

**KAJIAN TEKNIS GEOMETRI PELEDAKAN DAN
POWDER FACTOR TERHADAP FRAGMENTASI
DI *PIT 3* BANKO BARAT PT BUKIT ASAM Tbk**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh :

**HERMITA RAMADHINI
NIM. 1031411027**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2019**

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

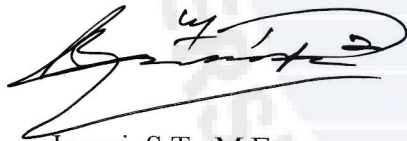
**KAJIAN TEKNIS GEOMETRI PELEDAKAN DAN *POWDER FACTOR*
TERHADAP FRAGMENTASI DI *PIT 3* BANKO BARAT
PT BUKIT ASAM Tbk**

Dipersiapkan dan disusun oleh :

HERMITA RAMADHINI
NIM. 1031411027

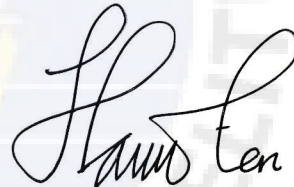
Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal **10 Desember 2019**

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

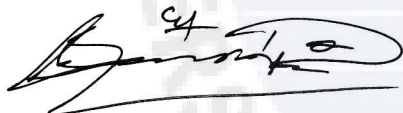
**KAJIAN TEKNIS GEOMETRI PELEDAKAN DAN *POWDER FACTOR*
TERHADAP FRAGMENTASI DI *PIT 3* BANKO BARAT
PT BUKIT ASAM Tbk**

Dipersiapkan dan disusun oleh :

HERMITA RAMADHINI
NIM. 1031411027

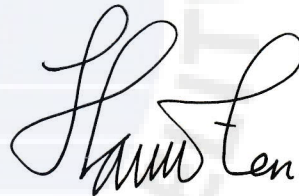
Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal **10 Desember 2019**

Pembimbing Utama,



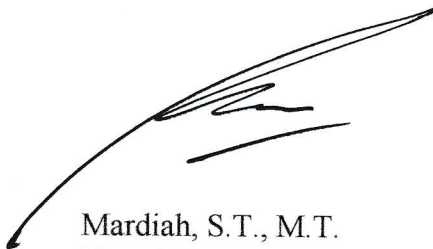
Irvani, S.T., M.Eng.
NIP. 198003222015041001

Pembimbing Pendamping,



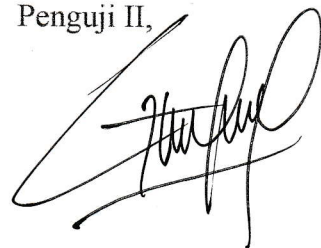
Haslen Oktarianty, S.T., M.T.
NIP. 198610222019032011

Penguji I,



Mardiah, S.T., M.T.
NIP. 198108052014042003

Penguji II,



Guskarnali, S.T., M.T.
NP. 198808212019031011

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hermita Ramadhini

NIM : 1031411027

Judul : Kajian Teknis Geometri Peledakan dan *Powder Factor* Terhadap Fragmentasi di *Pit 3* Banko Barat PT Bukit Asam Tbk

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, 10 Desember 2019



HERMITA RAMADHINI
NIM. 1031411027

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama : Hermita Ramadhini
NIM : 1031411027
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 dan *Powder Factor* Terhadap Fragmentasi di *Pit 3* Banko Barat PT Bukit Asam Tbk.

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 : 10 Desember 2019
Yang Menyatakan,



(HERMITA RAMADHINI)

INTISARI

PT Bukit Asam Tbk merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan batubara. Salah satu kegiatan pembongkaran di PT Bukit Asam Tbk adalah pengupasan lapisan penutup menggunakan metode pengeboran dan peledakan. Keberhasilan kegiatan peledakan salah satunya dapat dilihat dari fragmentasi hasil peledakannya, dimana material yang memiliki ukuran seragam lebih diharapkan daripada material yang banyak berukuran bongkah. Pada lokasi *Pit 3 Banko Barat*, peledakan dengan menggunakan stemdeck menghasilkan ukuran fragmentasi yang tidak seragam dalam keadaan *powder factor* dan *burden* yang sama. Hal ini disebabkan nilai intensitas hujan yang berbeda-beda. Curah hujan mengakibatkan lubang ledak menjadi basah sehingga dapat mengurangi kemampuan ledak dari bahan peledak. Peledakan dengan menggunakan stemdeck menghasilkan fragmentasi rata-rata sebesar 27,19 cm. Peledakan tanpa menggunakan stemdeck berdasarkan *burden* yang sama yaitu 8 m, menghasilkan fragmentasi rata-rata sebesar 46,46 cm dan didapatkan grafik fragmentasi yang semakin besar searah dengan semakin besarnya *powder factor*. Hal tersebut berlawanan dengan teori bahwa semakin besarnya *powder factor* akan menghasilkan ukuran fragmentasi yang lebih baik karena berhubungan dengan banyaknya penggunaan bahan peledak. Keadaan ini diakibatkan oleh perlakuan yang sama terhadap perbedaan stuktur batuan pada lokasi penambangan dalam membuat desain geometri peledakan. Peledakan tanpa menggunakan stemdeck berdasarkan *powder factor* yang sama yaitu 0,16 kg/m³, menghasilkan fragmentasi rata-rata sebesar 66,26 cm dan didapatkan grafik fragmentasi yang semakin besar searah dengan semakin besarnya *burden*. Nilai fragmentasi rata-rata terkecil adalah 25,12 cm dengan *burden* sebesar 8 m *powder factor* sebesar 0,17 kg/m³. Sehingga apabila memang dibutuhkan fragmentasi yang lebih kecil lagi di kemudian hari, maka direkomendasikan untuk menggunakan *burden* < 8 m dalam membuat desain geometri peledakan.

Kata kunci : Fragmentasi, geometri, *powder factor*

ABSTRACT

PT Bukit Asam Tbk is one of the company that works in coal mining. One of the demolition activities in PT Bukit Asam Tbk is overburden stripping using drilling method and blasting. The success rate of blasting activity can be seen from the fragmentation as the blasting result, where the material size is equally spread is better than boulder. On Pit 3 Banko Barat, blasting using stemdeck results with uneven fragmentation size in condition of same powder factor and burden. This is caused by different rain intensity. Rainfall is causing blasting hole to be wet and decreasing the blasting capabilities of explosives. Blasting using stemdeck results in fragmentation average of 27,19 cm. Blasting without stemdeck based on same burden 8 m, results in fragmentation average of 46,46 cm and fragmentation size chart is obtained that shows increasing value as the powder factor from blasting geometry. That thing is contradictory with theory that the greater powder factor will result in uneven fragmentation size because it is connected with explosives usage. This condition is caused by the same doing to different rock structure on mining location in making blasting geometry design. Blasting without stemdeck based on same powder factor $0,16 \text{ kg/m}^3$, results in fragmentation average of 66,26 cm and fragmentation size chart is obtained that is increasing as the value of burden. Smallest fragmentation value in average of 25,12 cm with 8 m burden and $0,17 \text{ kg/m}^3$ powder factor. So if smaller fragmentation is needed in the future, then it is recommended to use smaller burden in making blasting geometry design.

Keyword : *Fragmentation, geometry, powder factor*

HALAMAN PERSEMBAHAN



Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dan seterusnya shalawat beriringan salam penulis ucapkan kepada Nabi besar kita Nabi Muhammad SAW yang telah membawa ilmu pengetahuan dari sisi-Nya serta menyebarkannya kepada umat manusia.

Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya atas semua dukungan, baik moril ataupun materil yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis bisa menyelesaikan penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih tersebut penulis tujukan kepada :

1. Teristimewa kepada kedua orang tua penulis Bapak Kusrianto dan Ibu Henny Hermiati serta kakak dan adik-adik penulis Serly Kusriani, Fitria Takbirani dan Bunga Salsabila, 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.
5. Ibu Mardiah, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Bangka Belitung.
6. Ibu Delita Ega Andini S.T, M.T., selaku Pembimbing Akademik yang tak henti-hentinya memberikan *support* kepada penulis.
7. Seluruh Dosen dan Staf Administrasi Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Bangka Belitung.

8. Bapak Arief Fauzan selaku Pembimbing Lapangan Penambangan Satuan Kerja Muara Tiga Besar Utara PT Bukit Asam Tbk.
9. Bapak Army dan Bapak Romi selaku pembimbing di Penunjang Tambang Pemboran dan Peledakan PT Bukit Asam Tbk.
10. Teman seperjuangan Tugas Akhir PT Bukit Asam Tbk, Inda Pratama Putri, Masyeba Evans Lubis, dan Indra Hot yang telah menghabiskan waktu selama 2 bulan berjuang di Tanjung Enim.
11. Leyriesa Awdina sobat seperjuangan bimbingan dan seluruh sahabat Elsha Delvi, Diana, Dhea Ayu, Elya Agustina, Eva Ervina, Thenty Gusti yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis pada saat kuliah maupun penyusunan skripsi ini.
12. 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 berwarna dan ceria.
13. Sahabat sejak dari SMA yaitu Nadia Triyana, terimakasih selalu menjaga persahabatan sampai saat ini.
14. Rekan-rekan seperjuangan Amri, Ferdinand, Cornelius, Alvian, Happy, Eka, Immanuel dan seluruh teman-teman angkatan 2014 Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Bangka Belitung yang telah membantu memberikan dukungan.
15. Kakak-kakak senior Tambang Kak Arif H, Kak Robani, Kak Andesta dan rombongan Lambe Tambang Kak Septa, Kak Rahmi dan Kak Halimah yang selalu membantu penulis dalam masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.

Balunijuk, 10 Desember 2019

Hermita Ramadhini

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas segala rahmat dan hidayat-NYA, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul :

“Kajian Teknis Geometri Peledakan dan *Powder Factor* terhadap Fragmentasi di *Pit 3* Banko Barat PT Bukit Asam Tbk”.

Di dalam tulisan ini disajikan pokok-pokok pembahasan meliputi pengaruh geometri peledakan dan *powder factor* terhadap fragmentasi hasil peledakan *interburden* di *Pit 3* 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 PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
INTISARI	vi
ABSTRACT	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
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	
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.1.1 Studi Terdahulu	5
2.1.2 Geomorfologi	8
2.1.3 Geologi Regional	8
2.1.4 Stratigrafi	10
2.1.5 Iklim & Curah Hujan	14
2.2 Landasan Teori	14
2.2.1 Cadangan dan Kualitas Batubara	14
2.2.2 Sistem Penambangan	18
2.2.3 <i>Air Decking</i>	20
2.2.4 Mekanisme Pecahnya Batuan	23
2.2.5 Pemboran (<i>Drilling</i>)	24
2.2.6 Geometri Peledakan	27
2.2.7 Pola Peledakan	31
2.2.8 <i>Powder Factor</i>	32
2.2.9 Fragmentasi Batuan	33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	37
3.1.1 Lokasi Penelitian	37

3.1.2 Waktu Penelitian	38
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	38
3.3 Langkah-langkah Penelitian.....	39
3.3.1 Pengamatan Data	39
3.3.2 Penelitian Lapangan.....	39
3.3.3 Pengolahan dan Analisis Data	41
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Geometri Peledakan Aktual dengan Menggunakan Stemdeck dan Geometri Peledakan Tanpa Menggunakan Stemdeck di <i>Pit 3</i> Banko Barat	44
4.1.1 Geometri Peledakan Aktual dengan Menggunakan Stemdeck di <i>Pit 3</i> Banko Barat.....	44
4.1.2 Geometri Peledakan Tanpa Menggunakan Stemdeck di <i>Pit 3</i> Banko Barat.....	45
4.2 Fragmentasi Hasil Peledakan Aktual dengan Menggunakan Stemdeck dan Fragmentasi Hasil Peledakan Tanpa Menggunakan Stemdeck di <i>Pit 3</i> Banko Barat	47
4.2.1 Fragmentasi Hasil Peledakan dengan Menggunakan Stemdeck di <i>Pit 3</i> Banko Barat.....	47
4.2.2 Fragmentasi Hasil Peledakan Tanpa Menggunakan Stemdeck di <i>Pit 3</i> Banko Barat.....	50
4.3 Hubungan Geometri Peledakan dan <i>Powder Factor</i> dengan Fragmentasi Aktual.....	53
4.3.1 Hubungan Geometri Peledakan dengan Fragmentasi Aktual.....	53
4.3.2 Hubungan <i>Powder Factor</i> dengan Fragmentasi Aktual.....	55
 BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	58
5.2 Saran.....	59
 DAFTAR PUSTAKA	 60
 LAMPIRAN	 63

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Penampang litologi <i>Pit 3</i> Banko Barat (Arsip satuan kerja geologi dan eksplorasi rinci PTBA, 2019)	13
2.2 Geometri <i>air decking</i> (Jhanwar, 2000)	20
2.3 Pengelompokan posisi <i>air decking</i> (Jhanwar, 2000)	21
2.4 Mekanisme pecahnya batuan (Atlas Powder Company, 1987)	23
2.5 Lubang ledak tegak dan lubang ledak miring (Konya, 1991)	25
2.6 Pola pemboran (Saptono, 2006)	26
2.7 Pengaruh energi peledakan pada pola pemboran (Konya, 1991)	27
2.8 Pengaruh <i>stemming</i> (Konya, 1991)	30
2.9 Pola peledakan berdasarkan arah runtuh batuan (Konya, 1991)	32
3.1 Peta lokasi penelitian di PT Bukit Asam Tbk, Tanjung Enim	37
3.2 Sampel foto fragmentasi	41
3.3 Diagram alir penelitian	42
4.1 Lokasi penambangan <i>Pit 3</i> Banko Barat PT Bukit Asam Tbk	43
4.2 Penampang <i>seam Pit 3</i> Banko Barat	44
4.3 (a) Stemdeck sepanjang 1 m (b) Sketsa <i>bottom airdeck</i>	45
4.4 Foto fragmentasi hasil peledakan 4 Maret 2019	47
4.5 Hasil distribusi fragmentasi peledakan 4 Maret 2019	48
4.6 Curah hujan terhadap fragmentasi rata-rata	49
4.7 Foto fragmentasi hasil peledakan 30 Januari 2019	50
4.8 Hasil distribusi fragmentasi peledakan 31 Januari 2019	51
4.9 Foto fragmentasi hasil peledakan 13 April 2019	52
4.10 Hasil distribusi fragmentasi peledakan 13 April 2019	52
4.11 Geometri peledakan terhadap fragmentasi rata-rata	54
4.12 Geometri peledakan terhadap fragmentasi > 1 m	54
4.13 <i>Powder factor</i> terhadap fragmentasi rata-rata	55
4.14 <i>Powder factor</i> terhadap fragmentasi > 1 m	56
A.1 Peta lokasi peledakan <i>Pit 3</i> Banko Barat	63
C.1 <i>Ammonium nitrate</i> (AN)	68
C.2 Detonator elektrik	69
C.3 <i>Power gel</i>	69
C.4 Lead wire	70
C.5 Detonator non-elektrik	70
C.6 Blasting machine	71
C.7 Blasting ohmmeter	71
D.1 Alat bor Sandvik D245S	73
E.1 Foto fragmentasi 1 Maret 2019	74
E.2 Hasil distribusi fragmentasi 1 Maret 2019	74
E.3 Foto fragmentasi 4 Maret 2019	76
E.4 Hasil distribusi fragmentasi 4 Maret 2019	76
E.5 Foto fragmentasi 7 Maret 2019	78
E.6 Hasil distribusi fragmentasi 7 Maret 2019	78

E.7	Foto fragmentasi 11 Maret 2019.....	80
E.8	Hasil distribusi fragmentasi 11 Maret 2019.....	80
E.9	Foto fragmentasi 12 Maret 2019.....	82
E.10	Hasil distribusi fragmentasi 12 Maret 2019.....	82
F.1	Foto fragmentasi 29 Januari 2019.....	85
F.2	Hasil distribusi fragmentasi 29 Januari 2019.....	85
F.3	Foto fragmentasi 30 Januari 2019.....	87
F.4	Hasil distribusi fragmentasi 30 Januari 2019.....	87
F.5	Foto fragmentasi 4 Februari 2019.....	89
F.6	Hasil distribusi fragmentasi 4 Februari 2019.....	89
F.7	Foto fragmentasi 8 Februari 2019.....	91
F.8	Hasil distribusi fragmentasi 8 Februari 2019.....	91
F.9	Foto fragmentasi 9 Februari 2019.....	93
F.10	Hasil distribusi fragmentasi 9 Februari 2019.....	93
F.11	Foto fragmentasi 14 Februari 2019.....	95
F.12	Hasil distribusi fragmentasi 14 Februari 2019.....	95
F.13	Foto fragmentasi 17 Februari 2019.....	97
F.14	Hasil distribusi fragmentasi 17 Februari 2019.....	97
F.15	Foto fragmentasi 13 April 2019.....	99
F.16	Hasil distribusi fragmentasi 13 April 2019.....	99
G.1	Pemasangan stemdeck	102
G.2	Lokasi <i>Pit 3</i> Banko Barat.....	102
G.3	Papan rambu peringatan	103
G.4	Power Shovel PC 3000	103
G.5	Mobile mixing unit	104
H.1	Tahapan <i>ready and scale image</i>	105
H.2	Tahapan <i>find particles</i>	105
H.3	Tahapan <i>edit image</i>	106
H.4	Tahapan <i>compute size</i>	106
H.5	Tahapan <i>graph and data output</i>	107

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Cadangan batubara berdasarkan tingkat keyakinan geologi.....	15
2.2 Penggolongan kualitas batubara PT Bukit Asam UPTE (ASTM).....	16
2.3 Rentang kualitas batubara PT Bukit Asam dan sekitarnya.....	17
3.1 Jadwal kegiatan penelitian di PT Bukit Asam Tbk	37
4.1 Geometri peledakan menggunakan stemdeck	45
4.2 Geometri peledakan tanpa menggunakan stemdeck berdasarkan <i>powder factor</i> yang sama.....	46
4.3 Geometri peledakan tanpa menggunakan stemdeck berdasarkan <i>burden</i> yang sama	46
4.4 Tabel fragmentasi dengan menggunakan stemdeck	49
4.5 Tabel fragmentasi berdasarkan geometri peledakan.....	53
4.6 Tabel fragmentasi berdasarkan <i>powder factor</i>	55
B.1 Data curah hujan bulan Januari 2019.....	64
B.2 Data curah hujan bulan Februari 2019.....	65
B.3 Data curah hujan bulan Maret 2019.....	66
B.4 Data curah hujan bulan April 2019.....	67
E.1 Distribusi fragmentasi 1 Maret 2019	75
E.2 Distribusi fragmentasi 4 Maret 2019	77
E.3 Distribusi fragmentasi 7 Maret 2019	79
E.4 Distribusi fragmentasi 11 Maret 2019	81
E.5 Distribusi fragmentasi 12 Maret 2019	83
E.6 Data geometri peledakan stemdeck	84
F.1 Distribusi fragmentasi 29 Januari 2019	86
F.2 Distribusi fragmentasi 30 Januari 2019	88
F.3 Distribusi fragmentasi 4 Februari 2019	90
F.4 Distribusi fragmentasi 8 Februari 2019	92
F.5 Distribusi fragmentasi 9 Februari 2019	94
F.6 Distribusi fragmentasi 14 Februari 2019	96
F.7 Distribusi fragmentasi 17 Februari 2019.....	98
F.8 Distribusi fragmentasi 13 April 2019	100
F.9 Data geometri peledakan non stemdeck	101

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A Peta Lokasi Peledakan <i>Pit 3</i> Banko Barat	63
B Data Curah Hujan (Satuan kerja rencana operasi PTBA, 2019)	64
C Alat dan Bahan Peledakan	68
D Spesifikasi Alat Bor	73
E Peledakan dengan Menggunakan Stemdeck	74
F Peledakan Tanpa Menggunakan Stemdeck	85
G Dokumentasi Lapangan	102
H Tahapan Analisis Foto Peledakan	105

