

**KAJIAN TEKNIS GEOMETRI PELEDAKAN DI *PIT 2*
BANKO BARAT PT BUKIT ASAM Tbk
TANJUNG ENIM SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



OLEH:

**MASYEBA EVANS LUBIS
NIM. 1031411037**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**KAJIAN TEKNIS GEOMETRI PELEDAKAN DI *PIT 2* BANKO BARAT
PT. BUKIT ASAM Tbk TANJUNG ENIM SUMATERA SELATAN**

Dipersiapkan dan disusun oleh :

**MASYEBA EVANS LUBIS
NIM. 1031411037**

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal **11 Desember 2019**

Pembimbing Utama,



Irvani, S.T., M.Eng.
NIP. 198003222015041001


Pembimbing Pendamping,



Haslen Oktarianty, S.T., M.T.
NIP. 198610222019032011

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan




Janiar Pitulima, S.T., M.T.
NP. 307512045

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

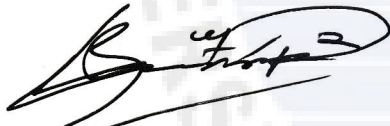
KAJIAN TEKNIS GEOMETRI PELEDAKAN DI *PIT 2* BANKO BARAT
PT BUKIT ASAM Tbk TANJUNG ENIM
SUMATERA SELATAN

Dipersiapkan dan disusun oleh :

MASYEBA EVANS LUBIS
NIM. 1031411037

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal **11 Desember 2019**

Pembimbing Utama,



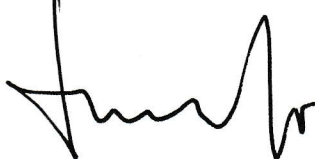
Irvani, S.T., M.Eng.
NIP. 198003222015041001

Pembimbing Pendamping,



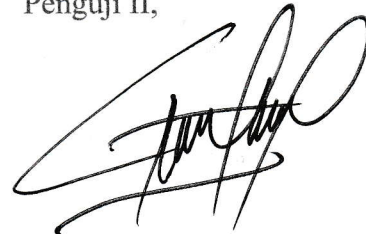
Haslen Oktarianty, S.T., M.T.
NIP. 198610222019032011

Penguji I,



Janiar Pitulima, S.T., M.T.
NP. 307512045

Penguji II,



Guskarnali, S.T., M.T.
NIP. 198808212019031011

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Masyeba Evans Lubis

NIM : 1031411037

Judul : Kajian Teknis Geometri Peledakan di *PIT 2* Banko Barat PT Bukit Asam Tbk Tanjung Enim Sumatera Selatan

Menyatakan dengan ini, bahwa tugas akhir saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan/plagiat. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan di dalam karya tugas akhir saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan keadaan sehat, sadar dan tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunijuk, 11 Desember 2019



MASYEBA EVANS LUBIS

NIM. 1031411037

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bangka Belitung, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Masyeba Evans Lubis
NIM : 1031411037
Jurusan : Teknik Pertambangan
Fakultas : Teknik

Demi Pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalti-Free Right*)** atas tugas akhir saya yang berjudul : Kajian Teknis Geometri Peledakan di *PIT 2* Banko Barat PT Bukit Asam Tbk Tanjung Enim Sumatera Selatan.

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Balunijuk
Pada tanggal : 11 Desember 2019
Yang Menyatakan,



(MASYEBA EVANS LUBIS)

INTISARI

PT Bukit Asam Tbk merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan batubara yang ada di Sumatera Selatan. Salah satu kegiatan penambangan di PT Bukit Asam Tbk adalah pengupasan lapisan penutup menggunakan metode peledakan. Kegiatan peledakan memiliki tujuan untuk memberai material keras guna menunjang proses pengambilan material oleh alat gali-muat. Kegiatan analisis terhadap geometri peledakan yang ada di lapangan bertujuan untuk menghasilkan fragmentasi yang sesuai dengan kemampuan dari alat gali muat itu sendiri. Pada lokasi *Pit 2* Banko Barat, peledakan dengan menggunakan metode *air decking* yaitu *stemdeck* untuk menghasilkan nilai fragmentasi yang lebih baik dan mengurangi penggunaan bahan peledak. Penelitian dilakukan sebanyak 10 kali kegiatan peledakan. Pada lokasi *Pit 2* Banko Barat memiliki geometri rata-rata aktual sebagai berikut *burden* 6,46 m, spasi 6,40 m, dan kedalaman lubang 6,75 m. Berdasarkan tiga data yang dipilih dengan keadaan *powder factor* sama, menghasilkan fragmentasi rata-rata yang tidak seragam. Hal ini disebabkan oleh nilai intensitas hujan yang tinggi. Curah hujan mengakibatkan lubang ledak menjadi basah sehingga dapat mengurangi energi yang dihasilkan bahan peledak. Tiga peledakan tersebut menghasilkan fragmentasi keseluruhan rata-rata 18,22 cm. Keadaan ini diakibatkan oleh perlakuan yang sama terhadap perbedaan stuktur batuan pada lokasi penambangan dalam membuat desain geometri peledakan. Didapatkan grafik fragmentasi rata-rata yang semakin besar searah dengan semakin besarnya *burden*. Nilai fragmentasi rata-rata terkecil adalah 12,46 cm dengan *burden* sebesar 6,38 m, *powder factor* sebesar 0,18 kg/m³. Sehingga apabila dibutuhkan fragmentasi < 12,46 cm di kemudian hari, maka direkomendasikan untuk menggunakan *burden* < 6,38 m dalam membuat desain geometri peledakan.

Kata kunci : Fragmentasi, geometri, *powder factor*

ABSTRACT

PT Bukit Asam Tbk is one of the company that runs in coal mining at South Sumatera. One of the mining activity in PT Bukit Asam Tbk is overburden stripping using blasting method. The purpose of blasting method is to soften the hard outer layer material to ease the process of excavation using drilling and hauling instrument. Analysis of blasting geometry is done in order to get the fragmentation result that appropriate to the capabilities of drilling and hauling instrument. In the location of Pit 2 Banko Barat, blasting using air decking method that is called stemdeck is done to get better fragmentation result and less explosives usage. The research consist of 10 times blasting. The actual geometry rate here as follows 6,46 m burden, 6,40 m space, 6,75 hole depth. According to three data that are chosen in condition of same powder factor result in uneven fragmentation rate. This is caused by different rain intensity. Rainfall is causing blasting hole to be wet and decreasing the blasting capabilities of explosives. Those three explosives result in 18,22 cm of total fragmentation rate. This condition is caused by the same doing to different rock structure on mining location in the making of blasting geometry design. Fragmentation rate chart shows increasing value that follow burden value. Lowest fragmentation rate is 12,46 cm with 6,38 cm burden, 0,18 kg/m³ powder factor. So that if fragmentation needed to be lower than 12,46 cm later, it is recommended to use burden under 6,38 cm when calculating the blasting geometry design.

Keyword : *Fragmentation, geometry, powder factor*

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan hikmatnya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir dengan baik.

Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya atas semua dukungan yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis bisa menyelesaikan penulisan tugas akhir ini. Ucapan terima kasih tersebut penulis tujukan kepada:

1. Teristimewa kepada kedua orang tua penulis Bapak Sutar Lubis dan Ibu Meriwati Rajagukguk serta adik-adik penulis David Gabriel Lubis, Musa Parasian Lubis yang begitu luar biasa, serta keluarga besar yang telah memberikan doa dan dorongan baik moril maupun materil yang selalu menjadi motivasi penulis.
2. Ibu Janiar Pitulima, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Bangka Belitung.
3. Bapak Irvani S.T., M.Eng., selaku Pembimbing Utama skripsi yang berperan penting dalam memberikan semangat dan pembelajaran kepada penulis.
4. Ibu Haslen Oktarianty, S.T., M.T., selaku Pembimbing Pendamping skripsi yang berperan penting memberikan pengajaran serta membentuk kepribadian dan mental penulis selama aktif sebagai mahasiswa sehingga terjadinya bimbingan yang tidak monoton.
5. Ibu Mardiah, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Bangka Belitung.
6. Bapak E.P.S.B Tamantono S.T, M.T., selaku Pembimbing Akademik yang tak henti-hentinya memberikan dukungan serta nasehat kepada penulis.
7. Bapak Dr. Franto S.T., M.Si dan Bapak Guskarnali S.T., M.T, selaku Penguji yang selalu memberikan masukan-masukan untuk menjadikan skripsi ini lebih baik.
8. Bapak Novandri Kusuma Wardhana S.T., S.Si., M.T yang membimbing serta memberikan ilmu dalam perkuliahan dan penyusunan skripsi.

9. Seluruh Dosen dan Staf Administrasi Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Bangka Belitung.
10. Bapak Arief Fauzan selaku Pembimbing Lapangan Penambangan Satuan Kerja Muara Tiga Besar Utara PT Bukit Asam Tbk.
11. Bapak Army dan Bapak Romi selaku pembimbing di Penunjang Tambang Pemboran & Peledakan PT Bukit Asam Tbk.
12. Teman seperjuangan Tugas Akhir PT Bukit Asam Tbk, Inda P.P, Indra Hot yang telah menghabiskan waktu selama 2 bulan berjuang di Tanjung Enim.
13. Keluarga baru yang penulis dapatkan selama masa bimbingan Cek Ombak *Club* yakni Ghina, Benget, Riskul, Novi, Jimmy, Pardiana. Terima kasih telah membuat hari-hari menunggu dosen menjadi lebih kuat.
14. Tim SATAM ID Eka, Noffaldi, Alex, Marudut, Billy, Rizki, Aulia, para senior serta keseluruhan keluarga SATAM ID yang telah berjuang bersama menambah wawasan lewat lomba-lomba yang diikuti.
15. Tim PERJUSA Villya, Bang Rony, Bang Rendy, Bang Yosafat, Rinaldi, Agung, Julio, Ricky, Hans, Relly, Kak Cia, Devi, Ocha yang selalu memberi semangat dan dukungan.
16. Teman-teman seperjuangan Angkatan 2014 yang menemani selama perkuliahan dan memberi dukungan dalam penyusunan skripsi.
17. Pasukan Tanjung Gunung Nandito, Syarif, Marshell, Alif, Ridho, Luqman, Rich, Randa yang selalu memberikan dukungan selama perkuliahan.
18. Kakak-kakak senior Tambang Bang Dedy, Bang Andesta, Bang Zainuri, dan lainnya yang tidak dapat disebutkan satu-persatu. selalu membantu penulis dalam masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
19. Hermita Ramadhini sebagai orang yang selalu memberikan dukungan, semangat, ide serta kesabaran kepada penulis dalam menjalani perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.
20. Ferdi, Ulya, Brisky, dan Imanuel yang selalu menemani, memberikan saran serta dukungan kepada penulis selama perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.

21. Sahabat penulis William P, Hans, Sumando, Kevin, Malvin, Brean, Jogi, Bryan, Reynaldo, Glen, Michaela, Priska, Anggit yang selalu memberi dukungan hingga saat ini.

Balunijuk, 11 Desember 2019

Masyeba Evans Lubis



KATA PENGANTAR

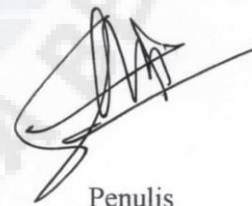
Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas segala rahmat dan hidayat-NYA, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul :

“Kajian Teknis Geometri Peledakan di PIT 2 Banko Barat PT Bukit Asam Tbk Tanjung Enim Sumatera Selatan”.

Di dalam tulisan ini disajikan pokok-pokok pembahasan meliputi pengaruh geometri peledakan terhadap fragmentasi hasil peledakan *overburden* di PIT 2 Banko Barat PT Bukit Asam Tbk.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik serta saran yang bersifat membangun agar tulisan ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan kedepan.

Balunijuk, 10 Desember 2019



Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
INTISARI	vi
ABSTRACT	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.1.1 Studi Terdahulu	5
2.1.2 Geomorfologi	7
2.1.3 Geologi Regional	8
2.1.4 Stratigrafi	10
2.1.5 Iklim & Curah Hujan	13
2.1.6 Cadangan dan Kualitas Batubara	14
2.2 Landasan Teori	18
2.2.1 Pemboran (<i>Drilling</i>)	18
2.2.2 Peledakan	21
2.2.3 Diameter Lubang Ledak	30
2.2.4 <i>Air Decking</i>	31
2.2.5 Mekanisme Pecahnya Batuan	34
2.2.6 Penggunaan Bahan Peledak	35
2.2.7 Volume Batuan yang Dihasilkan	36
2.2.8 Bahan Peledak	36
2.2.9 Sifat-sifat Bahan Peledak	38
2.2.10 Analisa Hasil Peledakan	39
2.2.10.1 Fragmentasi	39

2.2.10.2 Model Kuz-Ram.....	41
2.2.10.3 Pembobotan Massa Batuan	41
2.2.10.4 Fragmentasi dengan Metode <i>Image Analysis</i>	45
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	46
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	46
3.1.1 Lokasi Penelitian	46
3.1.2 Waktu Penelitian	47
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	47
3.3 Langkah-langkah Penelitian.....	48
3.3.1 Observasi	48
3.3.2 Studi Literatur	48
3.3.3 Pengambilan Data	48
3.3.4 Pengolahan dan Analisis Data	49
3.4 Diagram Alir Penelitian	50
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	52
4.1 Keadaan Geometri Peledakan Aktual	54
4.1.1 Kegiatan Peledakan.....	54
4.1.2 <i>Powder Factor</i> Aktual	56
4.2 Distribusi Fragmentasi Peledakan Aktual	57
4.2.1 Fragmentasi Hasil Peledakan (<i>Wipfrag</i>).....	58
4.3 Hubungan Geometri Peledakan Terhadap Fragmentasi Peledakan Aktual.....	64
BAB V PENUTUP.....	66
5.1 Kesimpulan.....	66
5.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN.....	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Penampang litologi <i>Pit 2</i> Banko Barat (Satuan kerja geologi dan eksplorasi rinci PTBA, 2017)	11
2.2 Lubang ledak tegak dan lubang ledak miring (Konya, 1990)	20
2.3 Pola pemboran (Konya dan Walter, 1990)	21
2.4 Energi peledakan pada pola pemboran (Konya dan Walter, 1990)	21
2.5 Arah runtuh batuan (Konya dan Walter, 1990)	23
2.6 Geometri <i>air decking</i> (Jhanwar, 2000)	31
2.7 Pengelompokan posisi <i>air decking</i> (Jhanwar, 2000)	32
2.8 Mekanisme pecahnya batuan (Atlas Powder Company, 1987)	34
3.1 Peta lokasi penelitian di PT Bukit Asam Tbk, Tanjung Enim.....	45
3.2 Tampilan utama <i>wipfrag</i>	49
3.3 Menu “ <i>New Analysis</i> ”	49
3.4 Menu “ <i>Open</i> ”	50
3.5 Menu “ <i>Scale</i> ”	50
3.6 Menu “ <i>Edge Detection Parameters</i> ”	51
3.7 Menu “ <i>Edit Tools</i> ”	51
3.8 Menu “ <i>Chart</i> ”	52
3.9 Hasil pengolahan <i>wipfrag</i>	52
3.10 Distribusi batuan berdasarkan warna.....	53
3.11 Diagram alir penelitian	54
4.1 Tambang <i>Pit 2</i> Banko Barat PT Bukit Asam Tbk	55
4.2 (a) <i>Seam A1</i> (b) <i>Seam A2</i> (c) <i>Seam B2</i> (d) <i>Seam C</i>	56
4.3 Alat bor SANDVIK D245S	57
4.4 Foto fragmentasi hasil peledakan 1 Maret 2019.....	53
4.5 Hasil <i>wipfrag</i> 1 Februari 2019.....	61
4.6 Grafik fragmentasi 1 Februari 2019	61
4.7 Hasil <i>wipfrag</i> 16 Februari 2019.....	63
4.8 Grafik fragmentasi 16 Februari 2019	63
4.9 Hasil <i>wipfrag</i> 19 Februari 2019.....	65
4.10 Grafik fragmentasi 19 Februari 2019	65
4.11 Hubungan geometri peledakan terhadap fragmentasi rata-rata	67
4.12 Hubungan geometri peledakan terhadap fragmentasi rata-rata	68
A.1 Peta geologi regional	89
H.1 <i>Ammonium nitrate</i> (AN)	115
H.2 Detonator elektrik	116
H.3 <i>Power gel</i>	116
H.4 <i>Lead wire</i>	117
H.5 Detonator non-elektrik.....	118
H.6 <i>Blasting machine</i>	118
H.7 <i>Blasting ohmmeter</i>	119
I.1 Alat bor Sandvik D245S.....	120

J.1	Pemasangan <i>stemdeck</i>	121
J.2	Lokasi <i>Pit 2</i> Banko Barat.....	121
J.3	Papan peringatan.....	122
J.4	<i>Power Shovel</i> PC 3000	122
J.5	Lubang isian basah	123
J.6	<i>Stemdeck</i>	123



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Cadangan Batubara PT Bukit Asam Tanjung Enim Berdasarkan Tingkat Keyakinan Geologi (Geologi PT Bukit Asam, UPTE, 2018).....	15
2.2 Penggolongan Kualitas Batubara PT Bukit Asam UPTE (Geoteknik PT Bukit Asam, UPTE, 2018).....	16
2.3 Rentang Kualitas Batubara PT Bukit Asam dan Sekitarnya (Satuan kerja Perencanaan Operasi Harian PT Bukit Asam, 2010).....	16
2.4 Hubungan nilai <i>powder factor</i> dengan densitas batuan (Jimeno, 1995).	25
2.5 <i>Fill factor range</i> (Hartman, 1992).....	41
2.6 Bobot nilai tiap parameter penentuan faktor batuan (Lilly, 1986)	42
3.1 Jadwal Kegiatan Penelitian di PT Bukit Asam Tbk	46
4.1 Karakteristik Lapisan.....	56
4.2 Karakteristik bahan peledak	58
4.3 Geometri aktual peledakan	59
4.4 Rincian <i>powder factor</i>	59
4.5 Distribusi fragmentasi 1 Februari 2019	62
4.6 Distribusi fragmentasi 16 Februari 2019	64
4.7 Distribusi fragmentasi 19 Februari 2019	66
4.8 Fragmentasi rata-rata (cm).....	67
4.9 Fragmentasi rata-rata Kuz-Ram.....	68
C.1 Nilai kuat tekan UCS batuan lapisan B2-C	91
C.2 Parameter pembobotan batuan menurut Lilly.....	91
C.3 Pembobotan batuan lapisan B2-C.....	92
D.2 Tabel distribusi nilai fragmentasi aktual dengan <i>wipfrag</i>	103
G.1 Data curah hujan bulan Januari 2019.....	113
G.1 Data curah hujan bulan Februari 2019.....	114

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A Data geometri aktual.....	75
B Data isian dan <i>powder factor</i>	89
C Faktor Batuan.....	91
D Nilai fragmentasi aktual <i>wipfrag</i>	93
E Perhitungan distribusi fragmentasi aktual	110
F Peta geologi regional	112
G Data curah hujan	113
H Alat dan bahan peledakan.....	115
I Spesifikasi Alat Bor.....	120
J Dokumentasi lapangan.....	121

