

ANALISIS PENGUKURAN GETARAN PELEDAKAN MENGGUNAKAN
ALAT *BLASTMATE*^{III} UNTUK MENCAPAI KONDISI AMAN PADA
KAWASAN PEMUKIMAN DI PT. CIPTA KRIDATAMA – MHU
KALIMANTAN TIMUR



SKRIPSI

Dibina Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh

Iwan Purba
03033123065

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

2012

R. 24016 / 24566

624. 152 607

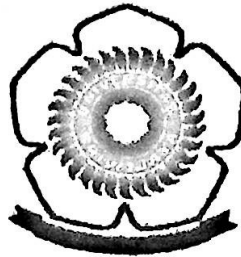
PURBA

a

2012

C. 120392

**ANALISIS PENGUKURAN GETARAN PELEDAKAN MENGGUNAKAN
ALAT *BLASTMATE*TM UNTUK MENCAPAI KONDISI AMAN PADA
KAWASAN PEMUKIMAN DI PT. CIPTA KRIDATAMA – MHU
KALIMANTAN TIMUR**



SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh

**Iwan Purba
03053120065**

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

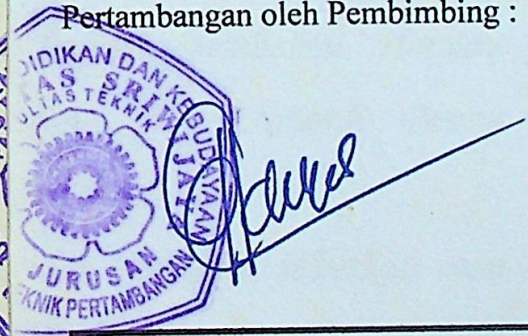
2012

ANALISIS PENGUKURAN GETARAN PELEDAKAN MENGGUNAKAN ALAT
BLASTMATE^{III} UNTUK MENCAPAI KONDISI AMAN PADA KAWASAN
PEMUKIMAN DI PT. CIPTA KRIDATAMA-MHU
KALIMANTAN TIMUR

SKRIPSI



Disetujui untuk jurusan Teknik
Pertambangan oleh Pembimbing :



Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, MS.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Budhi Kuswan Susilo".

Budhi Kuswan Susilo, ST, MT.

LEMBAR PERSEMBAHAN

Boleh jadi kamu membenci sesuatu padahal ia amat baik bagimu dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu padahal ia amat buruk bagimu. Allah mengetahui sedang kamu tidak mengetahui. (QS. Al-Baqarah. 2:216)

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

- 1. Bapak dan Ibu ku tercinta. Doa tulus kepada ku seperti air dan tak pernah berhenti mengasir, pengorbanan, motivasi, kesabaran dan ketabahan yang terlalu mustahil untuk dinilai. Thanks Mom, Dad. Love you.*
- 2. Abang dan Kakak ku tersayang. Roy Purba, Dewi Purba dan Accun Purba, Terimakasih atas dukungan dan doa kalian kepada ku.*
- 3. Teman-teman se-angkatan yang telah banyak membantu. Herman Effendi Sitompul, ST., Ferlin Manurung, ST., Leonardo Boang Manalu, ST., Henky Juntak, ST. Thanks so much.*
- 4. Adek-adek tingkat ku yang namanya tidak bisa saya sebutkan satu persatu. Terimakasih semuanya atas dukungan kalian.*

Bukanlah suatu aib jika kamu gagal dalam suatu usaha. Yang merupakan aib adalah jika kamu tidak bangkit dari kegagalan itu.

ANALISIS PENGUKURAN GETARAN PELEDAKAN MENGGUNAKAN ALAT
BLASTMATE^{III} UNTUK MENCAPAI KONDISI AMAN PADA KAWASAN
PEMUKIMAN DI PT. CIPTA KRIDATAMA – MHU
KALIMANTAN TIMUR

ABSTRAK

(Iwan Purba, 03053120065, 2012, ... Halaman)

Pit J 6 North merupakan salah satu areal penambangan PT. Cipta Kridatama – MHU. Dalam pengupasan overburden dan interburden nya, dilakukan dengan metode pemboran dan peledakan. Namun pada dasarnya aktivitas peledakan memiliki dampak negative. Salah satu dampak negative yang ditimbulkan seperti getaran (vibrasi). Getaran yang dihasilkan oleh peledakan berupa getaran tanah (ground vibration) dan getaran suara (air blast).

Dampak negative peledakan ini tidak dapat dihilangkan, namun dapat diminimalisir. Upaya yang dilakukan seperti pembatasan kedalaman lubang ledak, pengurangan berat isian per delay dan stemming yang baik. Setiap kegiatan peledakan selalu dilakukan pengukuran getaran. Hasil pengukuran ini kemudian dianalisis agar kemudian dijadikan acuan untuk peledakan berikutnya.

Pada kegiatan peledakan selama bulan April, Mei dan Juni getaran yang dihasilkan masih berada pada ambang batas aman. Baik ground vibration maupun air blast nya. Untuk ground vibration yang dihasilkan paling besar adalah 1.84 mm/s dengan berat isian 23.81 kg/delay pada jarak pengukuran 500 meter. Dan untuk airblast didapat 121 dB dengan berat isian 23.98 kg/delay pada jarak pengukuran 550 meter.

(Kata kunci : Blasting, Vibrasi, Blastmate, SNI)

KATA PENGANTAR

Puji syukur yang sedalam-dalamnya penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan kasih-Nya, sehingga dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan tahap Sarjana di Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Sriwijaya. Judul Tugas Akhir ini adalah “Analisis Pengukuran Getaran Peledakan Menggunakan Alat Blastmate^{III} Untuk Mencapai Kondisi Aman Pada Kawasan Pemukiman Di Pt. Cipta Kridatama-MHU Kalimantan Timur”. Tugas akhir ini dilaksanakan dari tanggal 17 April-17 Juli 2011. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada bapak Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, MS, Ketua Jurusan, Pembimbing Akademik, dan Pembimbing skripsi pertama dan bapak Budhi Kuswan Susilo, ST, MT, pembimbing skripsi kedua.

Pada Kesempatan ini Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA, dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Rr. Harminuke Eko, ST, MT, Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Moh. Haris Domili, selaku Superintendent Drill & Blast dan juga pembimbing lapangan serta Seluruh Staff dan Karyawan PT. Cipta Kridatama-MHU yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini.

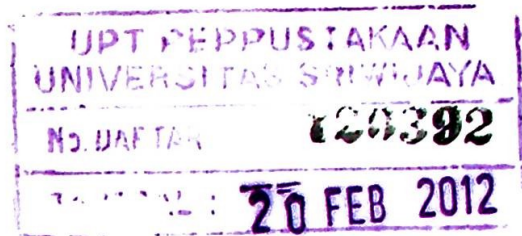
4. Semua dosen yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini, yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih banyak terdapat kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan laporan ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Februari 2012

Penulis,



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
 BAB	
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	I-1
B. Perumusan Masalah	I-2
C. Tujuan Penelitian	I-2
D. Pembatasan Masalah	I-2
E. Metode Penelitian	I-3
 II. KEADAAN UMUM	
A. Lokasi	II-1
B. Topografi dan Iklim	II-2
C. Geologi Regional dan Kondisi Stratigrafi	II-2
D. Kualitas Batubara PT. MHU	II-5
E. Kegiatan Penambangan	II-7
 III. DASAR TEORI	
A. Geometri Peledakan	III-1
B. Getaran dan Gelombang	III-6
1. Getaran Tanah	III-7
2. Gelombang	III-12
C. Kontrol Vibrasi	III-16
1. Hukum Scaled Distance	III-17
2. Persamaan Peak Particle Velocity (PPV)	III-17
3. Scaled Distance yang Disesuaikan	III-17
4. Scaled Distance Chart	III-19

D.	Standart Vibrasi	III-20
 IV. PEMBAHASAN		
A.	Hasil Pengukuran Getaran	IV-3
	1. Ground Vibration	IV-3
	2. Air Blast	IV-5
B.	Perhitungan Nilai Koefisien K	IV-7
C.	Hubungan Antara Jarak dengan Ground Vibration	IV-9
D.	Hubungan Antara Stemming dengan Vibration	IV-10
E.	Hubungan Antara Diameter Lubang Ledak dengan Ground Vibration	IV-13
F.	Hubungan Nilai Scale Distance terhadap Ground Vibration	IV-14
G.	Hubungan antara Berat Isian terhadap Air Blast	IV-16
 V. KESIMPULAN DAN SARAN		
V.1	Kesimpulan	V-1
V.2	Saran	V-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Bagan Alir Penelitian	I-5
2.1 Peta Lokasi Tambang	II-1
2.2 Stratigrafi Cekungan Kutai	II-3
3.1 Distribusi Energi Bahan Peledak	III-1
3.2 Proses Pecahnya Batuan Akibat Peledakan	III-2
3.3 Geometri Peledakan	III-4
3.4 Blastmate ^{III}	III-11
3.5 Variasi Pergerakan Partikel Karena Bentuk Gelombang Getaran	III-11
3.6 Lintasan Gelombang Seismik	III-16
3.7 PPV vs SD	III-19
3.8 Distance vs Charge	III-20
3.9 Grafik Baku Tingkat Getaran Peledakan Pada Tambang Terbuka Terhadap Bangunan	III-22
4.1 Peta Lokasi Peledakan	IV-1
4.2 Alat Drill CRD	IV-2
4.3 Detonator Listrik	IV-3
4.4 Grafik Pengukuran Ground Vibration.....	IV-4
4.5 Grafik Pengukuran Airblast	IV-6
4.6 Grafik Hubungan Ground Vibration terhadap Jarak	IV-10
4.7 Grafik Hubungan Stemming terhadap Ground Vibration.....	IV-11
4.8 Grafik Hubungan Stemming terhadap Airblast.....	IV-13
4.9 Grafik nilai SD terhadap Waktu Peledakan	IV-15
4.10 Grafik SD terhadap Ground Vibration.....	IV-16
4.11 Grafik Hubungan antara Beat Isian terhadap Nilai Airblast	IV-17

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II.1 Analisis kualitas produk Batubara di PT. MHU	II-6
III.1 Baku Tingkat Getaran Peledakan Terhadap Bangunan (SNI) .	III-21
III.2 Acuan Kriteria Kerusakan.....	III-22
III.3 Deskripsi Pengaruh Tingkat Airblast	III-25
III.4 Baku Tingkat Kebisingan.....	III-26
IV.1 Geometri Peledakan 28 Mei.....	IV-5
IV.2 Geometri Peledakan 27 Mei.....	IV-7
IV.3 Nilai K Aktual	IV-8
IV.4 Hubungan Jarak Terhadap Ground Vibration	IV-10
IV.5 Hubungan Stemming dengan vibration.....	IV-11
IV.6 Pengaruh Diameter Terhadap Volume ANFO	IV-14
IV.7 Pengaruh Berat Isian terhadap Airblast.....	IV-16

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Spesifikasi Alat Blastmate ^{III}	A-1
B. Setting Blastmate ^{III}	B-1
C. Contoh Hasil Print-out Blastware	C-1
D. Perlengkapan peledakan	D-1
E. Hasil Pengukuran Vibration	E-1
F. Geometri Peledakan	F-1
G. Grafik SD vs PPV	G-1
H. Perhitungan Scaled Distance	H-1

BAB I

PENDAHULUAN



A Latar Belakang

Dalam proses penambangan batubara, kegiatan pembongkaran tanah penutup (*overburden* dan *interburden*) merupakan kegiatan yang hampir selalu dilakukan. Pembongkaran *overburden* dan *interburden* dilakukan dengan menggunakan metode pemboran dan peledakan. Dalam pelaksanaannya di lapangan sebagian dari energi peledakan akan diteruskan pada massa batuan dalam bentuk gelombang yang dirasakan sebagai getaran tanah (*ground vibration*), sebagian yang lain berupa suara (*airblast*).

Getaran yang dihasilkan dari peledakan sangat berpengaruh terhadap bangunan dan manusia yang berada di sekitar areal tambang. Getaran peledakan dapat menyebabkan keretakan-keretakan pada dinding bangunan bahkan juga menyebabkan bangunan runtuh (*hancur*) dan juga menimbulkan *noise* yang mengganggu kenyamanan warga di sekitar *pit* (sumber : PT. Cipta Kridatama-MHU).

Pada prinsipnya rencana peledakan yang kurang tepat akan menghasilkan getaran tanah dan getaran suara. Oleh karena itu, kontrol terhadap geometri peledakan, pola rangkaian serta faktor geologi sangat berperan penting guna mencapai getaran yang aman. Untuk meminimalkan pengaruh getaran tanah dan getaran suara di Pit J6 North, maka PT. Cipta Kridatama melakukan pembatasan kedalaman lubang ledak, pengecilan *powder factor* (*PF*), peledakan dilakukan per-*inisiasi*, dan sistem perangkaian peledakan agar lubang ledak tidak meledak bersamaan.

B Perumusan Masalah

Berdasarkan penelitian ini, permasalahan yang dibahas adalah getaran akibat peledakan (*ground vibration* dan *air blast*). *Ground vibration* mengakibatkan beberapa bangunan mengalami kerusakan dan *airblast* menyebabkan gangguan suara dan ketidaknyamanan terhadap masyarakat sekitar. Kerusakan yg dimaksud seperti retakan – retakan pada bangunan (Sumber : PT. Cipta Kridatama). Untuk itu perlu dilakukan kajian ulang terhadap geometri peledakannya agar getaran yang dihasilkan tidak melewati batas aman sesuai dengan KEPMEN/SNI dan USBM

C Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis pengaruh getaran (*vibration*) dari hasil peledakan terhadap bangunan (*housing*) dan manusia sehingga diperoleh faktor aman getaran terhadap bangunan dan lingkungan sesuai dengan acuan untuk analisis *ground vibration* berdasarkan Kepmen LH No. 49/MenLH/11/1996 dan *airblast* berdasarkan Kepmen LH No. 48/MenLH/11/1996 dan juga berdasarkan USBM (*US Bureau of Mines*). Dari penelitian ini akan diperoleh gambaran permasalahan yang ada dan diupayakan untuk dicarikan jalan penyelesaian yang terbaik, sehingga nantinya dapat tercapai tujuan yang diharapkan.

D Pembatasan Masalah

Dalam melakukan penelitian ini, Penulis membatasi masalah pada pengukuran getaran peledakan di Pit J 6 North saja dengan menganalisis geometrinya dan juga aspek – aspek yang berhubungan dengan kegiatan tersebut. Penulis juga membatasi pembahasan pada faktor – faktor yang dapat dikontrol yang mempengaruhi getaran akibat peledakan (*ground vibration* dan *airblast*).

E Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penyusunan laporan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1) Studi Pustaka

Mempelajari buku – buku literatur yang berhubungan dengan pemboran, peledakan dan getaran peledakan serta data – data penunjang dari dokumen – dokumen PT. Cipta Kridatama.

2) Observasi lapangan

Observasi lapangan dilakukan dengan melakukan pengamatan secara langsung di lapangan, meliputi :

- a. Pemboran.
- b. Pengukuran lubang ledak.
- c. Pengisian lubang ledak.
- d. Pengukuran getaran peledakan.

3) Pengumpulan Data

a. Data Primer

Merupakan data yang didapat dari hasil orientasi dan observasi di lapangan, antara lain :

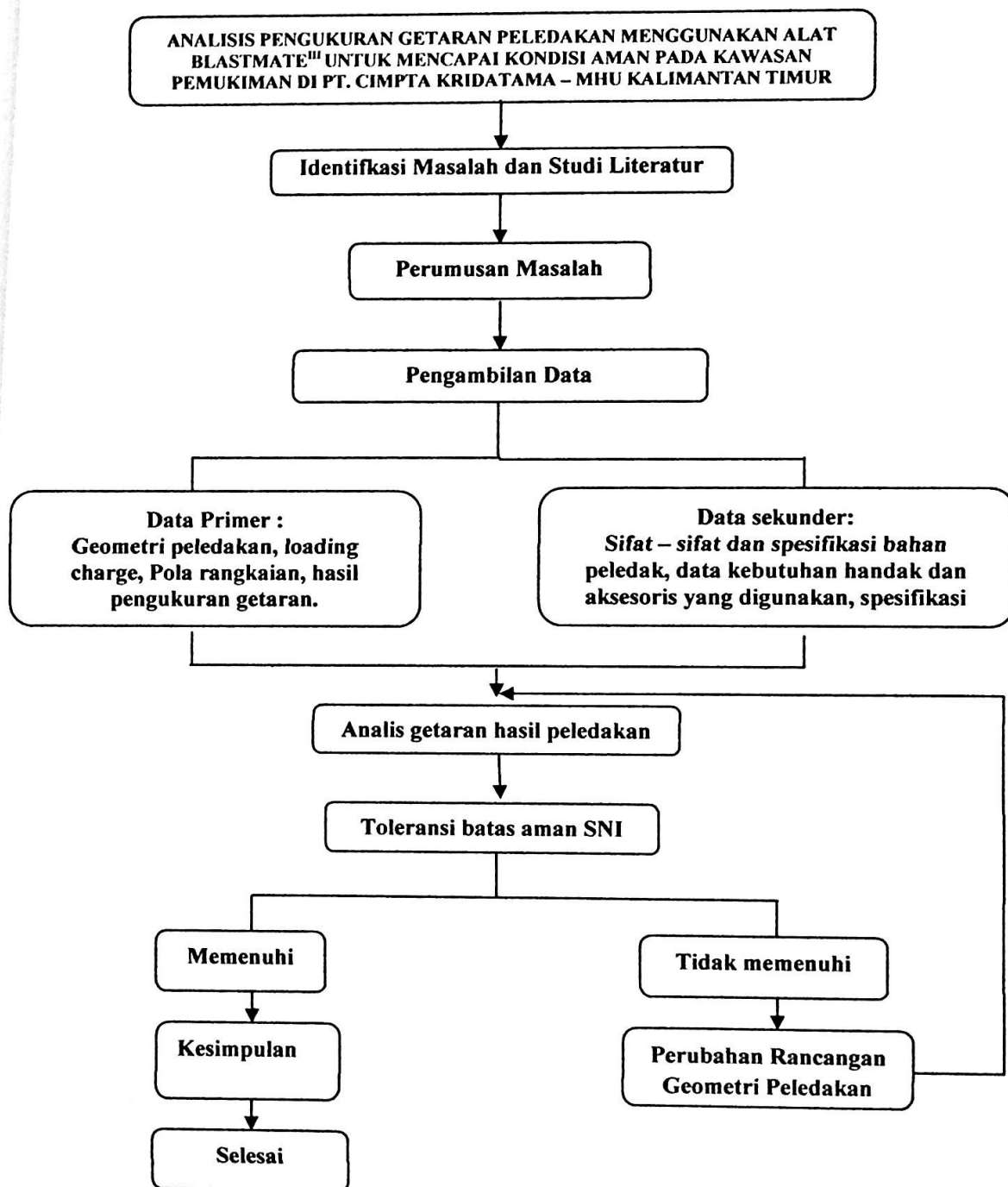
1. Data geometri peledakan untuk rancangan peledakan.
2. Data bahan peledak dan aksesoris yang digunakan.
3. Pola peledakan yang digunakan di lapangan.
4. Data hasil pengukuran getaran peledakan.

b. Data Sekunder

Merupakan data yang didapat dari perusahaan tempat penelitian dilakukan, antara lain :

1. Sifat-sifat bahan peledak (kekuatan, kecepatan detonasi, kepekaan, bobot isi /density, tekanan detonasi, ketahanan terhadap air).
2. Data kebutuhan bahan peledak dan aksesoris yang digunakan di Pit J 6 North.

3. Spesifikasi bahan peledak dan aksesoris peledakan.
 4. Jenis - jenis bahan peledak yang digunakan.
 5. Spesifikasi alat *Blastmate*^{III} (Lampiran A).
- 4) Pengolahan data
- Setelah diperoleh data primer dan data sekunder, dilakukan pengolahan dan analisis data sehingga diperoleh hasil yang diharapkan sesuai dengan tujuan penelitian yang akan dicapai.
- 5) Pengambilan Kesimpulan
- Dilakukan korelasi antara hasil pengolahan data yang telah dilakukan dengan permasalahan yang diteliti. Dan diharapkan didapat sebuah kesimpulan yang selanjutnya dapat dijadikan sebuah rekomendasi untuk perusahaan.



GAMBAR I.1

DIAGRAM ALIR PENELITIAN

DAFTAR PUSTAKA

1. Baku Tingkat Getaran, Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No: Kep-49/MENLH/11/1996.
2. Charles H. Dowding, (1985), *Blast Vibration Monitoring and control*, Northwestern University, Prentice – Hall, Inc. Englewood Cliffs.
3. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor KEP-48/MENLH/11/1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan.
4. Konya, Calvin J, Balfer, Edward J, (1990), *Surface Blast Design*
5. Langefors Ulf and Kihlstrom B., *The Modern Technique of Rock Blasting*.
6. Scott, Andrew. (1996), *Open Pit Blst Design : Analysis and Optimation*, Julius Kruttschintt Mineral Research Center. Australia
7. SNI 7571 : 2010, Baku Tingkat Getaran Peledakan Pada Kegiatan Tambang Terbuka Terhadap Bangunan
8. SNI 7570 :2010, Bakut Tingkat Kebisingan Pada Kegiatan Pertambangan Terhadap Lingkungan Hidup