

**KOMPARASI TEKNIS DAN EKONOMIS PELEDAKAN DENGAN
MENGUNAKAN INISIASI *ELECTRONIC DIGITAL SYSTEM*
(I-KON) DAN *CONVENTIONAL PYROTECHNIC SYSTEM*
(NONEL) DI PIT BATU HIAU PT NEWMONT
NUSA TENGGARA**



SKRIPSI

**Dibuat untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
pada Jurusan Teknik Pertambangan**

Oleh

**Andi Syahbudi
03071002032**

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

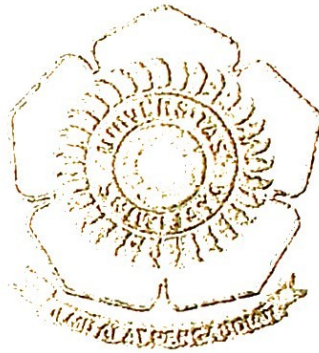
2012

S
622.07
And
K
C - 130544
2012

R. 22646/23150



KOMPARASI TEKNIS DAN EKONOMIS PELEDAKAN DENGAN
MENGRENAKAN INISIASI *ELECTRONIC DIGITAL SYSTEM*
(E-KON) DAN *CONVENTIONAL PYROTECHNIC SYSTEM*
(INDONEL) DI PIT BATU HILAU PT NEWMONT
NUSA TENGGARA



SKRIPSI

Dibuat untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
pada Jurusan Teknik Pertambangan

Oleh

Andi Syahbudi
03071002032

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
2012

KOMPARASI TEKNIS DAN EKONOMIS PELEDAKAN DENGAN
MENGUNAKAN INISIASI *ELECTRONIC DIGITAL SYSTEM*
(I-KON) DAN *CONVENTIONAL PYROTECHNIC SYSTEM*
(NONEL) DI PIT BATU HIJAU PT NEWMONT
NUSA TENGGARA

SKRIPSI UTAMA

Disetujui untuk Jurusan Teknik
Pertambangan oleh Dosen
Pembimbing :



A handwritten signature in black ink, appearing to read "M. Marwan Asof".

Ir. M. Marwan Asof, DEA.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "M. Mukiat".

Ir. Mukiat MS.

KOMPARASI TEKNIS DAN EKONOMIS PELEDAKAN DENGAN
MENGUNAKAN INISIASI ELECTRONIC DIGITAL SYSTEM
(I-KON) DAN CONVENTIONAL PYROTECHNIC SYSTEM
(NONEL) DI PIT BATU HIJAU PT NEWMONT
NUSA TENGGARA
(Andi Syahbudi, 03071002032, 2012)

ABSTRAK

PT. Newmont Nusa Tenggara merupakan salah satu perusahaan tambang tembaga dan emas berskala internasional yang ada di Indonesia. Sistem penambangan yang diterapkan oleh PT. Newmont Nusa Tenggara adalah sistem tambang terbuka (*surface mining*) dengan metode open pit sedangkan metode peledakan yang digunakan berupa sistem inisiasi pada proses peledakan dengan metode high technology dengan menggunakan detonator electronic digital sistem (i-kon), yang mana pada sebelumnya proses peledakannya menggunakan non electronic (nonel) atau disebut juga conventional pyrotechnic initiation system.

Detonator electronic (i-kon) adalah suatu sistem inisiasi pada proses peledakan yang mempunyai keunggulan dalam delay yang bisa di atur hole/hole sesuai dengan perencanaan perusahaan. Berbeda dengan conventional pyrotechnic system (nonel) metode inisiasi dengan cara ini mempunyai kelemahan yaitu delay yang kaku dan sudah ditentukan inisiasi timingnya sesuai dengan elemen tunda yang ada dalam detonator. Perbedaan lainnya yang mendasar pada detonator electronic di bandingkan non electronic adalah faktor keamanannya karena penggunaan detonator electronic dapat mengetahui missfire pada saat merangkai peledakan sedangkan pada nonel hanya dapat diketahui setelah peledakan berlangsung.

Hasil dari peledakan dengan menggunakan electronic detonator lebih baik dari penggunaan non electronic detonator. Hal ini dapat dilihat dari frekuensi blasting pada i-kon sebanyak 116 kali dan pada nonel 127 kali, tonnage blasting pada i-kon 80.809.536 ton pada nonel 44.553.715 ton, blasting wait shovel pada i-kon 140 jam dan pada nonel 160 jam, digging rate shovel pada i-kon 11.275 ton/jam pada nonel 8.861ton/jam, biaya peledakan untuk produksi 80juta ton pada sistem peledakan elektronik \$\$29.004.365 dan sistem peledakan konvensional sebesar \$16.766.014.

Kata kunci : Elektrik detonator, Non Elektrik detonator, Delay , Frekuensi peledakan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah Rabbana Subhana , karena berkat rahmat-Nya, akhirnya saya menyelesaikan Tugas Akhir di PT. Newmont Nusa Tenggara yang dilaksanakan pada waktu yang tepat (27 September – 11 Desember 2011). Kemudian saya juga mengucapkan Shalawat dan salam kepada Suri Tauladan Nabi Muhammad Saw beserta para Sahabat, Tabiin, Tabi'ut tabiin serta orang – orang yang mengikutinya sampai akhir zaman.

Pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. H. Marwan asof, DEA sebagai pembimbing pertama dan kepada Ir. Mukiat MS sebagai pembimbing kedua yang telah membimbing penulis dalam menyusun Tugas Akhir ini sehingga dapat di selesaikan dengan baik . Selain itu juga tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA, Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
2. Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, MS, Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya
3. Rr. Harminuke Eko, ST, MT Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya
4. Bapak, Andriko Satria selaku pembimbing lapangan yang telah banyak membantu mengarahkan dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
5. Engineer Orica yang banyak sekali membantu dalam menyelesaikan laporan ini.
6. Keluarga yang banyak sekali dalam membantu dalam memberikan support dalam penyelesaian laporan ini.
7. Rekan-rekan yang telah membantu penulis dalam menyusun Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini kurang sempurna . Oleh karna itu, Penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun. Akhir kata semoga laporan ini berguna bagi pembaca.

Inderalaya Juni 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB	
I. PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Perumusan Masalah	I-1
1.3 Batasan Masalah	I-2
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	I-2
II TINJAUAN UMUM	II-1
2.1 Profil Perusahaan	II-1
2.2 Lokasi dan Kesampaian Daerah	II-1
2.3 Keadaan Topografi	II-3
2.4 Iklim dan Curah Hujan	II-3
2.5 Keadaan Geologi	II-4
2.6 Kegiatan Penambangan	II-8
2.7 Pengolahan	
III. DASAR TEORI	III-1
3.1 Karakteristik Batuan	III-1
3.2 Peledakan Massa Batuan	III-2
3.3 Sifat Bahan Peledak	III-13
3.4 i-kon Digital Energy Control System	III-17

3.5 Non electronic system	III-18
IV. METODOLOGI PENELITIAN	IV-1
4.1 Pengambilan Data	IV-1
4.2 Pengolahan Data	IV-2
4.3 Pembuatan Laporan	IV-4
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	V-1
5.1 Penentuan Data Perbandingan	V-1
5.2 Analisa Perbandingan Detonator Electronic (i-kon) vs Nonel	V-2
5.3 Hasil dan Pembahasan	V-3
5.4 Perbandingan Cost i-kon & Nonel	V- 9
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
6.1 Kesimpulan	VI-1
6.2 Saran	VI-2

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Peta Lokasi Penambangan PT Newmont Nusa Tenggara	II-2
2.2 Topografi Daerah Proyek Batu Hijau.....	II-3
2.3 Potongan Geologi Batu Hijau	II-4
2.4 Peta Geologi Tambang Batu Hijau	II-9
2.5 Bench Face Angle (BFA) dan Inter Ramp Angle (IRA).....	II-9
2.6 Sistem Penambangan Open Pit di Batu Hijau	II-10
2.7 DM-HD Ingersoll Rand.....	II-12
2.8 DM-M2 Ingersoll Rand	II-12
2.9 Pola Pemboran Selang Seling (Staggered).....	II-13
2.10 Area Energi Peledakan Pola Pemboran Staggered	II-13
2.11 Electric Shovel P&H 4100A.....	II-15
2.13 Kegiatan Loading Oleh Shovel P&H 4100A.....	II-16
2.14 Kegiatan Pengangkutan Oleh Truck CAT 793C	II-17
3.1 Pemboran Tegak dan Pemboran Miring	III-10
3.2 Cara Pengisian Bahan Peledak	III-10
3.3 Peralatan Sistem I-kon	III-17
3.4 Peralatan system Nonel	III-18
4.1 Diagram Alir Penelitian	IV-5
5.1 I-kon Vs Nonel Tonnage Blasting Prod & Trim January – Desember 2010/2011	V-4
5.2 I-Kon dan Nonel Tonnage Blasting Prod and Trim(2011.....	V-5
5.3 Perbandingan Digrate Nonel Vs Ikon	V-7

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II.1. Data Curah Hujan di Batu Hijau.....	II-4
III.1. Klasifikasi Kuat Tekan Batuan (Bineawski 1973).....	III-2
III.2. Bobot Isi Bahan Peledak (Kramadibrata 1998)	III-13
III.3. Kecepatan Detonasi (Vod) Bahan Peledak Konya, 1990).....	III-15
V.1 Perbandingan I-kon dan Nonel	V-3
V.2 Perbandingan Digging Rate Ikon (2011) dan Nonel (2010)	V-5
V.3 Fragmentasi I-kon Vs Nonel.....	V-7
V.4 Perbandingan Biaya Peledakan per unit I-kon dan Nonel	V-8
V.5 Perbandingan Biaya i-kon dan nonel	V-9
A-1 Frekuensi Blasting Januari 2010 by Nonel	A-1
A-2 Frekuensi Blasting Februari 2010 by Nonel	A-2
A-3 Frekuensi Blasting Maret 2010 by Nonel	A-3
A-4 Frekuensi Blasting April 2010 by Nonel	A-4
A-5 Frekuensi Blasting May 2010 by Nonel	A-5
A-6 Frekuensi Blasting Juni 2010 by Nonel	A-6
A-7 Frekuensi Blasting Juli 2010 by Nonel	A-7
A-8 Frekuensi Blasting Agustus 2010 by Nonel	A-8
A-9 Frekuensi Blasting September 2010 by Nonel	A-9
A-10 Frekuensi Blasting Januari 2011 by Ikon	A-10
A-11 Frekuensi Blasting Februari 2011 by Ikon	A-11
A-12 Frekuensi Blasting Maret 2011 by Ikon	A-12
A-13 Frekuensi Blasting April 2011 by Ikon	A-13
A-14 Frekuensi Blasting Mei 2011 by Ikon.....	A-14

A-15	Frequensi Blasting Juni 2011 by Ikon	A-15
A-16	Frequensi Blasting Juli 2011 by Ikon	A-16
A-17	Frequensi Blasting Agustus 2011 by Ikon	A-17
A-18	Frequensi Blasting September 2011 by Ikon	A-18

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. <i>Frequensi Blasting</i> JAN 2010 – SEP 2011	A-1

BAB I

PENDAHULUAN



1.1. Latar Belakang

PT Newmont Nusa Tenggara merupakan salah satu perusahaan tambang tembaga dan emas berskala internasional yang ada di Indonesia. Sistem penambangan yang diterapkan oleh PT Newmont Nusa Tenggara adalah sistem tambang terbuka (*surface mining*) dengan metode *open pit mining*. Kegiatan utama pada proses penambangan terdiri dari pengupasan lapisan tanah penutup (*overburden*), pembongkaran (*loosening*) bahan galian dengan peledakan, pemuatan (*loading*) dan pengangkutan (*hauling*) bahan galian hasil peledakan dari lokasi penambangan ke lokasi peremukan (*crushing*).

Pada proses peledakan, kegiatan yang dilakukan ialah pemberaian bahan galian dari batuan induk dengan tujuan mempermudah proses penggalian dan pemuatan bahan galian kedalam alat angkut. Adapun metode yang digunakan dalam proses ini ialah sistem inisiasi *high technology* dengan menggunakan *detonator electronic digital (i-kon)* dan metode *non electronic (nonel)* atau disebut juga *conventional pyrotechnic initiation system*.

Pada proses pelaksanaannya, terdapat perbandingan tingkat ketercapaian hasil produksi serta keuntungan yang diperoleh dari proses peledakan yang dilakukan. Oleh karena itu dilakukanlah suatu studi perbandingan efektifitas peledakan sistem *i-kon* dan *nonel* dalam peningkatan produksi material secara teknis dan ekonomis pada tahun 2011 di *Pit Batu Hijau PT Newmont Nusa Tenggara (PT NNT)*.

1.2. Perumusan Masalah

Pada laporan tugas akhir ini masalah yang akan dibahas meliputi :

1. Bagaimana kinerja *system electronic detonator* bila di bandingkan dengan *non electronic detonator*
2. Apakah hasil peledakan dengan inisiasi *electronic* lebih menguntungkan di bandingkan dengan *non electronic*.

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian tugas akhir ini meliputi pembahasan secara teknis dan ekonomis. Secara teknis permasalahan dibahas berdasarkan hal-hal berikut :

1. Frekuensi peledakan (Blasting)
2. Produktifitas shovel (Digging rate)
3. Fragmentasi batuan
4. Ketercapaian produksi

Secara ekonomis permasalahan dibahas berdasarkan perbandingan biaya (*Cost*) peledakan menggunakan detonator electronic dan detonator nonel.

1.4. Tujuan dan Manfaat penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat apakah implementasi electronic detonator lebih baik dari pada non electronic pada tambang terbuka Pit Batu Hijau PT Newmont Nusa Tenggara sehingga dapat menjadi acuan dalam memilih system inisiasi yang terbaik.

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Dapat mengetahui perbandingan frekuensi *blasting* pada saat peledakan menggunakan *detonator electronic* dan *detonator nonel*.
2. Dapat mengetahui perbandingan produktifitas *shovel* pada saat peledakan menggunakan *detonator electronic* dan *detonator nonel*.
3. Dapat mengetahui perbandingan biaya (*cost*) peledakan dengan menggunakan detonator electronic dan detonator nonel.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim,(2003), *Kursus Juru Ledak Kelas II*, Pusat Pendidikan dan Pelatihan Teknologi Mineral dan Batubara, Bandung.
- Anonim,(2003), *Technical data sheet i-kon™ Digital Energy Controls System*, Orica Explosives, Australia.
- Carlos Lopez Jimeno,(1995), *Drilling and Blasting of Rocks* , AA. Balkema Publisher, Old Post Rodd, USA
- Frank Hammelmann,(2002), *Electronic Blasting & Blast Management - Past, Present & Future*, Proceedings of the ISEE
- Technical Services Orica, (1998), *Safe and Efficient Blasting in Open Cut Mines*, Orica Australia Pty Ltd
- William Hustrulid (1999), *Blasting Principles For Open Pit Mining* , AA Balkerma Publisher , Rotterdam/Brookfield.