vibration effect of overburden blasting using air deck and non air deck in Pit 2 West Bangko PT. Bukit Asam, Tbk. Tanjung Enim South Sumatera. The result showed in PT. Bukit Asam, Tbk the ground vibration in blastnumber 1, 6, 8, and 10 were above the Unsafety limit. PPV shown as 212,66 ( $SD^{-0,9927}$ ) with  $R^2$  0,6590 showed the contribution of SD variable and PPV were 65%, and there were contribution of others factor. Blasting geometric showed PC in blasting air deck decreased 47,4% from 1,9-2,1 to 0,9-1,1 m cause the effect of air deck. Based on the result, we conclude that the using of air deck can reduce the ground vibration more effective than using less blasting materials.*

*Keywords: Blasting, ground vibration, air deck*

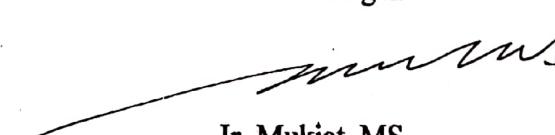
Palembang, Mei 2019

Pembimbing I

  
Dr. Ir. H. Marwan Asof, DEA

NIP. 195811111985031007

Pembimbing II

  
Ir. Mukiat, MS

NIP. 195811221986021002

Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan

Dr. Hj. Rr. Harminuke E. H., ST., MT  
NIP. 196902091997032001

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Sektor usaha pertambangan khususnya dalam skala besar adalah salah satu sektor usaha yang juga membutuhkan modal yang besar. Kebutuhan modal yang besar itu menyebabkan perusahaan tambang berusaha agar kegiatan penambangan yang akan dilakukannya dapat menghasilkan keuntungan yang sebesar-besarnya dengan pengembalian modal secepat mungkin. Adapun Salah satu usahanya adalah dengan melakukan pemberian pada batuan induk. Pemberian batuan induk dilakukan karena ketidak mampuan alat gali untuk mengambil batuan induk yang ada, sehingga diperlukannya aktivitas tambahan yaitu peledakan, guna memberi batuan agar dapat digali dan diangkut menggunakan alat berat.

PT. Bukit Asam, Tbk merupakan salah satu perusahaan tambang batubara yang wilayah penambangannya terletak di Tanjung Enim, Sumatera Selatan. Sistem penambangan yang diterapkan adalah open pit. PT. Bukit Asam melakukan kegiatan penambangan pada pit 2 bangko barat, dengan karakteristik daerah penambangan yang tidak memungkinkan untuk di lakukan penggarukan menggunakan *ripper* maka dilakukan aktivitas peledakan. Adapun kriteria proses peledakan tersebut adalah terbentuknya fragmentasi dan keseragaman ukuran yang sesuai dengan kebutuhan perusahaan , *Ground Vibration* yang rendah, *Air blast* rendah dan *Fly Rock* serta tidak terjadi *Misfire*. Banyak cara yang dapat dilakukan untuk menghasilkan peledakan yang optimal, diantaranya adalah pengaturan pola peledakan, pemberian *Delay*, pengoptimalan geometri peledakan. Penambangan pada pit 2 bangko barat ini tidak terlalu jauh dari pemukiman warga sekitar. Pemukiman warga yang dekat mengharuskan perusahaan untuk berhati-hati dalam aktivitas peledakan yang dilakukan. Getaran tanah (*ground vibration*) salah satu faktor penting yang harus di perhatikan. Getaran tanah yang di hasilkan pada proses peledakan di pit 2 bangko barat ini sangat meresahkan warga sekitar. Keluhan yang di sampaikan warga mengharuskan PT. Bukit Asam untuk mengkaji lebih lanjut

untuk hasil getaran tanah pada pit 2 bangko barat agar optimal.

Getaran tanah (*ground vibration*) adalah gelombang yang bergerak di dalam tanah disebabkan oleh adanya sumber energi . Sumber energi tersebut dapat berasal dari alam, seperti gempa bumi atau adanya aktivitas manusia, salah satu diantaranya adalah kegiatan peledakan. Getaran tanah (*ground vibration*) terjadi pada daerah elastic (*elastic zone*) . Di daerah ini tegangan yang diterima material lebih kecil dari kekuatan material sehingga hanya menyebabkan perubahan bentuk dan volume. Sesuai dengan sifat elastis material maka bentuk dan volume akan kembali ke keadaan semula setelah tak ada tegangan yang bekerja. Perambatan tegangan pada daerah elastis akan menimbulkan gelombang getaran. Getaran tanah ini pada tingkat tertentu bisa menyebabkan terjadinya kerusakan struktur di sekitar lokasi peledakan. Karena itu keadaan bahaya yang mungkin ditimbulkan oleh operasi peledakan tidak bisa diabaikan.

Salah satu *site* penambangan yang bisa terkena dampak dari getaran tanah ialah Banko Barat yang lokasinya yang berjarak 500-1000 m dengan pemukiman warga, walaupun cukup jauh dari lokasi peledakan dimana jarak minimum lokasi kegiatan peledakan dari pemukiman warga menurut Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia No 04 Tahun 2012 adalah 500 m Pengukuran dilakukan di jarak 500 – 1000 m dari area peledakan. Sebagian kegiatan peledakan yang telah dilakukan beberapa diantaranya menghasilkan tingkat getaran tanah yang cukup tinggi, hal inilah yang menimbulkan kekhawatiran sekaligus klaim dari pihak warga sekitar dan menyebabkan kerusakan pada bench di sekitarnya serta retakan bangunan perkantoran.

Oleh karena itu penulis ingin melakukan penelitian dengan judul “Analisis Pengaruh Peledakan *Overburden* Menggunakan *Airdeck* Dengan Non *Airdeck* Terhadap *Ground Vibration* Di Pit 2 Bangko Barat PT.Bukit Asam, Tbk Tanjung Enim Sumatera Selatan.”

## **1.2. Perumusan Masalah**

Permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh besarnya getaran tanah (*ground vibration*) pada hasil peledakan *overburden* di pit 2 Bangko Barat PT. Bukit Asam, Tbk ?
2. Apa saja faktor-faktor penyebab pengoptimisasian besarnya getaran tanah (*ground vibration*) hasil peledakan *overburden* pit2 Bangko Barat PT. Bukit Asam, Tbk ?
3. Bagaimana cara mengurangi dampak besarnya gertaran tanah (*ground vibration*) pada hasil peledakan *overburden* pit 2 Bangko Barat PT. Bukit Asam, Tbk ?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh besarnya getaran tanah (*ground vibration*) pada hasil peledakan *overburden* pit 2 Bangko Barat PT. Bukit Asam, Tbk.
2. Mengetahui faktor-faktor penyebab yang mempengaruhi besarnya getaran tanah (*ground vibration*) pada hasil peledakan *overburden* pit 2 Bangko Barat PT. Bukit Asam, Tbk.
3. Menentukan metode untuk meminimalisir getaran tanah (*ground vibration*) pada hasil peledakan *overburden* pit2 Bangko Barat PT. Bukit Asam, Tbk.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Hasil penelitian diharapkan sebagai sumbangan pemikiran dan bahan pertimbangan bagi perusahaan dalam memutuskan kebijakan mengenai dasar perencanaan dan *improvement* metode peledakan yang ditetapkan di PT. Bukit Asam , serta bahan kajian untuk melakukan penelitian lebih lanjut terkait dengan penggunaan metode *air deck*.
2. Menjalin hubungan kerjasama yang baik antara Universitas Sriwijaya dengan pihak PT. Bukit Asam, agar terbentuk hubungan timbal balik yang saling menguntungkan.
3. Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna untuk perkembangan ilmu pengetahuan dalam kajian penggunaan *air deck* dengan *ground vibration*

yang sesuai serta dapat menambah ilmu pengetahuan serta pengalaman khususnya pada saat pengambilan data secara langsung di lapangan.

### **1.5 Batasan Masalah**

Pada penelitian ini batasan masalah yang diambil dari permasalahan getaran tanah (*ground vibration*) pada daerah peledakan dekat pemukiman.

1. Hasil Peledakan *overburden* tanpa *air deck*.
2. *Ground Vibration* hasil peledakan *overburden*.
3. Jumlah bahan peledak yang digunakan.
4. Penelitian ini tidak membahas tentang aspek ekonomis dan aspek geoteknik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ash, R.L. 1990 *Design of Blasting Round, Surface Mining*. B. A, Kennedy Editor, Society for Mining Metalurgy, and Explosion, Inc.
- Bhandari, S. 1997. *Engineering Rock Blasting Operations*. Rotterdam: AA Balkema.
- Blastmate III Full-Featured. *Advanced Vibration and Overpressure Monitor*. [www.instatel.com](http://www.instatel.com) (Diakses di Indralaya pada 7 Januari 2017, 11.00 pm)
- Burkle, W.C. 1980 *Surface Mining Second Edition*. United States
- Instantel. 2013. *Mine Planning and Equipment Selection*. German.
- Jimeno, L.C. 1995 *Drilling and Blasting of Rocks*. Netherlands/Rotterdam.
- Ronald, E. 1986 Ilmu Peluang Dan Statistika Untuk Insinyur Dan Ilmuwan
- Konya, C. J., dan Edwar J. W. (1991). *Rock Blasting and Over Break Control*. Springfield, Virginia: National Highway Institute.
- Maryura, R. 2014. *Kajian Pengurangan Tingkat Getaran Tanah (Ground Vibration Level) Pada Operasi Peledakan Interburden B2-C Tambang Batubara Air Laya PT. Bukit Asam (Persero), Tbk Tanjung Enim*. Jurnal Ilmu Teknik. Indralaya: Universitas Sriwijaya.
- Olofson, S. O. 1988. *Applied Explosive Technology for Construction and Mining*. Swedia: Applex.
- Walpole, R.E., dan Myers R.H 1986. *Ilmu Peluang dan Statistika Untuk Insyinur dan Ilmuwan Terbitan Ke-2*. ITB Bandung.
- Sudjana. 1996 *Teknik Analisi Regresi Bagi Para Peneliti*. Bandung
- Sulistianto, B. 2012. *Perangkat Lunak Analisis Getaran Tanah Akibat Peledakan*, Jurnal JTM, vol 15, p.62.
- Umaryadi, B dan Munawir, 2016. *Analisis Geometeri Peledakan Terhadap Ukuran Fragment OB Pada Tambang Batubara*, Jurnal Geomie, Vol.1, p.11.