

TUGAS AKHIR

EVALUASI HASIL PELEDAKAN PADA PEMBONGKARAN TANAH PENUTUP MENGGUNAKAN METODE TOPSIS DI PT PAMAPERSADA NUSANTARA *JOBSITE* TOPB KALIMANTAN TENGAH

*Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
dalam Menyelesaikan Program S-1 Teknik Pertambangan*



Oleh:

AUARADHA SHUKURA MUJI

TM/NIM: 2014/14137001

Konsentrasi : Pertambangan Umum
Program studi : S-1 Teknik Pertambangan
Jurusan : Teknik Pertambangan

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
PADANG
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Judul : Evaluasi Hasil Peledakan pada Pembongkaran Tanah Penutup
menggunakan Metode TOPSIS di PT Pampersada Nusantara
Jobsite TOPB Kalimantan Tengah

Nama : Auaradha Shukura Muji

NIM/TM : 14137001/2014

Program Studi : S1 Teknik Pertambangan

Jurusan : Teknik Pertambangan

Fakultas : Teknik

Padang, **31** Desember 2018

Disetujui Oleh:
Pembimbing



Drs. Raimon Kopa, MT
19580313 198303 1 001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang



Drs. Raimon Kopa, MT
19580313 198303 1 001

HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Auaradha Shukura Muji

NIM : 14137001

Dinyatakan Lulus Setelah Mempertahankan Tugas Akhir di Depan Tim Penguji

Program Studi S1 Teknik Pertambangan

Jurusan Teknik Pertambangan

Fakultas Teknik

Universitas Negeri Padang

dengan Judul

**Evaluasi Hasil Peledakan pada Pembongkaran Tanah Penutup
menggunakan Metode TOPSIS di PT Pamapersada Nusantara *Jobsite* TOPB
Kalimantan Tengah**

Padang, **31** Desember 2018

Tim Penguji

Tanda Tangan

1. Ketua : Drs. Raimon Kopa, MT

1. 

2. Anggota : Yoszi Mingsi Anaperta, ST, MT

2. 

3. Anggota : Adree Octova, S.Si, MT

3. 



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25131

Telephone: FT: (0751)7055644, 445118 Fax .7055644

Homepage: <http://pertambangan.ft.unp.ac.id> E-mail : mining@ft.unp.ac.id

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : AUARADHA SHUKURA MUJI
NIM/TM : 14137001 / 2014
Program Studi : TEKNIK PERTAMBANGAN (SI)
Jurusan : Teknik Pertambangan
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan Judul :

” EVALUASI HASIL PELEDAKAN PADA PEMBONGKARAN TANAH PENUTUP
MENGUNAKAN METODE TOPSIS DI PT PAMAPERSADA NUSANTARA
JOB SITE TOPB KALIMANTAN TENGAH

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di Institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan

Drs. Ralmon Kopa, M.T.
NIP. 19580313 198303 1 001



Management System
ISO 9001:2008
www.tuv.com
ID 9105046446

Padang, 28 Desember 2018

yang membuat pernyataan,



AUARADHA SHUKURA MUJI

BIODATA

A. Data Diri

Nama Lengkap : Auaradha Shukura Muji
Angkatan/NIM : 2014/14137001
Tempat/Tanggal Lahir : Padang/24 Maret 1996
Jenis Kelamin : Laki-laki
Nama Bapak : Mukhlis Abdullah
Nama Ibu : Julinetri
Jumlah Bersaudara : 4 bersaudara
Alamat Tetap : Jalan Rakit I No. 10, Siteba, Padang
Telp./HP : 082392042496



B. Data Pendidikan

Sekolah Dasar : SDN 16 Surau Gadang, Kota Padang
SLTP/Sederajat : MTsN Model Padang
SLTA/Sederajat : MAN 2 Padang
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

C. Tugas Akhir

Tempat Penelitian : PT Pamapersada Nusantara Distrik TOPB
Tanggal Penelitian : 06 Maret – 17 April 2018
Topik Studi Kasus : Evaluasi Hasil Peledakan pada Pembongkaran Tanah Penutup menggunakan Metode TOPSIS di PT Pamapersada Nusantara *Jobsite* TOPB Kalimantan Tengah
Tanggal Sidang : 14 November 2018

Padang, 24 Desember 2018

Auaradha Shukura Muji
2014/14137001

ABSTRAK

Auaradha Shukura Muji: Evaluasi Hasil Peledakan pada Pembongkaran Tanah Penutup menggunakan Metode TOPSIS di PT Pamapersada Nusantara Jobsite TOPB Kalimantan Tengah

Peledakan merupakan operasi penting dalam sebuah aktivitas penambangan. Peledakan yang dilakukan PT Pamapersada Nusantara Jobsite TOPB menggunakan bahan peledak ANFO. Pemilihan geometri peledakan yang tidak tepat akan menimbulkan masalah dengan hasil peledakan, seperti fragmentasi batuan dengan banyak bongkahan, *flyrock*, getaran tanah yang tinggi, *air blast* yang tinggi, *digging time* yang lama dan nilai *powder factor* yang tinggi. Berdasarkan masalah yang muncul, memilih geometri peledakan yang tepat tentu akan sangat diperlukan.

Memilih geometri peledakan yang tepat dapat dilakukan menggunakan *Multi Criteria Decision Making* (MCDM). TOPSIS adalah salah satu metode yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan. Penentuan geometri yang tepat menggunakan TOPSIS ini, parameter keselamatan dan teknis menjadi hal yang dipertimbangkan.

Pada akhirnya, berdasarkan evaluasi yang dilakukan menggunakan TOPSIS, keberhasilan peledakan yang dilakukan oleh PT Pamapersada Nusantara Jobsite TOPB berada pada kelas II dengan nilai 0,298 dan masuk dalam kategori kondisi yang bagus serta geometri peledakan dengan *burden* 6,5 m, spasi 7,5 m, diameter lubang bor 20 cm, *subdrilling* 0,5 m, kedalaman lubang 7,25 m dan *stemming* 4,3 m merupakan geometri peledakan yang paling tepat untuk digunakan oleh PT Pamapersada Nusantara Jobsite TOPB.

Kata Kunci: Geometri Peledakan, Multi Criteria Decision Making (MCDM), Overburden, Peledakan, TOPSIS

ABSTRACT

Auaradha Shukura Muji: Evaluasi Hasil Peledakan pada Pembongkaran Tanah Penutup menggunakan Metode TOPSIS di PT Pamapersada Nusantara Jobsite TOPB Kalimantan Tengah

Blasting is an important operations in mining. The explosion carried out by PT Pamapersada Nusantara Jobsite TOPB was an activity involving ANFO explosives. The improper selection of blasting geometry will create a problem with blasting results, such as rock fragmentation with a lot of boulders, flyrock, high ground vibrations, high air blasts, long digging time and high powder factor values. Based on the problems that arise, choosing the right blasting geometry will certainly be needed.

Selecting the right blasting geometry can be done using the Multi Criteria Decision Making (MCDM). TOPSIS is one method that can be used in decision making. In determining the right geometry using this TOPSIS, safety and technical parameters are taken into consideration.

Finally, based on evaluations carried out using TOPSIS, the success of blasting carried out by PT Pamapersada Nusantara Jobsite TOPB was in class II with a value of 0,298 and included in the category of good conditions and blasting geometry with burden of 6.5 m, spacing of 7.5 m , drill hole diameter of 20 cm, subdrill of 0.5 m, hole depth of 7.25 m and stemming of 4.3 m has been presented as the most suitable blasting geometry for PT Pamapersada Nusantara Jobsite TOPB.

Keywords: Blasting, Blasting Geometry, Multi Criteria Decision Making (MCDM), Overburden, TOPSIS

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul **“Evaluasi Hasil Peledakan pada Pembongkaran Tanah Penutup menggunakan Metode TOPSIS di PT Pamapersada Nusantara Jobsite TOPB Kalimantan Tengah”** sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak, guna kesempurnaan dari tulisan ini dimasa mendatang.

Pada penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, baik langsung maupun tidak langsung. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar besarnya kepada:

1. Allah SWT Yang Maha Esa
2. Orang tua dan keluarga yang selalu mendo'akan dan mendukung disetiap langkah penulis.
3. Bapak Drs. Raimon Kopa, MT selaku Dosen Pembimbing sekaligus Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Heri Prabowo, ST, MT selaku sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Negeri Padang.

5. Bapak Drs. Bambang Heriyadi, MT selaku Dosen Pembimbing akademik penulis.
6. Bapak Gesit dan Bapak Defri selaku Dosen Manajemen dan Dosen Matematika yang ikut membimbing dan mengarahkan penulis dalam penulisan skripsi ini.
7. Ibu Yoszi Mingsi Anaperta, ST, MT dan Bapak Adree Octova, S.Si, MT selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis.
8. Bapak Fredy Juni Prasetyo selaku Deputy Project Manajer PT Pamapersada Nusantara *Jobsite* TOPB yang telah memberikan izin bagi penulis untuk melaksanakan Penelitian di PT Pamapersada Nusantara *Jobsite* TOPB.
9. Bapak Duni, Bapak Sutanto Nugroho, Bapak Satria dan seluruh staf di Departemen HCGS.
10. Bapak Tonnyko Matsu, Bapak Akhmad Marthori, Bapak Imam, Bapak Rizky, Bapak Lafif, Bapak Imron beserta seluruh staf di Departemen Produksi.
11. Bapak Abdul Rahim selaku pembimbing lapangan yang telah banyak membantu dan berbagi ilmu kepada penulis.
12. Bapak Toto, Mas Andrika, Bapak Alam, Bapak Dayu, Bapak Untung beserta seluruh *crew drilling & blasting* yang telah memberikan bimbingan dan bantuan kepada penulis.
13. Mas Fattah dan seluruh staf di Departemen Engineering yang telah berbaik hati berbagi ilmu bersama penulis.

14. Mas Arifin, Mas Ulil, Mas Dedy dan Mas Aris selaku operator alat bor yang telah berbagi pengalaman bersama penulis.
15. Seluruh karyawan PT Pamapersada Nusantara *Jobsite* TOPB.
16. Indra Saputra dan Resdiana selaku rekan penelitian penulis.
17. Amelya Septiana yang telah berbaik hati meminjamkan laptopnya kepada penulis.
18. Tim arsir batuan (Bang Bayu, Nabila, Doni, Candra, Indri, Adi, Ilham, Dila, dan Kak Reni) yang telah membantu penulis dalam melakukan pengolahan data lapangan.
19. Kak Reno Mardhatillah Sabrina yang telah melakukan perbaikan tata tulis pada penulisan skripsi penulis dan Bg Rahmat Hidayat yang telah memberikan dukungan moril kepada penulis.
20. Seluruh Kepengurusan PPIPM periode 2016/2017 yang telah memberikan banyak dukungan dan bantuan kepada penulis.
21. Seluruh teman-teman, adik-adik, dan para kakanda di Pusat Pengembangan Ilmiah dan Penelitian Mahasiswa UNP yang telah mendo'akan dan memberi dukungan kepada penulis.
22. Teman-teman di Teknik Pertambangan Universitas Negeri Padang yang telah memberikan doa, dukungan dan masukan yang berguna untuk penulisan skripsi ini.
23. Semua pihak yang terlibat dalam penyelesaian skripsi ini, namun namanya tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga segala kebaikan dan pertolongan dari semua pihak mendapatkan balasan dari Allah SWT. Akhir kata penulis mohon maaf apabila masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis, perusahaan dan pembaca. Aamiin.

Padang, Desember 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI	iii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iv
BIODATA	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II. KAJIAN PUSTAKA	7
A. Deskripsi Daerah Penelitian	7

B. Dasar Teori	16
C. Penelitian Terdahulu yang Relevan	55
D. Kerangka Konseptual	57
BAB III. METODE PENELITIAN	58
A. Jenis Penelitian	58
B. Teknik Pengumpulan Data	59
C. Teknik Analisis Data	60
D. Diagram Alir Penelitian	61
E. Jadwal Penelitian	62
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	63
A. Hasil Penelitian	63
B. Pembahasan	84
BAB V. PENUTUP	87
A. Kesimpulan	87
B. Saran	87
DAFTAR PUSTAKA	89
LAMPIRAN	91

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Data Curah Hujan PT Pampersada Nusantara <i>Jobsite</i> TOPB	10
2. Pengaruh <i>Stiffness Ratio</i>	21
3. Kelas dan Jenis Bangunan serta <i>Peak Vector Sum</i>	48
4. Baku Tingkat Kebisingan	49
5. Klasifikasi dan Kondisi Peledakan	55
6. Jadwal Penelitian	62
7. Persentase Batuan Tertahan pada Ukuran 100 cm	65
8. Nilai Rata-rata <i>Digging Time</i>	66
9. Nilai <i>Powder Factor</i>	67
10. Jarak <i>Flyrock</i>	68
11. Hasil Pengukuran <i>Ground Vibration</i> dan <i>Air Blast</i>	70
12. Geometri Peledakan yang Diterapkan	71
13. Matriks Keputusan	72
14. Hasil x_{kj}^2 , $\sum x_{kj}^2$ dan $\sqrt{\sum_{k=1}^m x_{kj}^2}$	73
15. Matriks Keputusan Ternormalisasi	74
16. Hasil Matriks Keputusan Ternormalisasi yang Terbobot	75
17. Matriks Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif	76
18. Hasil Pengurangan antara v_{ij} dengan v_{j*}	77
19. Hasil Pengurangan antara v_{ij} dengan v_{j-}	78
20. Hasil Kuadrat dan Penjumlahan dari $(v_{ij} - v_{j*})$	79
21. Hasil Kuadrat dan Penjumlahan dari $(v_{ij} - v_{j-})$	79

22. Nilai Separasi Positif (S_{i*}).....	81
23. Nilai Separasi Positif (S_{i-}).....	81
24. Nilai C_{i*} untuk setiap Alternatif.....	82
25. Urutan Nilai C_{i*}	83
26. Klasifikasi dan Kondisi Peledakan.....	84
27. Klasifikasi Peledakan, Kondisi dan Jangkauan Nilai.....	84
28. Peringkat untuk Setiap Parameter.....	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Lokasi PT Pampersada Nusantara <i>Jobsite</i> TOPB	8
2. Aturan Lima (<i>Rule of Five</i>).....	20
3. Geometri Peledakan.....	27
4. Jenis Pola Peledakan Tambang Terbuka Berdasarkan Arah Runtuhan.....	31
5. Kerangka Konseptual Penelitian.....	57
6. Diagram Alir Penelitian.....	61
7. Arsiran Batuan menggunakan <i>Adobe Photoshop</i>	63
8. Hasil Olahan menggunakan Perangkat Lunak <i>Split Desktop</i>	64
9. Hasil Analisis Persentase Batuan menggunakan Perangkat Lunak Split Desktop.....	64
10. Pengukuran <i>Ground Vibration</i> dan <i>Air Blast</i> menggunakan <i>Blasmate III</i> ...	69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Pengolahan Foto Fragmentasi menggunakan Adobe Photoshop dan Split Desktop.....	91
2. <i>Blasting Report</i>	111
3. Peta Geologi.....	122
4. Peta Area Penambangan.....	122
5. Spesifikasi Alat Muat Tanah Penutup (PC 2000).....	123
6. Spesifikasi Bahan Peledak yang Digunakan.....	125
7. Target Produksi <i>Overburden</i>	126

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

PT Pamapersada Nusantara merupakan salah satu perusahaan konsesi batubara terbesar dan terbaik di Indonesia yang telah bekerjasama dengan banyak perusahaan batubara di Indonesia, salah satunya adalah PT Telen Orbit Prima yang berada di Desa Buhut Jaya, Kecamatan Pujon, Kabupaten Kapuas, Kalimantan Tengah. Adapun metode penambangan yang digunakan adalah metode tambang terbuka. Metode tambang terbuka yang diterapkan oleh perusahaan, membuat pembongkaran tanah penutup menjadi salah satu aktivitas yang harus dilakukan dalam upaya pengambilan cadangan batubara.

Pembongkaran tanah penutup di PT Pamapersada Nusantara *Jobsite* TOPB menggunakan metode peledakan. Pemilihan metode peledakan dikarenakan nilai kekerasan batuan yang tinggi, sehingga tidak bisa secara langsung dibongkar (metode *free digging*) ataupun dengan metode *ripping & dozing*.

Peledakan merupakan kegiatan pemecahan atau pemberaian suatu material menggunakan bahan peledak. “Keberhasilan suatu peledakan dapat dilihat dari target produksi yang terpenuhi, efisiensi penggunaan bahan peledak untuk memperoleh sejumlah volume batuan yang terbongkar (*powder factor*), diperoleh fragmentasi batuan hasil peledakan dengan sedikit bongkah (<15% dimensi batuan 100 cm), diperoleh dinding batuan yang stabil dan rata (tidak ada *overbreak*, *overhang*, retakan-retakan), aman (sesuai dengan standar operasional

prosedur) serta dampak terhadap lingkungan (*flyrock*, *ground vibration*, *air blast* dan gas beracun) yang minim” (Singgih, dkk, 2016).

Peledakan pada pembongkaran tanah penutup yang dilakukan di PT Pamapersada Nusantara *Jobsite* TOPB masih dikatakan belum memuaskan, hal ini dapat dilihat dari parameter keberhasilan peledakan (*fragmentasi*, *digging time*, *powder factor*, *flyrock*, *ground vibration* dan *air blast*) yang belum memenuhi standar. Berdasarkan observasi yang telah dilakukan, dari enam parameter keberhasilan peledakan terdapat empat parameter yang belum memenuhi standar, diantaranya adalah *fragmentasi*, *digging time*, *powder factor* dan *flyrock*.

Fragmentasi batuan hasil peledakan di PT Pamapersada Nusantara *Jobsite* TOPB masih belum memenuhi standar yang ada, yakni berada pada angka sekitar 20 persen batuan yang berukuran > 100 cm. Bongkahan yang dihasilkan dari proses peledakan akan membuat pemuatan tanah penutup menjadi terganggu. Bongkahan yang timbul setelah proses peledakan akan memakan waktu yang lebih lama dalam pemuatannya serta membuat alat gali bekerja lebih ekstra dikarenakan harus mereduksi ukuran bongkahan agar dapat dimuat. Proses pereduksian ukuran bongkahan ini juga akan berpotensi besar membuat kontruksi *bucket* alat gali menjadi cepat rusak.

Batu terbang atau disebut juga dengan *flyrock* merupakan fragmentasi batuan yang terlempar akibat peledakan. Fragmentasi batuan yang terlempar melebihi radius aman dapat mengakibatkan kerusakan pada alat mekanis ataupun mengakibatkan cedera bahkan kematian untuk manusia. *Flyrock* yang dikatakan baik berdasarkan internal PT Pamapersada Nusantara *Jobsite* TOPB maksimum

dengan jarak 100 meter, namun pada kenyataannya masih ditemukan *flyrock* dengan jarak yang melebihi 100 meter, yakni dengan jarak sekitar 200 meter.

Nilai *digging time* yang terlalu lama tentu akan mengakibatkan produktivitas alat gali muat terganggu. Produktivitas alat gali muat yang menurun akan memberikan pengaruh terhadap produksi tanah penutup hasil peledakan, sehingga semakin kecil nilai *digging time* maka semakin besar produktivitas alat gali muat dan sebaliknya, namun nilai *digging time* alat gali muat (PC 2000) PT Pamapersada Nusantara *Jobsite* TOPB masih ditemukan dengan durasi sekitar 14 detik dari standar internal perusahaan maksimum pada angka 11 detik.

Penggunaan bahan peledak untuk memperoleh sejumlah volume batuan yang terbongkar (*powder factor*) juga masih terbilang belum menunjukkan nilai yang optimum. Nilai *powder factor* yang digunakan oleh PT Pamapersada Nusantara *Jobsite* TOPB berada pada kisaran angka $0,2 \text{ kg/m}^3$ dari standar perusahaan $0,18 \text{ kg/m}^3$.

Oleh karena itu, berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan di atas perlu adanya evaluasi hasil peledakan. Metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) merupakan salah satu jenis dari *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) yang dapat digunakan dalam melakukan evaluasi hasil peledakan, dimana metode TOPSIS mampu menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan kriteria tertentu. Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi sejauh mana keberhasilan peledakan yang dilakukan oleh PT Pamapersada Nusantara *Jobsite* TOPB, sehingga perusahaan dapat menentukan geometri peledakan yang tepat untuk digunakan.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, berikut identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Belum diperolehnya hasil fragmentasi yang baik dan masih terdapat bongkahan pada aktivitas peledakan di PT Pamapersada Nusantara *Jobsite* TOPB, sehingga bongkahan yang dihasilkan dari proses peledakan akan membuat pemuatan tanah penutup menjadi terganggu dan akan memakan waktu yang lebih lama.
2. Masih ditemukan banyaknya *flyrock* pada aktivitas peledakan dan ada *flyrock* yang mencapai jarak 200 meter.
3. Nilai *digging time* alat gali (PC 2000) melebihi standar yang ditetapkan oleh manajemen perusahaan (≤ 11 detik), sehingga mengakibatkan produktivitas alat gali terganggu.
4. Nilai *powder factor* yang masih berada pada angka $0,2 \text{ kg/m}^3$ dari standar perusahaan $0,18 \text{ kg/m}^3$.

C. Batasan Masalah

Pada penelitian ini terdapat batasan-batasan masalah yang dibuat, sehingga penelitian ini lebih terarah dan spesifik, adapun batasan tersebut adalah:

1. Penelitian ini dilakukan pada lokasi penambangan batubara yang dikerjakan oleh PT Pamapersada Nusantara di *Jobsite* TOPB.
2. Parameter yang diukur dalam evaluasi hasil peledakan mencakup nilai *powder factor*, fragmentasi, *digging time* serta dampak terhadap lingkungan (*flyrock*, *ground vibration* dan *air blast*).

3. Penentuan persentase fragmentasi tanah penutup yang besar dari 100 cm dilakukan menggunakan kajian teknis dengan bantuan perangkat lunak *Split Desktop*.
4. Pengukuran *ground vibration* dan *air blast* dilakukan menggunakan bantuan alat *Blasmate III*.
5. Pada analisis data tidak memperhitungkan faktor geologi.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah yang telah dijabarkan di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana keberhasilan peledakan yang dilakukan oleh PT Pamapersada Nusantara *Jobsite TOPB*?
2. Peledakan beberapa yang menunjukkan hasil terbaik untuk masing-masing parameter di PT Pamapersada Nusantara *Jobsite TOPB*?
3. Peledakan beberapa yang menunjukkan hasil terbaik dengan memperhitungkan semua parameter (*fragmentasi, digging time, powder factor, flyrock, ground vibration* dan *air blast*) di PT Pamapersada Nusantara *Jobsite TOPB*?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi sejauh mana keberhasilan peledakan yang dilakukan oleh PT Pamapersada Nusantara *Jobsite TOPB*.
2. Mengidentifikasi peledakan terbaik untuk masing-masing parameter dari peledakan yang dilakukan oleh PT Pamapersada Nusantara *Jobsite TOPB*.

3. Mengidentifikasi peledakan terbaik dengan memperhitungkan semua parameter (fragmentasi, *digging time*, *powder factor*, *flyrock*, *ground vibration* dan *air blast*) dari peledakan yang dilakukan oleh PT Pamapersada Nusantara *Jobsite* TOPB.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberi kontribusi dan manfaat, baik bagi penulis sendiri maupun perusahaan tempat penulis melaksanakan penelitian serta dunia pendidikan, adapun manfaat tersebut adalah sebagai berikut:

1. Melatih kemampuan penulis dalam menganalisis dan mengatasisuatu permasalahan yang timbul pada sebuah perusahaan pertambangan serta mampu menuangkannya dalam bentuk karya tulis ilmiah.
2. Memenuhi tugas akhir penulis sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana.
3. Memberikan informasi terkait keberhasilan peledakan di PT Pamapersada Nusantara *Jobsite* TOPB, sehingga PT Pamapersada Nusantara *Jobsite* TOPB dapat menentukan peledakan terbaik dan geometri peledakan yang tepat untuk digunakan.
4. Memberi kontribusi di dunia pendidikan, dimana hasil penelitian ini dapat dijadikan salah satu referensi dan acuan pada penelitian sejenis.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dari hasil penelitian ini, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Keberhasilan peledakan berdasarkan evaluasi hasil peledakan yang dilakukan oleh PT Pamapersada Nusantara *Jobsite* TOPB berada pada kelas II dengan nilai 0,298 dan masuk dalam kategori kondisi yang bagus.
2. Jika dilihat dari satu parameter, maka peledakan terbaik untuk parameter *powder factor* adalah peledakan ke-14, peledakan ke-20 untuk parameter *flyrock*, peledakan ke-19 untuk *ground vibration*, peledakan ke-5 untuk *air blast*, peledakan ke-3 untuk *digging time* serta peledakan ke-3, 5, 8, 15, 18, 10,7, 11, 12, 1 dan ke-4 untuk fragmentasi.
3. Peledakan ke-18 merupakan peledakan terbaik yang ditinjau dari keenam kriteria. Hal ini juga memberikan informasi bahwa geometri yang paling tepat untuk digunakan oleh Pamapersada Nusantara *Jobsite* TOPB dalam kegiatan peledakan adalah geometri *pattern* ke-18 dengan diameter lubang bor 20 cm, burden 6,5 meter, spasi 7,5 meter, *subdrill* 0,5 meter, kedalaman 7,25 meter dan *stemming* 4,3 meter.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, adapun saran yang ingin penulis sampaikan adalah sebagai berikut:

1. Pembobotan untuk kriteria yang digunakan dalam melakukan analisis data masih dianggap memiliki bobot yang sama, diharapkan adanya penelitian

lanjutan yang membuat nilai pembobotan berbeda untuk setiap kriteria yang dimasukkan, sehingga dapat dilihat kriteria mana saja yang memiliki dampak besar terhadap hasil peledakan.

2. Evaluasi hasil peledakan yang penulis lakukan masih terbatas pada enam kriteria dengan dua puluh alternatif, diharapkan adanya pengembangan dalam penelitian ini yang tidak hanya terbatas pada enam kriteria dengan dua puluh alternatif, sehingga mampu menghasilkan hasil evaluasi yang lebih akurat.
3. Evaluasi hasil peledakan yang dilakukan dalam penelitian ini hanya menggunakan satu metode dalam analisis data, diharapkan ada penelitian lanjutan dengan metode analisis data yang berbeda, sehingga dapat dilihat metode mana yang lebih baik.
4. Evaluasi hasil peledakan yang penulis lakukan tidak mempertimbangkan faktor geologi dalam pengambilan keputusan, diharapkan adanya pengembangan dalam penelitian ini yang mempertimbangkan faktor geologi dalam pengambilan keputusan atau penentuan alternatif terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Ali Safi'i, dkk. 2016. "Evaluasi Isian Bahan Peledak Menggunakan Analisis Distribusi Ukuran Fragmen Pada Peledakan Batuan Penutup di Tambang Terbuka Batubara". Jurnal HIMASAPTA Vol.1 No. 1.
- Aljon Albertus Manotar Simbolon, dkk. 2015. "Dampak Kegiatan Peledakan Pertambangan Andesit Terhadap Lingkungan Pemukiman di Gunung Sudamanik Kecamatan Cigudeg Kabupaten Bogor". Jurnal Manusia dan Lingkungan Vol. 22 No. 2.
- B. A. Noer. 2010. *Belajar Mudah Riset Operasional*. Yogyakarta: ANDI.
- Badan Standardisasi Nasional. 2010. *Baku Tingkat Kebisingan pada Kegiatan Pertambangan terhadap Lingkungan*. Standar Nasional Indonesia 7570:2010.
- Badan Standardisasi Nasional. 2010. *Baku Tingkat Getaran pada Kegiatan Tambang Terbuka terhadap Bangunan*. Standar Nasional Indonesia 7571:2010.
- Bernardus Y. Nugroho, dkk. 2012. *Metode Kuantitatif Pendekatan Pengambilan Keputusan untuk Ilmu Sosial dan Bisnis*. Jakarta: Salemba Humanika.
- Bhandari, Sushil. 1997. *Engineering Rock Blasting Operations*. Netherlands: A.A. Balkema.
- Buidarto dan Tedy Agung Cahyadi. 2011. *Peranan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dalam Kegiatan Peledakan Mineral dan Batubara*. Makalah disajikan dalam *Industrial Engineering Conference*, 5 November.
- Ditta Listine, dkk. 2015. "Studi Teknis Penentuan Geometri Peledakan dan Powder Factor (PF) pada Pembongkaran Bijih Besi di PT Putera Bara Mitra, Desa Mentawakan Mulya Kec. Mantewe, Kab. Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan". Jurnal GEOSAPTA Vol. 1 No. 1.
- Havis Abdurrachman, dkk. 2015. *Analisis Flyrock untuk Mengurangi Radius Aman Alat Pada Peledakan Overburden Penambangan Batubara*. Makalah ini disajikan dalam Seminar Nasional Kebumihan Ke-8, GRHA Sabha Pramana, 15-16 Oktober.
- Hoseini, S.M, dkk. 2018. "A Quantitative Model for Evaluation and Classification of Blastings in Open Pit Mines". Journal of Mining & Environment Vol. 9 No. 1.