

LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENGATURAN WAKTU TUNDA OPTIMUM ANTAR
LUBANG LEDAK MENGGUNAKAN METODE *SIGNATURE*
HOLE UNTUK MENDAPATKAN NILAI PPV ≤ 3 MM/S
DI PIT PINANG SOUTH PT. KALTIM PRIMA COAL
SANGATTA-KALIMANTAN TIMUR**



Oleh :

Gandi Kurniawan
03121402007

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2017**

SKRIPSI

**ANALISIS PENGATURAN WAKTU TUNDA OPTIMUM ANTAR
LUBANG LEDAK MENGGUNAKAN METODE *SIGNATURE*
HOLE UNTUK MENDAPATKAN NILAI PPV ≤ 3 MM/S
DI PIT PINANG SOUTH PT. KALTIM PRIMA COAL
SANGATTA-KALIMANTAN TIMUR**

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



Oleh :

Gandi Kurniawan
03121402007

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2017**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PENGATURAN WAKTU TUNDA OPTIMUM ANTAR
LUBANG LEDAK MENGGUNAKAN METODE *SIGNATURE*
HOLE UNTUK MENDAPATKAN NILAI PPV ≤ 3 MM/S
DI PIT PINANG SOUTH PT. KALTIM PRIMA COAL
SANGATTA-KALIMANTAN TIMUR

SKRIPSI

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

Oleh:


GANDI KURNIAWAN
03121402007

Palembang, 21 Juli 2017
Pembimbing I



Ir. Muhammad Amin, M.S.
NIP 195808181986031006

Pembimbing II



Ir. Bochori, M.T., IPM.
NIP 197410252002121003



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : GANDI KURNIAWAN
NIM : 03121402007
Judul : ANALISIS PENGATURAN WAKTU TUNDA OPTIMUM
ANTAR LUBANG LEDAK MENGGUNAKAN METODE
SIGNATURE HOLE UNTUK MENDAPATKAN NILAI PPV ≤ 3
MM/S DI PIT PINANG SOUTH PT KALTIM PRIMA COAL

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, Juni 2017



GANDI KURNIAWAN
NIM. 03121402007

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : GANDI KURNIAWAN
NIM : 03121402007
Judul : ANALISIS PENGATURAN WAKTU TUNDA OPTIMUM
ANTAR LUBANG LEDAK MENGGUNAKAN METODE
SIGNATURE HOLE UNTUK MENDAPATKAN NILAI PPV ≤ 3
MM/S DI PIT PINANG SOUTH PT KALTIM PRIMA COAL

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi 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.



Palembang, Juni 2017



Gandi K.

GANDI KURNIAWAN
NIM. 03121402007

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

ALHAMDULILLAH, ALHAMDULILLAH, ALHAMDULILLAH
TERIRING RASA SYUKURKU KEPADA ALLAH SWT DAN SHALAWAT ATAS
RASULULLAH SAW

فِي أَيِّ مَنِّكَ تَكْفُرُ بِكَ

"Then which of the favours of your Lord will you deny?"

KUPERSEMBAHKAN KARYA SEDERHANA INI KEPADA KELUARGAKU
KEDUA ORANG TUA, BAPAKKU FITRIZAL DAN MAMAKU EMIRAH, SERTA
SAUDARA-SAUDARA KEBANGGAANKU GATRY ARMILIVIA, GIFARI AGUNG DAN
GILDA AZZAHRA.

UCAPAN TERIMAKASIH, TERIMA KASIH, DAN TERIMA KASIH

DOSEN PEMBIMBING TA-KU, PAK AMIN, PAK BOCHORI DAN PAK WIRAWAN
ATAS NASEHAT, PERHATIAN DAN BIMBINGANNYA SELAMA INI.

SELURUH DOSEN DAN STAFF JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA. TANPA BANTUANNYA MUSTAHIL SAYA
MENYELESAIKAN STUDI SAYA DI SINI. SEMOGA SELALU DALAM LINDUNGAN
TUHAN YANG MAHA KUASA.

SELURUH ANGGOTA SUMA TEKNIK PERTAMBANGAN UNSRI DAN KETUA
ANGGOTA REKI SURGADILAGA.

SELURUH KELUARGA BESAR TEKNIK PERTAMBANGAN UNSRI, TAMBANG 12,
UKM BAHASA UNSRI, KELUARGA BESAR MTQMN UI 15 DAN SEMUA TEMAN-
TEMAN SELAMA MASA STUDI DI UNSRI.

SELURUH GURU DAN TEMAN SEPERJUANGAN DARI BKBNF PALEMBANG.

SELURUH PEMBIMBING LAPANGAN SAYA DI KPC BANG DITO, BANG PURBA,
BANG RIFAI, BANG HADID, MAS AGUNG, MAS IMAM, BANG MAZDA, BANG
FAISAL, MBA FRIDA, MBA SISSY MAS ARIS, MAS MOKO, DAN MAS YULI.

SELURUH PEMBIMBING SAYA DI ORICA BANG CENDY, MAS GANJAR, MBA
MERCY, BANG IBNU.

SELURUH WARGA BB XII IPA DAN SMA XAVERIUS 4 PALEMBANG.

TERIMAKASIH KEPADA SEMUA PIHAK YANG ATAS BANTUANNYA
SEMOGA ALLAH SWT MELIMPAHKAN RIDHA-NYA.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karuniaNya Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Pengaturan Waktu Tunda Optimum Antar Lubang Ledak Menggunakan Metode *Signature Hole* untuk Mendapatkan Nilai PPV ≤ 3 mm/s di Pit Pinang South PT. Kaltim Prima Coal, Sangatta, Kalimantan Timur” dapat diselesaikan dengan lancar dan tepat waktu. Laporan ini dibuat untuk memperoleh gelar sarjana pada Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.

Tugas Akhir ini dilaksanakan dari tanggal 19 September 2016 sampai dengan 10 Januari 2017 di PT Kaltim Prima Coal. Laporan ini dibuat berdasarkan pengamatan dan pengambilan data di lapangan, diskusi dan studi literatur yang relevan dengan topik yang dibahas dalam laporan tugas akhir.

Terima kasih kepada Ir. Muhammad Amin, MS. selaku Pembimbing I dan Ir. Bochori, MT., IPM. selaku Pembimbing II. Atas segala bantuan, bimbingan, dan fasilitas yang telah diberikan, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE., Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS., Ph.D., Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT., Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya dan Dosen Pembimbing Akademik.
4. Ir. Bochori, MT., IPM., Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
5. Dosen, staf dan segenap pegawai Jurusan Teknik Pertambangan.
6. Yuli Prihatono, ST., MT., *Manager Drill and Blast Department*, Wirawan Nurcahyo Utomo, ST., Pembimbingan Lapangan, dan segenap pegawai PT. Kaltim Prima Coal yang telah banyak membantu selama mengerjakan Tugas Akhir di perusahaan.

Penyusunan dalam laporan tugas akhir ini disadari tidak terlepas dari kesalahan. Karena itu diharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun untuk kemajuan bersama. Semoga laporan ini berguna dan dapat menunjang perkembangan ilmu pengetahuan serta dapat bermanfaat kedepannya.

Palembang, Mei 2017

Penulis

RINGKASAN

ANALISIS PENGATURAN WAKTU TUNDA OPTIMUM ANTAR LUBANG LEDAK MENGGUNAKAN METODE *SIGNATURE HOLE* UNTUK MENDAPATKAN NILAI PPV ≤ 3 MM/S DI PIT PINANG SOUTH, PT KALTIM PRIMA COAL, SANGATTA.

Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi, Juli 2017

Gandi Kurniawan: Pembimbing Ir. Muhammad Amin, MS. dan Ir. Bochori, MT., IPM.

Analysis of Optimum Intershot Delay Timing Arrangement Using Signature Hole Method to Get PPV ≤ 3 mm/s at Pit Pinang South, PT Kaltim Prima Coal, Sangatta.

x + 49 halaman, 28 gambar, 21 tabel

Peledakan dalam aktivitas penambangan bertujuan membongkar lapisan tanah penutup (*overburden*) untuk memudahkan dalam proses pengangkutan. Pit Pinang South merupakan salah satu pit pada PT Kaltim Prima Coal yang sekitar lokasi penambangannya terdapat pemukiman penduduk. Pit Pinang South memiliki beberapa permasalahan lingkungan perihal laporan dari komunitas warga di sekitarnya terhadap tingkat getaran tanah (*Ground Vibration*) yang cukup mengganggu, hal ini dikarenakan dari beberapa hasil pengukuran vibrasi masih terdapat nilai PPV di atas ambang batas 3 mm/s berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) No.7571 tahun 2010. Sejak Januari sampai September 2016 telah dilakukan 100 kali peledakan, dalam rentang waktu tersebut masih terdapat 32 kali peledakan yang melebihi nilai *Peak Particle Velocity* (PPV) standar 3 mm/s. Berangkat dari persoalan tersebut diperlukan suatu perencanaan dan perancangan untuk kegiatan peledakan terutama yang ingin difokuskan adalah analisis pengaturan *optimum intershot delay time* dengan menggunakan metode *signature hole* untuk mendapatkan nilai PPV di bawah 3 mm/s. Penentuan optimum *intershoot delay time* sebelumnya telah dilakukan, hasil yang didapatkan ialah 40 ms dengan maksimum jumlah lubang ledak 250 lubang untuk *length timing shoot* 10.000 ms dengan menggunakan detonator elektronik *Uni-tronic 600*. Semakin meningkatnya intensitas peledakan di Pit Pinang South, maka diperlukan analisis lanjutan untuk mendapatkan nilai *intershoot delay time* lebih rendah dari 40 ms dengan tetap memperhatikan nilai ambang batas maksimum PPV 3 mm/s.

Metode *signature hole* merupakan salah satu metode analisis gelombang untuk mengontrol tingkat vibrasi dengan menganalisis gelombang yang dihasilkan dari peledakan satu lubang. Penggunaan detonator elektronik *Uni-tronic 600* juga berperan dalam pengurangan tingkat PPV dengan penerapan waktu delay yang lebih presisi (*scatter time* 0,03 %) dibandingkan dengan detonator nonelektronik (*scatter time* 5 %).

Metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari studi literatur, pengamatan lapangan, pengambilan data, pengolahan dan analisis data, serta

penarikan kesimpulan. Analisis data yang dilakukan berupa analisis gelombang berdasarkan prinsip superposisi linier, simulasi pada software, dan simulasi lapangan hingga mendapatkan rekomendasi waktu tunda optimum.

Analisis gelombang getaran yang terukur oleh *geophone* akan menghasilkan tiga gelombang yaitu transversal, vertikal, longitudinal yang terbaca pada alat *Blastmate III* dengan bantuan *software Blastware*. Gelombang tersebut akan dianalisis dengan *signature hole analysis* (SHA) secara manual dengan *Microsoft Excel 2010* untuk mendapatkan nilai *optimum intershot delay* yang merupakan interval waktu tembak antar lubang sesuai urutannya untuk menghindari terjadinya penumpukan gelombang (*overlapping/reinforcement*), kemudian dilakukan analisis lebih jauh untuk menentukan desain waktu peledakan dengan bantuan *software Shotplus* untuk mendapatkan suatu rekomendasi *optimum delay timing*.

Berdasarkan hasil SHA maka didapatkan rekomendasi waktu tunda optimum dengan *optimum intershot delay* adalah 35 ms dan penurunan nilai PPV rata-rata yang di hasilkan dari analisis 6 data *signature hole* adalah 39,67 %. Setelah dilakukan simulasi lapangan menggunakan *intershot delay* 35 ms pada Pit Pinang South nilai PPV rata-rata yang dihasilkan 2,147 mm/s dengan penurunan 24,66% dari rencana yang dibuat tanpa merubah parameter peledakan dan PPV hasil penelitian sesuai target penelitian yang ditetapkan yaitu ≤ 3 mm/s. Dari hasil 24,66% penurunan PPV, maka dapat dihasilkan rekomendasi untuk menambah jumlah lubang dengan mengubah nilai *Intershot Delay Timing* menjadi 35 ms untuk meningkatkan produksi *overburden* dengan tetap mentaati standar vibrasi yang telah di tetapkan yaitu 3 mm/s

Kata-Kata Kunci : *Ground Vibration, Signature Hole Method, Optimum Intershot Delay*

Kepustakaan : 10 (1990-2017)

SUMMARY

ANALYSIS OF OPTIMUM INTERSHOT DELAY ARRANGEMENT USING SIGNATURE HOLE METHOD TO GET VALUE OF $PPV \leq 3$ MM/S IN PIT PINANG SOUTH, PT KALTIM PRIMA COAL, SANGATTA.

Scientific Writing in the form of Thesis, July 2017

Gandi Kurniawan: Advisors Ir. Muhammad Amin, MS. And Ir. Bochori, MT., IPM.

Analysis Of Optimum Intershot Delay Arrangement Using Signature Hole Method To Get Value Of $PPV \leq 3$ mm/s In Pit Pinang South, PT Kaltim Prima Coal, Sangatta.

X + 49 pages, 28 images, 21 tables

Blasting in mining activities aims to dismantle overburden to facilitate the transportation process. Pit Pinang South is one of the pits in PT Kaltim Prima Coal which around the location of the mine there are settlements. Pit Pinang South has some environmental problems regarding the reports of surrounding communities on the level of ground disturbance (Ground Vibration) is quite disturbing, this is because of some vibration measurement results still have PPV value above the threshold 3 mm / s based on the Indonesian National Standard (SNI) No.7571 of 2010. Since January to September 2016 100 blasts have been carried out, within 32 times the blast exceeds the standard 3 mm / s Peak Particle Velocity (PPV) value. Departing from the problem required a planning and design for explosive activities, especially those who want to focus is the optimum setting analysis intershot delay time by using signature hole method to get the value of PPV below 3 mm / s. Optimum intershoot delay time has been done before, the result is 40 ms with a maximum number of 250 hole explosive holes for a 10,000 ms length timing shoot using an Uni-tronic 600 electronic detonator. The increasing intensity of the blast at Pit Pinang South requires further analysis To get the intershoot delay time value lower than 40 ms while still paying attention to the maximum PPV threshold value of 3 mm/s.

The signature hole method is one of the wave analysis methods to control the vibration level by analyzing the waves generated from one hole blasting. The use of the Uni-tronic 600 electronic detonators also plays a role in reducing the PPV level by applying a more precise time delay (scatter time 0.03%) than non-tectonic detonators (5% scatter time).

The method of research conducted in this study consisted of literature study, field observation, data retrieval, data processing and analysis, and conclusion. Data analysis performed in the form of wave analysis based on linear superposition principle, simulation in software, and field simulation to get recommendation of optimum delay time.

Analysis of vibration waves measured by the geophone will produce three waves, namely transversal, vertical, longitudinal that is read on Blastmate III tool with the help of Blastware software. The waves will be analyzed by manual signature hole analysis (SHA) with Microsoft Excel 2010 to obtain the optimum intershot delay value which is the interval between the holes in order to avoid overlapping/reinforcement, then further analysis to determine Design time blasting with the help of Shotplus software to obtain an optimum delay timing recommendation.

Based on the result of SHA, it is recommended that the optimum delay time with optimum intershot delay is 35 ms and the average value of PPV resulting from the analysis of 6 signature hole data is 39.67%. After field simulation using intershot delay 35 ms at Pit Pinang South the average value of PPV produced 2,147 mm/s with decrease 24,66% from plan made without change of blasting parameter and PPV result of research according to set research target that is ≤ 3 mm/s. From the result of 24,66% decrease of PPV, hence can be generated recommendation to increase the number of holes by changing the value of Intershot Delay Timing to 35 ms to increase overburden production by sticking to the vibration standard which has been set that is 3 mm/s.

Keywords: Ground Vibration, Signature Hole Method, Optimum Intershot Delay

Literature : 10 (1990-2017)

DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar	v
Ringkasan	vii
Summary	ix
Daftar Isi	xi
Daftar Gambar	xiii
Daftar Tabel	xiv
Daftar Lampiran	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Aktivitas Peledakan	4
2.1.1 Proses Pemecahan Tingkat I (<i>Dynamic Loading</i>).....	4
2.1.2 Proses Pemecahan Tingkat II (<i>Quasi-Static Loading</i>).....	4
2.1.3 Proses Pemecahan Tingkat III (<i>Release of Loading</i>).....	5
2.2 Perlengkapan Peledakan	5
2.2.1 Perlengkapan Utama Peledakan.....	5
2.2.2 Perlengkapan Pendukung Peledakan	9
2.3 Geometri Peledakan.....	12
2.4 Hasil Peledakan	13
2.4.1. Fragmentasi.....	14
2.4.2. <i>Back Break</i>	14
2.4.3. <i>Flying Rocks</i>	14
2.4.4. <i>Missfire</i>	14
2.4.5. Getaran (<i>Ground Vibration</i>)	15
2.5 Getaran Tanah.....	15
2.5.1. Faktor yang Mempengaruhi Getaran Tanah	15
2.5.2. Komponen Getaran Tanah	16
2.5.3. Gelombang Seismik	17
2.6 Seismograf	19
2.7 Kontrol Getaran	20
2.7.1. Kontrol Getaran Berdasarkan Hukum <i>Scale Distance (SD)</i>	20
2.7.2. Pengaturan Pola Urutan Waktu Peledakan	21
2.8 Standar Vibrasi	22
2.9 <i>Signature Hole Methode</i>	24
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Lokasi Penelitian	27

3.2. Metode Penelitian	29
3.2.1. Studi Literatur	29
3.2.2. Pengamatan Lapangan	29
3.2.3. Pengambilan Data	29
3.2.4. Pengolahan dan Analisis Data	30
3.2.5. Penarikan Kesimpulan	30
3.4 Tahap Pemecahan Masalah.....	30

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Teknis Perencanaan <i>Signature Hole</i>	34
4.1.1. Percobaan Pertama - PN30WK23	36
4.1.2. Percobaan Kedua - PN13WK26	36
4.1.3. Percobaan Ketiga- PN02WK26	37
4.2. Simulasi <i>Optimum Intershot Delay</i>	38
4.2.1. <i>Signature Hole</i> - PN30WK23	39
4.2.2. <i>Signature Hole</i> - PN13WK26	40
4.2.3. <i>Signature Hole</i> - PN02WK26	42
4.2.4. Nilai <i>Intershot Delay Optimum</i> dari <i>SHA</i>	43
4.3 Uji Lapangan	44
4.3.1. Uji Lapangan Pertama	45
4.3.2. Uji Lapangan Kedua	45
4.3.3. Rangkuman Data Uji Lapangan	46
4.4 Perbandingan <i>Intershot Delay</i> 35 ms dengan 40 ms	46

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	48
5.2. Saran	48

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

		Halaman
2.1	Proses Pecahnya Batuan akibat Peledakan.....	5
2.2	Detonator Nonel.....	6
2.3	Detonator Elektronik.....	7
2.4	Booster (Pentex PPP 400gr).....	8
2.5	Blast Box.....	9
2.6	Scanner.....	10
2.7	<i>Mobile Mixing Unit (MMU)</i>	10
2.8	Mobil Aksesoris Peledakan.....	11
2.9	<i>Stemming Truck</i>	11
2.10	Geometri Peledakan.....	12
2.11	Lintasan Gelombang.....	17
2.12	Gelombang Tekan (P) dan Gelombang Geser (S).....	18
2.13	Tiga Arah Gelombang yang Ditangkap Seismograf.....	20
2.14	Prinsip Superposisi Linier.....	25
2.15	Simulasi Lapangan <i>Signature Hole Analysis</i>	26
3.1	Peta Pit Pinang South.....	28
3.2	Bagan Alir Penelitian.....	33
4.1	Letak Lubang Signature Hole pada Lokasi Peledakan.....	34
4.2	Grafik PPV PN30WK23.....	36
4.3	Grafik PPV PN13WK26.....	37
4.4	Grafik PPV PN02WK26.....	38
4.5	Grafik PPV VS Delay Signature PN30WK23.....	40
4.6	Grafik PPV VS Delay Signature PN13WK23.....	41
4.7	Grafik PPV VS Delay Signature PN02WK23.....	42
4.8	Grafik PPV PN36WK52.....	45
4.9	Grafik PPV PN36sisaWK01.....	46
B.1	Peta Jarak Bangunan Terdekat dengan Pit.....	54
E.1	PPV VS <i>Intershot Delay</i>	59

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Baku Tingkat Getaran Peledakan Terhadap Bangunan Pada Kegiatan Tambang Terbuka (SNI 7571:2010).....	23
3.1 Tahap Pemecahan Masalah.....	31
4.1 Parameter Peledakan <i>Signature hole</i>	35
4.2 Titik Pengukuran Vibrasi.....	35
4.3 Hasil Simulasi Percobaan <i>Signature Hole</i>	35
4.4 Rangkuman nilai <i>Intershot</i> Optimum SHA.....	43
4.5 Penurunan PPV pada Simulasi SHA.....	44
4.6 Penurunan PPV pada Uji Lapangan.....	46
4.7 Perbandingan Jumlah Lubang Ledak 40 ms dan 35 ms.....	47
4.8 Penambahan Jumlah <i>Broken</i> Pada <i>Patten</i> 7.4×8.5	47
4.9 Penambahan Jumlah <i>Broken</i> Pada <i>Patten</i> 8×8.5	47
A.1 PPV Aktual Pinang South Januari sampai September 2016.....	51
C.1 <i>Signature Hole Anlysis</i> – PN30WK23.....	55
C.2 <i>Signature Hole Anlysis</i> – PN13WK26.....	56
C.3 <i>Signature Hole Anlysis</i> – PN02WK26.....	57
D.1 Spesifikasi Sistem Inisiasi Elektronik.....	58
D.2 Spesifikasi Unitronic 600.....	58

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. PPV aktual Pinang South Januari sampai September 2016.....	51
B. Peta Jarak Bangunan Terdekat dengan Pit	54
C. Tabel <i>signature hole analysis</i> antara <i>intershot delay</i> vs PPV.....	55
D. Spesifikasi Perlengkapan dan Peralatan Peledakan Dalam Peledakan Dengan Menggunakan Sistem Peledakan Elektronik (<i>Electronic Blasting System</i>).....	58
C. PPV VS <i>Intershot Delay</i>	59

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu bagian dari kegiatan penambangan di PT. Kaltim Prima Coal (KPC) adalah pembongkaran batuan penutup, yang tujuan utamanya adalah untuk mengambil lapisan batubara yang berada di bawah lapisan batuan penutup tersebut. Salah satu metode pembongkaran pada batuan adalah dengan menggunakan metode pengeboran dan peledakan. Metode pengeboran dan peledakan bertujuan untuk membongkar batuan dari keadaan aslinya ke dalam ukuran-ukuran tertentu, guna memenuhi target produksi dan memperlancar proses pemuatan, pengangkutan, dan peremukan.

Ada beberapa dampak yang akan ditimbulkan dari peledakan antara lain yaitu fragmentasi batuan, *back break*, *flying rocks*, *misfire*, *ground vibration*. Semua hasil peledakan tersebut akan diperhitungkan dalam perencanaan peledakan untuk mendapatkan hasil yang optimum. Pit Pinang South memiliki beberapa permasalahan lingkungan perihal laporan dari komunitas warga di sekitarnya terhadap tingkat getaran tanah (*Ground Vibration*) yang cukup mengganggu, hal ini dikarenakan dari beberapa hasil pengukuran getaran, masih terdapat nilai *Peak Particle Velocity* (PPV) sebesar 5 mm/s melebihi yang diperbolehkan 3 mm/s. Nilai tersebut diambil berdasarkan karakteristik bangunan disekitar pit yaitu bangunan dengan pondasi, pasangan bata dan adukan semen, termasuk bangunan dengan pondasi dari kayu dan lantainya diberi adukan semen mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) No.7571 tahun 2010. Sejak Januari sampai September 2016 telah dilakukan 100 kali peledakan, dalam rentang waktu tersebut masih terdapat 32 kali peledakan yang melebihi nilai PPV standar 3 mm/s.

Berdasarkan dari persoalan tersebut diperlukan suatu perencanaan dan perancangan untuk kegiatan peledakan terutama yang ingin difokuskan adalah analisis pengaturan *optimum intershot delay time* dengan menggunakan *signature*

hole method untuk mendapatkan nilai PPV di bawah 3 mm/s pada Pit Pinang South di PT Kaltim Prima Coal, Sangatta. Penentuan optimum *intershoot delay time* sebelumnya telah dilakukan, hasil yang didapatkan ialah 40 ms dengan maksimum jumlah lubang ledak 250 lubang untuk *length timing shoot* 10.000 ms dengan menggunakan detonator U-tronic 600. Semakin meningkatnya intensitas peledakan dengan jumlah lubang juga semakin meningkat di pit pinang south, maka diperlukan analisis lanjutan untuk mendapatkan nilai *intershoot delay time* lebih rendah dari 40 ms dengan tetap memperhatikan nilai ambang batas maksimum PPV 3 mm/s.

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana teknis perencanaan *signature hole* pada Pit Pinang South ?
2. Bagaimana hasil simulasi *optimum intershot delay timing* pada *signature hole* dengan rentang 8 ms sampai 40 ms ?
3. Berapakah PPV aktual di lapangan yang dihasilkan dari simulasi tersebut ?
4. Bagaimana perbandingan jumlah *broken rock* antara nilai *intershot delay* hasil simulasi dengan nilai *intershot delay* sebelum simulasi ?

1.3. Batasan Masalah

Penelitian difokuskan untuk analisis pengaturan *optimum intershot delay timing* dengan *signature hole methode* untuk mendapatkan $PPV \leq 3$ mm/s dengan aspek yang dipertimbangkan yaitu aspek teknis. Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan pada Panel 1 Pit Pinang South PT. Kaltim Prima Coal.
2. Inisiasi peledakan dengan menggunakan detonator elektronik UT600TM.
3. Bahan peledak berjenis FortisTM.
4. Batuan penutup diasumsikan homogen.
5. Tidak mengubah geometri peledakan.
6. Tidak menganalisis fragmentasi.
7. Tidak menganalisis biaya.
8. Penentuan *delay timing* antara 8 ms sampai 40 ms.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang dilakukan ini antara lain:

1. Melakukan teknis perencanaan *signature hole* pada Pit Pinang South.
2. Mendapatkan nilai *optimum intershot delay timing* dari analisis sederhana menggunakan metode *signature hole*.
3. Mengetahui PPV aktual di lapangan yang dihasilkan dari simulasi tersebut.
4. Mengetahui perbandingan jumlah *broken rock* antara nilai *intershot delay* hasil simulasi dengan nilai *intershot delay* sebelum simulasi.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memperkecil tingkat kerusakan bangunan di sekitar Pit Pinang South akibat peledakan.
2. Meningkatkan produksi dalam satu kali peledakan dengan menggunakan nilai *intershot delay* yang lebih kecil dari nilai *intershot delay* sebelumnya.
3. Sebagai bahan kajian untuk melakukan penelitian yang lebih lanjut di bidang perencanaan peledakan di PT Kaltim Prima Coal.
4. Sebagai sumbangan pemikiran dan bahan pertimbangan bagi perusahaan dalam memutuskan kebijakan mengenai dasar perencanaan peledakan di PT Kaltim Prima Coal.

DAFTAR PUSTAKA

- Cunningham C. V. B. (2000). *'The effect of timing precision on control of blasting effects'*, Proc. 1st EFEE Conference on Explosives and Blasting Technique, Munich, , 123–127.
- Gokhale B.V. (2009). *Rotary drilling and blasting in large surface mines*. CRC Press/Balkema: Leiden (Netherland)
- Hustrulid, W, (1999), "Blasting Principles For Open Pit Mining", Volume 1, A.A. Balkema, Rotterdam.
- Jimeno, C.L. dan Jimeno, E.L, (1995), "Drilling and Blasting of Rocks", A.A. Balkema, Rotterdam.
- Juluan, S. (2017), *Analisis Delay Elektronik Detonator UT 600 Dengan Menggunakan Metode Signature Hole Di Pit Inul East PT. Kaltim Prima Coal*. Banjarmasin:Unlam.
- Koesnaryo ,S., (2001), *Pemboran Untuk Penyediaan Lubang Ledak*, Teknik Pertambangan, UPN 'Veteran' Yogyakarta
- Konya, C.J., and Walter, E.J.(1990). *Surface Blast Design*. Prentice Hall. Englewood Cliffs: New Jersey, U.S.A
- Orica. (1998), *Safe and Efficient Blasting In Underground Metal Mines*. Orica : Australia Pty Ltd A.C.N. 004 117828
- Rizky, M. 2016. *Analisis Optimum Intershot Delay Dengan Menggunakan Metode Signature Hole Di Pit Pinang South PT. Kaltim Prima Coal*. Palembang:Unsri.
- Turnbull, B. (2008). "Just for the Record" InstanTel Vol. 12 : Q2
- Yang, R., Scovira, D. S., & Patterson, N. J. (2009). "An integrated approach of signature hole vibration monitoring and modeling for quarry vibration control". International symposium on Rock fragmentation by blasting, FRAGBLAST 9, pp. 597-605.