

SKRIPSI

ANALISIS TINGKAT GETARAN TANAH (*GROUND VIBRATION LEVEL*) AKIBAT PELEDAKAN *OVERBURDEN* UNTUK MENCAPAI KONDISI AMAN TERHADAP KAWASAN PEMUKIMAN PENDUDUK DI PT. KUANSING INTI MAKMUR, MUARO BUNGO

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



OLEH

ANDRA FAREZA

NIM 03021181320081

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

SKRIPSI

ANALISIS TINGKAT GETARAN TANAH (*GROUND VIBRATION LEVEL*) AKIBAT PELEDAKAN *OVERBURDEN* UNTUK MENCAPAI KONDISI AMAN TERHADAP KAWASAN PEMUKIMAN PENDUDUK DI PT. KUANSING INTI MAKMUR, MUARO BUNGO



OLEH

ANDRA FAREZA

NIM 03021181320081

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS TINGKAT GETARAN TANAH (*GROUND VIBRATION LEVEL*) AKIBAT PELEDAKAN *OVERBURDEN* UNTUK MENCAPAI KONDISI AMAN TERHADAP KAWASAN PEMUKIMAN PENDUDUK DI PT. KUANSING INTI MAKMUR, MUARO BUNGO

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

ANDRA FAREZA
03021181320081

Disetujui untuk Jurusan Teknik Pertambangan oleh:

Pembimbing I



Ir. H. Djuki Sudarmono, DESS.
NIP. 195305241985031001

Pembimbing II

Diana Purbasari

Diana Purbasari, S.T., M.T.
NIP.198204172008122002

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Andra Fareza

NIM : 03021181320081

Judul : ANALISIS TINGKAT GETARAN TANAH (*GROUND VIBRATION LEVEL*) AKIBAT PELEDAKAN *OVERBURDEN* UNTUK MENCAPAI KONDISI AMAN TERHADAP KAWASAN PEMUKIMAN PENDUDUK DI PT. KUANSING INTI MAKMUR, MUARO BUNGO

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.

Inderalaya, Januari 2018



Andra Fareza
NIM 03021181320081

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Andra Fareza

NIM : 03021181320081

Judul : ANALISIS TINGKAT GETARAN TANAH (*GROUND VIBRATION LEVEL*) AKIBAT PELEDAKAN *OVERBURDEN* UNTUK MENCAPAI KONDISI AMAN TERHADAP KAWASAN PEMUKIMAN PENDUDUK DI PT. KUANSING INTI MAKMUR, MUARO BUNGO

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

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



Inderalaya, Januari 2018



Andra Fareza
NIM 03021181320081

RIWAYAT HIDUP



Andra Fareza. Anak Laki-laki yang lahir di Aur Tajungkang, Pasaman, Sumatera Barat pada tanggal 15 Februari 1995. Anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan suami istri Bapak Hasan St. Bano dan Ibu Desperianis. Mengawali pendidikan tingkat dasar di Sekolah Dasar Negeri 21 Lubuk Layang pada tahun 2001. Pada tahun 2007 melanjutkan pendidikan tingkat pertama di SMP Negeri 2 Rao. Pada tahun 2010 melanjutkan pendidikan tingkat atas di SMA Negeri 1 Lubuk Sikaping dan pada tahun 2013 berhasil masuk menjadi salah mahasiswa di Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya melalui Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) jalur Undangan.

Selama menjadi mahasiswa di Universitas Sriwijaya, penulis aktif menjadi salah satu anggota MINEVOLUTION angkatan 2013. Penulis juga aktif pada organisasi Keluarga Mahasiswa Islam (KALAM) FT Unsri sebagai anggota angkatan 2013. Penulis juga aktif pada organisasi Mahasiswa Kedaerahan Persatuan Mahasiswa Tuah Sakato Sumatera Selatan (PERMATO SUMSEL) sebagai Kepala Departemen Pengembangan Sumber Daya Manusia (PSDM) periode 2015-2016. Selain aktif di keorganisasian penulis juga aktif mengikuti kegiatan non-akademik yaitu sebagai Qori Tilawatil Qur'an Kabupaten Pasaman. Selain mengikuti kegiatan-kegiatan tersebut, penulis juga memperoleh beasiswa Bidik Misi selama 4 tahun.

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Sabda Rasulullah SAW:

مَنْ سَلَكَ طَرِيقًا يَلْتَمِسُ فِيهِ عِلْمًا سَهَّلَ اللَّهُ بِهِ طَرِيقًا
إِلَى الْجَنَّةِ

Artinya :

" Barang siapa menempuh jalan untuk mencari ilmu, Allah akan memudahkan baginya jalan ke surga, sesungguhnya para malaikat menaungkan sayap-sayapnya kepada orang yang menuntut ilmu karena senang terhadap apa yang diperbuat"

Sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT. Taburan cinta dan kasih sayang-Mu telah memberikan kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan cinta. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya skripsi yang sederhana ini dapat terselesaikan. Shalawat dan salam selalu terlimpahkan keharibaan Rasulullah Muhammad SAW yang telah membawa ilmu pengetahuan dari Sisi-Nya.

Karya sederhana ini aku persembahkan untuk:

Sepasang malaikatku yang dalam sujud-sujud panjangnya berdoa untuk kebaikanku. Mereka yang begitu teristimewa dalam hidupku. Terima kasih Ibuku Desperianis dan Ayahku Hasan St. Bano. Aku mencintai Ibu dan Ayah karena Allah. Maaf, hingga detik ini belum bisa menjadi anak yang berbakti dan belum bisa membahagiakan ibu dan ayah. Dan tak lupa terimakasih untuk adik-adikku Ardan Syahputra, dan Muhammad Fajar yang paling aku sayangi yang selalu menyemangatiku dan mendoakanku. Serta terima kasih untuk Gina Wulanda Farisa yang telah senantiasa mengingatkan dan menemani hingga detik ini.

Terima Kasih Kepada:

Bapak Ir. H. Djuki Sudarmono, DESS. dan Ibu Diana Purbasari, S.T., M.T. yang telah membimbing saya dalam penyelesaian tugas akhir ini

Seluruh Dosen dan Staff Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya

Bapak Juni Doli Hasudungan Silalahi, S. T. selaku pembimbing lapangan serta seluruh karyawan PT Kuansing Inti Makmur yang telah membantu dan menjadi teman saya dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Special Thanks to:

- ❖ *Seluruh Keluarga Besar Darah Keturunan Niniak Yusuf dan Uci Suna yang telah mensupport sampai sejauh ini (Mak Tuo Iyus, Ibuk Roswita, Mamak Dayet, Mamak Ibas, Etek Iwis, Uni-Uni, Udo-Udo, Adiak-adiak dan seluruh Kemenakan yang sangat saya sayangi).*
- ❖ *Sahabat Seperjuangan Tambang 13 Anugerah Ilahi, Fitri Gina Sari dan Aji Purnomo.*
- ❖ *Para Sahabat Kosan A-46 (Gery, Karekan Fadil, Arie Parley, Encik Faruq), Boss Fadli, Pria Tamvan a.k.a Cipuik, Super Papa Godok, dan Suki-suki Permato.*
- ❖ *Uda-uda dan Adiak-adiak Persatuan Mahasiswa Tuah Sakato Sumatera Selatan (PERMATO SUMSEL)*
- ❖ *Sahabat Seperjuangan TA PT. Kuansing Inti Makmur (Vicky Kusuma, Dimas Pratama, Rommel Manurung, dan Ahmad Luddi)*
- ❖ *Sahabat Tambang MINEVOLUTION a.k.a MINION 13, Kakak-kakak serta Adik-adik Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.*

Teruntuk sahabat seperjuangan angkatan 2013 MINEVOLUTION yang begitu unik dan istimewa. Kawan, kita pernah melewati masa-masa sulit ketika berkuliah. Aku senang bisa mengenal kalian. Terima kasih untuk waktunya selama bertahun-tahun ini. Terimakasih Kepada Semua Pihak yang Atas Kasih Sayang Allah SWT, Telah Membantu Saya dalam Segala Hal, Semoga Allah SWT Melimpahkan Ridho-NYA.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkah dan rahmat-Nya laporan penelitian Tugas Akhir yang berjudul *Analisis Tingkat Getaran Tanah (Ground Vibration Level) akibat Peledakan Overburden untuk Mencapai Kondisi Aman terhadap Kawasan Pemukiman Penduduk di PT. Kuansing Inti Makmur, Muaro Bungo* dapat diselesaikan dengan baik dan lancar. Penelitian Tugas akhir ini dilaksanakan dari tanggal 25 Maret 2017-19 Mei 2017.

Laporan Tugas Akhir ini dibuat sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

Ucapan terima kasih kepada Ir. H. Djuki Sudarmono, DESS. sebagai pembimbing pertama dan Diana Purbasari, S.T., M.T. sebagai pembimbing kedua dalam pembuatan laporan penelitian Tugas Akhir ini, ucapan terima kasih juga disampaikan kepada:

1. Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D. sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, S.T., M.T. dan Ir. Bochori, M.T., IPM. sebagai Ketua Jurusan dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Diana Purbasari, S.T., M.T. sebagai Dosen Pembimbing Akademik.
4. Bapak dan Ibu Dosen Pengajar serta Pegawai di Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
5. Juni Doli Hasudungan Silalahi, S.T. selaku pembimbing lapangan dan *Drill and Blast Engineering* PT. Kuansing Inti Makmur.

Penyelesaian Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun diharapkan guna perbaikan nantinya. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi semua pihak, khususnya bagi Mahasiswa Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.

Indralaya, 2018

Penulis.

RINGKASAN

ANALISIS TINGKAT GETARAN TANAH (*GROUND VIBRATION LEVEL*) AKIBAT PELEDAKAN *OVERBURDEN* UNTUK MENCAPAI KONDISI AMAN TERHADAP KAWASAN PEMUKIMAN PENDUDUK DI PT. KUANSING INTI MAKMUR, MUARA BUNGO

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi, November 2017

Andra Fareza; Dibimbing oleh Ir. H. Djuki Sudarmono, DESS dan Diana Purbasari, ST., MT.

The Analysis of Ground Vibration Level Due to Overburden Blasting to Achieve Safe Conditions on Public Housing Around PT. Kuansing Inti Makmur, Muaro Bungo

xvi + 79 halaman, 40 gambar, 19 tabel, 7 lampiran

RINGKASAN

PT. Kuansing Inti Makmur merupakan perusahaan tambang batubara yang menggunakan metode penambangan *open pit mining*. Pembongkaran *overburden* yang berupa batuan *ignimbrite* dan *sandstone* dilakukan melalui peledakan dengan menggunakan bahan peledak ANFO. Geometri peledakan aktual rata-rata yang dipakai yaitu B=5,4 m, S=6,4 m, L=5,2 m, C=2,0 m, T=3,2 m, berat isian 19,5 kg dan PF=0,11 kg/m³ untuk batuan *ignimbrite*. Sedangkan untuk batuan *sandstone* yaitu B=5,2 m, S=6,2 m, L=4,8 m, C=1,8 m, T=3,0 m, berat isian 18,9 kg dan PF=0,12 kg/m³. Metode peledakan yang digunakan adalah *hole by hole*. Peledakan yang dilakukan selama bulan Maret, April dan Mei masih menghasilkan nilai PPV diatas standar perusahaan, yaitu 1,4 mm/s. Oleh karena itu dilakukan analisis antara *scaled distance* dan *peak vektor sum*, sehingga didapatkan persamaan untuk menentukan prediksi nilai getaran tanah hasil peledakan, yaitu $PPV_{Ignimbrite} = 3164[SD]^{-1,48}$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) 0,666 dan $PPV_{Sandstone} = 1750[SD]^{-1,34}$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) 0,772. Salah satu alternatif untuk mengurangi nilai getaran tanah hasil peledakan adalah dengan pembuatan lubang tambahan (*extra hole*) pada kaki *bench*. Dari 6 kali peledakan yang menggunakan *extra hole*, didapatkan rata-rata nilai getaran tanah berada dibawah 1,4 mm/s.

Kata Kunci : *Ground vibration*, persamaan, *extra hole*

Kepustakaan : 14 (1970-2015)

SUMMARY

THE ANALYSIS OF GROUND VIBRATION LEVEL DUE TO OVERBURDEN BLASTING TO ACHIEVE SAFE CONDITIONS ON PUBLIC HOUSING AROUND PT. KUANSING INTI MAKMUR, MUARO BUNGO

Scientific Paper in the form of Skripsi, November 2017

Andra Fareza: Supervised By Ir. H. Djuki Sudarmono, DESS. and Diana Purbasari, S.T., M.T.

Analisis Tingkat Getaran Tanah (*Ground Vibration Level*) Akibat Peledakan *Overburden* untuk Mencapai Kondisi Aman Terhadap Kawasan Pemukiman Penduduk di PT. Kuansing Inti Makmur, Muaro Bungo

xvi + 79 pages, 40 pictures, 19 tables, 7 attachments

SUMMARY

PT. Kuansing Inti Makmur is a coal mining company that uses open pit mining method. Breaking of overburden in the form of ignimbrite and sandstone through blasting using ANFO explosive. Average blasting geometric actual used are B=5,4 m, S=6,4 m, L=5,2 m, C=2,0 m, T=3,2 m, weights 19,5 kg and PF=0,11 kg/m³ for ignimbrite. And sandstone are B=5,2 m, S=6,2 m, L=4,8 m, C=1,8 m, T=3,0 m, weights 18,9 kg dan PF=0,12 kg/m³. The applied blasting methode is hole by hole. Blasting on March, April and May are still over standard of 1.4 mm/s. Therefore, it is necessary to analyze between the scaled distance and peak vector sum, so that get the equation to prediction of ground vibration value for next blasting, ie PPV *Ignimbrite* = 3164[SD]^{-1,48} with coefficient determination (R²) 0,666 and PPV *Sandstone* = 1750[SD]^{-1,34} with coefficient determination (R²) 0,772. Another alternatif for reduced ground vibration is make extra hole on bench floor. In 6 times blasting used extra hole, there are get average of ground vibration is under 1.4 mm/s.

Keywords : Ground vibration, equation, extra hole
Literature : 14 (1970-2015)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	iv
RIWAYAT HIDUP	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	viii
RINGKASAN	ix
SUMMARY	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Pembatasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. <i>Overburden</i>	5
2.2. Pengeboran dan Peledakan	7
2.2.1. Pengeboran.....	7
2.2.2. Peledakan	8
2.2.2.1 Geometri Peledakan	9
2.2.2.2 Detonator	13
2.2.2.3 <i>Delay Time</i>	16
2.2.3 Energi Pada Peledakan	17
2.3. Getaran Tanah	22
2.3.1. Faktor yang Mempengaruhi Getaran Tanah	23
2.3.2. Baku Tingkat Getaran Tanah Hasil Peledakan	26
2.3.3. Hukum Perambatan	28
2.3.4. Kontrol Getaran Hasil Peledakan	29
2.3.4.1 Pembuatan <i>Free Face</i> dan <i>Extra Hole</i>	29
2.3.4.2 Peledakan Tunda (<i>Delay Blasting</i>)	30

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	32
3.2. Alat Penelitian	34
3.3. Tahapan Penelitian	38
3.3.1. Studi Literatur	38
3.3.2. Pengambilan Data	38
3.3.3. Pengolahan dan Analisis Data.....	41
3.4. Metode Penyelesaian Masalah	42
3.5. Bagan Alir Penelitian	43

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Kondisi Aktual Peledakan Terhadap Tingkat Getaran Tanah	45
4.1.1. Pengeboran	45
4.1.2. Peledakan	46
4.2. Analisis Nilai <i>Peak Particle Velocity</i> (PPV) terhadap Berat Isian Bahan Bahan Peledak dan Jarak Pengukuran Getaran	51
4.2.1. Hubungan Berat Isian terhadap <i>Peak Particle Velocity</i> (PPV).....	51
4.2.2. Hubungan Jarak terhadap <i>Peak Particle Velocity</i> (PPV).....	52
4.2.3. Bentuk Persamaan antara <i>Peak Particle Velocity</i> (PPV) dan <i>Scaled Distance</i>	54
4.2.4. Memprediksi Nilai <i>Peak Particle Velocity</i> (PPV) dengan <i>Scaled Distance</i>	55
4.2.5. Kontrol Berat Isian terhadap Jarak berdasarkan Persamaan <i>Peak Particle Velocity</i> (PPV) Prediksi.....	57
4.3. Alternatif Lain untuk Mengurangi Getaran Tanah (PPV).....	58

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	61
5.2. Saran	61

DAFTAR PUSTAKA LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Tiga Tipe Dasar Pola Pengeboran.....	8
2.2 Geometri Peledakan	9
2.3 Elektrik Detonator.....	13
2.4 Non-elektrik Detonator	15
2.5 Energi Pada Peledakan	17
2.6 <i>Radial Fracturing</i>	19
2.7 <i>Radial Fracturing</i> dan Pemecahan Melalui Pantulan dari <i>Strain Wave</i>	19
2.8 Mekanisme Pemecahan Batuan oleh <i>Flexion</i>	21
2.9 Mekanisme Pecahnya Batuan	22
2.10 Jarak Lokasi Peledakan dan Pengukuran Getaran Tanah.....	26
2.11 Gelombang Seismik pada Peledakan	31
3.1 Peta Kesampaian Daerah	33
3.2 Pengukuran Getaran Tanah Hasil Peledakan.....	37
3.3 Prinsip Kerja <i>Vibracord DX</i>	38
3.4 Pengamatan Aktifitas Pengeboran	39
3.5 Pengukuran Kedalaman Lubang Ledak	40
3.6 Bagan Alir Penelitian	44
4.1 Alat Bor Sandvik DP1100	45
4.2 Kondisi Aktual Lokasi Peledakan <i>Pit Timur</i>	48
4.3 Grafik Hubungan Berat Isian dan PPV <i>Ignimbrite</i>	51
4.4 Grafik Hubungan Berat Isian dan PPV <i>Sandstone</i>	52
4.5 Grafik Hubungan Jarak dan PPV <i>Ignimbrite</i>	53
4.6 Grafik Hubungan Jarak dan PPV <i>Sandstone</i>	53
4.7 Hubungan PPV <i>Ignimbrite</i> dan <i>Scaled Distance</i>	54
4.8 Hubungan PPV <i>Sandstone</i> dan <i>Scaled Distance</i>	55
4.9 Grafik Nilai Getaran Tanah dengan Pembuatan <i>Extra Hole</i>	59
3.a ANFO (<i>Amonium Nitrat – Fuel Oil</i>)	67
3.b <i>Powergel Superpower90</i>	68
3.c Dayadet <i>Electric Detonator</i>	69
3.d Dayadet <i>Inhole Delay 500 ms</i>	69
3.e Dayadet <i>Surface Delay 17 ms</i>	70
3.f Dayadet <i>Surface Delay 25 ms</i>	70
3.g Dayadet <i>Surface Delay 42 ms</i>	71
3.h Dayadet <i>Surface Delay 67 ms</i>	71
3.i <i>Blasting Machine</i> KOBLA BL-100	72
3.j <i>Blasting Ohm Meter</i> KOBLA XR III.....	72
3.k <i>Lead Wire</i>	73
6.a Kondisi Dinding Bagian dalam Rumah	78
6.b Kondisi Dinding Bagian luar Rumah	78

7.a Standar Tingkat Getaran Tanah yang dipakai pada peledakan <i>overburden</i> di <i>Pit</i> Timur.....	79
--	----

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 <i>Properties of Rock Types According to Origin-based Classification</i>	6
2.2 <i>Rock Hardness and Compressive Strength</i>	7
2.3 Periode <i>delay</i> Detonator Nonel.....	16
2.4 Periode <i>delay</i> dan Waktu <i>delay</i>	16
2.5 Kelas dan Jenis Bangunan serta <i>Peak Vector Sum</i>	27
3.1 Jadwal Kegiatan Penelitian	32
3.2 Estimasi Jarak dan Waktu Tempuh Menuju Daerah Penelitian	33
3.3 Alat-Alat yang Digunakan pada Penelitian	34
3.4 Ringkasan Metode Penyelesaian Masalah dalam Penelitian	43
4.1 Karakteristik Batuan <i>Ignimbrite</i> dan <i>Sandstone</i>	46
4.2 Geometri Peledakan Rata-rata	47
4.3 Hasil Pengukuran Getaran Tanah pada Material <i>Ignimbrite</i> di <i>Pit Timur</i>	49
4.4 Hasil Pengukuran Getaran Tanah pada Material <i>Sandstone</i> di <i>Pit Timur</i>	50
4.5 Perbandingan PPV Aktual dengan PPV Prediksi	56
4.5 Penggunaan Jumlah Bahan Peledak yang Aman	58
1. Produktifitas Pengeboran Batuan <i>Ignimbrite</i> dan <i>Sandstone</i> di <i>Pit Timur</i> ...	64
2. Geometri Peledakan bulan Maret, April dan Mei 2017	65
3. Koordinat Lokasi Peledakan dan Pengukuran Getaran Tanah	74
4. Hasil Pengukuran Getaran Tanah Aktual pada Peledakan Overburden di <i>Pit Timur</i>	76

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Produktifitas Pengeboran Batuan <i>Ignimbrite</i> dan <i>Sandstone</i>	64
2. Geometri Peledakan	65
3. Spesifikasi Bahan Peledak, Perlengkapan dan Peralatan Peledakan	67
4. Koordinat Lokasi Peledakan dan Pengukuran Getaran Tanah	74
5. Hasil Pengukuran Getaran Tanah Aktual.....	76
6. Kondisi Keretakan Rumah Warga Dusun Tuo Tanjung Belit	78
7. Standar Tingkat Getaran Tanah Hasil Kesepakatan PT. Kuansing Inti Makmur, PT. Artamulya Tata Pratama, dan PT. Multi Nitrotama Kimia ...	79

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

PT. Kuansing Inti Makmur adalah salah satu anak perusahaan dari PT. *Golden Energy Mines*, Tbk. yang terletak di Dusun Tanjung Belit, Kabupaten Muaro Bungo, Provinsi Jambi. Perusahaan ini bergerak di bidang industri pertambangan batubara. Metode penambangan yang diterapkan di PT. Kuansing Inti Makmur adalah metode *open pit mining*. Dimana dilakukan pengupasan *overburden* dengan cara *loader dan hauler* terlebih dahulu untuk mendapatkan batubara. Akan tetapi untuk beberapa kondisi batuan yang kekerasannya cukup tinggi, metode *free digging* sudah tidak dimungkinkan lagi untuk dilakukan karena dapat merusak kuku-kuku dari *digger*, sehingga harus dilakukan pembongkaran *overburden* dengan cara pengeboran dan peledakan.

Peledakan adalah kegiatan pembongkaran massa batuan dengan tujuan untuk membebaskan batuan dari batuan induknya dengan ukuran fragmentasi tertentu sehingga sesuai untuk proses selanjutnya (Hemphill, 1981). Aktivitas peledakan dapat menghasilkan suatu gangguan yang dapat mempengaruhi lingkungan, yaitu kebisingan (*air blast*), *flying rock* dan getaran tanah (*ground vibration*).

Getaran tanah (*ground vibration*) adalah gelombang yang bergerak didalam tanah disebabkan oleh adanya sumber energi (Bhandari, 1997). 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 elastis (*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 tidak ada tegangan yang

bekerja. Perambatan tegangan pada daerah elastis akan menimbulkan gelombang getaran. Getaran tanah ini pada tingkat tertentu bisa menyebabkan terjadinya kerusakan struktur disekitar lokasi peledakan. Karena itu keadaan bahaya yang mungkin ditimbulkan oleh aktivitas peledakan tidak bisa diabaikan. Getaran tanah akibat peledakan dapat dinyatakan sebagai kecepatan partikel yang merambat dalam batuan (Bhandari, 1997). Kecepatan partikel dipengaruhi oleh jarak dan jumlah isian peledakan.

Kegiatan peledakan *overburden* di Pit Timur PT. Kuansing Inti Makmur dimaksudkan hanya untuk meretakkan batuan. Untuk selanjutnya proses pembongkaran batuan dilakukan dengan *digging* oleh *backhoe*.

Permasalahan tersebut melatar belakangi penulis untuk menganalisis jumlah isian bahan peledak per lubang yang digunakan sesuai dengan jarak antara lokasi peledakan dengan pengukuran getaran tanah. Hal ini bertujuan untuk meminimalisasi tingkat getaran tanah yang dihasilkan pada saat peledakan *overburden* di PT. Kuansing Inti Makmur. Agar fasilitas umum dan perumahan warga Dusun Tanjung Belit yang jaraknya berdekatan dengan lokasi peledakan tetap aman. Oleh karena itu, dilakukan penelitian dengan judul *Analisis Tingkat Getaran Tanah (Ground Vibration Level) akibat Peledakan Overburden untuk Mencapai Kondisi Aman terhadap Kawasan Pemukiman Penduduk di PT. Kuansing Inti Makmur, Muaro Bungo*.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah kondisi aktual peledakan *overburden* di PT. Kuansing Inti Makmur?
2. Bagaimanakah cara memprediksi nilai *peak particle velocity* (PPV) pada aktivitas peledakan *overburden* di PT. Kuansing Inti Makmur?
3. Bagaimanakah alternatif lain untuk mengurangi nilai getaran tanah sesuai standar perusahaan pada peledakan *overburden* di PT. Kuansing Inti Makmur?

1.3. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini yaitu mengamati dan menganalisis tingkat getaran tanah pada kegiatan peledakan *overburden* di *pit* Timur dengan alat *monitoring* getaran berupa *Vibracord DX* yang digunakan di Dusun Tuo Tanjung Belit yang berjarak sekitar 1 km dari lokasi peledakan. Parameter yang diamati untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi terhadap tingkat getaran tanah, yaitu berupa berat isian/ lubang dan jarak pengukuran getaran tanah.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kondisi aktual peledakan *overburden* di PT. Kuansing Inti Makmur.
2. Memprediksi nilai *peak particle velocity* (PPV) melalui pemakaian berat isian bahan peledak dan jarak pengukuran getaran tanah pada aktivitas peledakan *overburden* di PT. Kuansing Inti Makmur.
3. Menganalisis alternatif lain untuk mengurangi nilai getaran tanah sesuai standar perusahaan pada peledakan *overburden* di PT. Kuansing Inti Makmur.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai referensi bagi dunia akademisi dalam menambah pengetahuan mengenai hubungan antara berat isian/ lubang ledak atau *scaled distance* terhadap tingkat getaran tanah yang dihasilkan pada aktivitas peledakan.
2. Sebagai acuan bagi pihak perusahaan terutama bagian *Engineering* PT. Kuansing Inti Makmur dalam merancang desain peledakan berupa berat isian yang digunakan terhadap jarak lokasi pengukuran getaran yang akan diterapkan dengan harapan dapat mengurangi tingkat getaran tanah yang dihasilkan pada aktivitas peledakan *overburden* agar fasilitas umum dan

perumahan warga yang terletak berdekatan dengan lokasi penambangan tidak terganggu serta hubungan antara warga dan pihak perusahaan menjadi semakin baik.

3. Meminimalisir efek getaran tanah dari aktivitas peledakan *overburden* di PT. Kuansing Inti Makmur.

DAFTAR PUSTAKA

- Bhandari, S. 1997. *Engineering Rock Blasting Operations*. Rotterdam: AA Balkema.
- Dick, R. A., Fletcher, I. R., dan D'Andrea, D. V. 1983. *Explosive and Blasting Procedures Manual*. Washington D.C.: U.S. Government Printing Office
- Fahlevi, R., Sulistianto, B., dan Husni, B. 2012. Perangkat Lunak Analisis Getaran Tanah Akibat Peledakan. *Jurnal JTM*, 192, 61-62.
- Hemphill, G. B. 1981. *Blasting Operations*. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Hustrulid, W. 1999. *Blasting Principles for Open Pit Mining Vol-1 General Design Concepts*. Rotterdam: AA Balkema.
- Jimeno, C. L. 1995. *Drilling and Blasting of Rocks*. Rotterdam: AA Balkema.
- Konya, C. J., dan Walter, E. J. 1990. *Surface Blast Design*. New Jersey, USA: Prentice Hall Englewood Cliffs.
- Kuzu, C., dan Hudaverdi, T. 2005. Evaluation of Blast-induced Vibrations. *International Journal of Brighton Conference Proceedings*, 34, 119.
- Maryura, R., Toha, M. T., Sudarmono, D. 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. Vol 2, No 1 (2014)*. Indralaya: Universitas Sriwijaya.
- Naapuri, J. 1988. *Surface Drilling and Blasting*. Europe : Tamrock
- Orica. 2007. *Nonel System, Drill Hole Detonator*. Sweden : Dyno Nobel.
- Peurifoy, R. L. 1970. *Construction, Planning, Equipment, and Methods, Second Edition*. McGraw-Hill. Texas: Kogakusha Ltd.
- Standar Nasional Indonesia. 2010. *Baku Tingkat Getaran Peledakan Pada Kegiatan Tambang Terbuka Terhadap Bangunan*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Sudjana. 2015. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Vibracord. 2015. *Vibracord DX Manual Book*. Portugal: Amberg.