

**SKRIPSI**

**EVALUASI GEOMETRI PELEDAKAN TERHADAP  
FRAGMENTASI HASIL PELEDAKAN LAPISAN  
*INTERBURDEN* B2-C DI *PIT* TSBC PT PAMAPERSADA  
NUSANTARA TANJUNG ENIM SUMATERA SELATAN**



**OLEH :**

**JONATHAN JULARDI S  
03021282025039**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN  
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN DAN GEOLOGI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2024**

# **SKRIPSI**

## **EVALUASI GEOMETRI PELEDAKAN TERHADAP FRAGMENTASI HASIL PELEDAKAN LAPISAN *INTERBURDEN* B2-C DI *PIT* TSBC PT PAMAPERSADA NUSANTARA TANJUNG ENIM SUMATERA SELATAN**

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada  
Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



**OLEH :**

**JONATHAN JULARDI S  
03021282025039**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN  
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN DAN GEOLOGI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2024**

## HALAMAN PENGESAHAN

# EVALUASI GEOMETRI PELEDAKAN TERHADAP FRAGMENTASI HASIL PELEDAKAN LAPISAN *INTERBURDEN B2-C* DI *PIT* TSBC PT PAMAPERSADA NUSANTARA TANJUNG ENIM SUMATERA SELATAN

## SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
pada Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

**JONATHAN JULARDI S**  
03021282025039

Indralaya, 24 Juni 2024

Pembimbing I,



Ir. Bochori, S.T., M.T., IPM.  
NIP. 197410252002121003

Pembimbing II,



Bimbi Cahyaningsih, S.T., M.T.  
NIP. 199206052020122008

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Pertambangan dan Geologi



  
Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S., CP., IPU., ASEAN. Eng., APEC. Eng.  
NIP. 196211221991021001

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

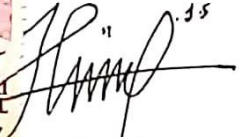
Nama : Jonathan Julardi S  
NIM : 03021282025039  
Judul : Evaluasi Geometri Peledakan Terhadap Fragmentasi Hasil Peledakan Lapisan *Interburden* B2-C di *Pit* TSBC PT Pampersada Nusantara Tanjung Enim Sumatera Selatan

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Indralaya, 24 Juni 2024

  
METERAI TEMPEL  
01 A7ALX248250477  
Jonathan Julardi S  
03021282025039

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Jonathan Julardi S  
NIM : 03021282025039  
Judul : Evaluasi Geometri Peledakan Terhadap Fragmentasi Hasil Peledakan Lapisan *Interburden* B2-C di *Pit* TSBC PT Pampersada Nusantara Tanjung Enim Sumatera Selatan

Memberikan izin kepada pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, 24 Juni 2024



Jonathan Julardi S  
03021282025039

## RIWAYAT HIDUP



Jonathan Julardi S adalah seorang anak laki-laki yang lahir pada tanggal 13 Juli 2002 di Kota Betung Provinsi Sumatera Selatan. Penulis merupakan anak ke dua dari tiga bersaudara. Ayah bernama Panusunan Siahaan dan Ibu bernama Nursalam Sirait. Penulis mengawali pendidikan tingkat dasar di SD Negeri 5 Betung (2008 – 2014) dan menempuh pendidikan tingkat menengah pertama di SMP Negeri 1 Betung (2014 – 2017). Penulis melanjutkan pendidikan tingkat menengah atas di SMAN Plus 2 Banyuasin III. Pada tahun 2020, penulis diterima di Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya melalui jalur masuk Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama masa perkuliahan di Universitas Sriwijaya, penulis aktif di organisasi Persatuan Mahasiswa Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya (PERMAT FT UNSRI) sebagai staf ahli Departemen Pusat Penelitian dan Pengembangan (PUSLITBANG) periode 2022 – 2023. Penulis berperan sebagai Koordinator Asisten Laboratorium Kimia Fisika Universitas Sriwijaya dan Koordinator Asisten Laboratorium Ilmu Ukur Tambang Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya. Penulis juga aktif dalam berbagai perlombaan sebagai *Player* dalam *Youth Mining Camp Competition* (YMCC) UPN Veteran Yogyakarta tahun 2023, *International Sriwijaya Mining Games* (ISMG) Universitas Sriwijaya tahun 2023, dan *Indonesian Students Mining Competition* (ISMC) Institut Teknologi Bandung tahun 2024. Selain itu, penulis berhasil tergabung sebagai penerima beasiswa FIFGROUP *Young Leader* tahun 2023.

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

“Tuhan adalah bagianku,” kata jiwaku, oleh sebab itu aku berharap kepada-Nya.

Ratapan 3 : 24

## KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat, rahmat, karunia, dan pertolongan-Nya sehingga dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “Evaluasi Geometri Peledakan Terhadap Fragmentasi Hasil Peledakan Lapisan *Interburden* B2-C di *Pit* TSBC PT Pamapersada Nusantara Tanjung Enim Sumatera Selatan” mulai dari tanggal 27 Februari – 20 Maret 2024.

Ucapan terima kasih kepada Ir. Bochori, S.T., M.T., IPM. dan Bimbi Cahyaningsih, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing serta semua pihak yang turut berpartisipasi dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan Tugas Akhir ini, antara lain:

1. Prof. Dr. Taufiq Marwa, S.E., M.Si., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Dr. Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S., CP., IPU., ASEAN. Eng., APEC. Eng., dan Rosihan Pebrianto, S.T., M.T., selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan dan Geologi Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Bimbi Cahyaningsih, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik
5. Seluruh dosen, karyawan, dan staf Jurusan Teknik Pertambangan dan Geologi yang telah memberikan ilmu serta membantu kegiatan perkuliahan
6. Bayu Setyawan, selaku *Project Manager* PT Pamapersada Nusantara Distrik Muara Tiga Besar Utara (MTBU)
7. Brilliant Swandita, selaku *Department Head Production* PT Pamapersada Nusantara Distrik Muara Tiga Besar Utara (MTBU)
8. AN Fadly, selaku *Section Head Drill and Blast* PT Pamapersada Nusantara Distrik Muara Tiga Besar Utara (MTBU) sekaligus pembimbing lapangan
9. Seluruh karyawan dan staf PT Pamapersada Nusantara Distrik Muara Tiga Besar Utara (MTBU) yang membimbing serta membantu pelaksanaan tugas akhir.

Penulisan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun diharapkan sebagai bahan perbaikan kedepannya. Kiranya laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, khususnya bagi Mahasiswa Program Studi Teknik Pertambangan dan Geologi Universitas Sriwijaya.

Indralaya, Juni 2024

Penulis



## RINGKASAN

**EVALUASI GEOMETRI PELEDAKAN TERHADAP FRAGMENTASI HASIL PELEDAKAN LAPISAN *INTERBURDEN* B2-C DI *PIT* TSBC PT PAMAPERSADA NUSANTARA TANJUNG ENIM SUMATERA SELATAN**  
Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi, Juni 2024

Jonathan Julardi S, Dibimbing oleh Ir. Bochori, S.T., M.T., IPM., dan Bimbi Cahyaningsih, S.T., M.T.

Evaluation of Blasting Geometry on Fragmentation Results of B2-C Interburden Layer Blasting in the TSBC Pit of PT Pamapersada Nusantara Tanjung Enim South Sumatera

xv + 165 halaman, 16 gambar, 19 tabel, 15 lampiran

### RINGKASAN

PT Pamapersada Nusantara merupakan salah satu perusahaan kontraktor yang menangani wilayah kerja di PT Bukit Asam Tbk. dan aktif melakukan kegiatan peledakan untuk membantu proses penambangan. Peledakan yang dilakukan di *pit Townsite Basecamp* (TSBC) dianggap masih belum optimal terutama pada daerah *bottom*. Hal ini ditandai dengan persentase *boulder* > 100 cm dan *digging time Excavator* Komatsu PC 2000-8 yang tinggi melewati batas yang ditentukan oleh perusahaan (20 % untuk persentase *boulder* > 100 cm dan 11 detik untuk *digging time*). Penelitian ini bertujuan merancang geometri peledakan untuk mendapatkan fragmentasi dengan nilai persentase *boulder* > 100 cm yang kecil sehingga dapat menurunkan *digging time* serta meningkatkan produktivitas dari alat gali muat. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode kuantitatif dengan kombinasi dari data geometri peledakan, fragmentasi, *digging time*, data geologi, data bahan peledak, serta spesifikasi alat gali muat untuk menentukan rancangan geometri peledakan yang paling optimal. Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan, ketiga rancangan geometri peledakan mampu memenuhi standar persentase *boulder* > 100 cm dan *digging time* yang ditentukan oleh perusahaan. Rancangan ICI *Explosive* menjadi rancangan terbaik dengan ukuran dari masing – masing parameter yaitu *burden* 5,2 m, *spacing* 6,7 m, *stemming* 3,5 m, *hole depth* 6,5 m, dan *powder column* 3,0 m serta nilai *powder factor* yaitu 0,260 kg/m<sup>3</sup>. Rancangan ini hanya menghasilkan persentase *boulder* sebesar 15,11 % sehingga prediksi *digging time* yaitu sebesar 10,541 detik dan produktivitas *Excavator* Komatsu PC 2000-8 yaitu sebesar 364,626 BCM/jam.

**Kata kunci** : geometri peledakan, fragmentasi, *digging time*, produktivitas  
**Kepustakaan** : 48 (1963 – 2023)

## SUMMARY

### EVALUATION OF BLASTING GEOMETRY ON FRAGMENTATION RESULTS OF B2-C INTERBURDEN LAYER BLASTING IN THE TSBC PIT OF PT PAMAPERSADA NUSANTARA TANJUNG ENIM SOUTH SUMATERA

Scientific paper in the form of Final Project, June 2024

Jonathan Julardi S, Supervised by Ir. Bochori, S.T., M.T., IPM., and Bimbi Cahyaningsih, S.T., M.T.

Evaluasi Geometri Peledakan Terhadap Fragmentasi Hasil Peledakan Lapisan *Interburden* B2-C di *Pit* TSBC PT Pamapersada Nusantara Tanjung Enim Sumatera Selatan

xv + 165 pages, 16 images, 19 tables, 15 attachments

## SUMMARY

*PT Pamapersada Nusantara is one of the contractor companies that handles the work area in PT Bukit Asam Tbk. and actively carry out explosive activities to help the mining process. The explosions carried out at the Townsite Basecamp (TSBC) pit are considered to be still not optimal, especially in the bottom area. It is marked by a boulder percentage > 100 cm and the digging time of the Komatsu PC 2000-8 excavator that is high exceeds the company's specified limit (20 % for bouldering percentages > 100 cm and 11 seconds for digging times). The study aims to design explosion geometry to obtain fragmentation with a small boulder percentage value > 100 cm which can reduce digging time as well as increase the productivity of the excavator. The research method used is a quantitative method with a combination of explosion geometry data, fragmentation, digging time, geological data, explosive data, as well as excavator specifications to determine the most optimal explosion Geometry design. Based on the results of the research carried out, the three explosion geometry designs were able to meet the standard boulder percentage > 100 cm and digging time specified by the company. ICI Explosive's design was the best with the size of each parameter: 5.2 m burden, 6.7 m spacing, 3.5 m stemming, 6.5 m hole depth, and 3.0 m powder column and a powder factor of 0.260 kg/m<sup>3</sup>. The plan only produced a boulder percentage of 15.11 percent, so the predicted digging time was 10,541 seconds and the productivity of the Komatsu PC 2000-8 excavator was 364.626 BCM/hour.*

**Keywords** : *blasting geometry, fragmentation, digging time, productivity*

**Citation** : 48 (1963 – 2023)

# DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
RIWAYAT PENULIS .....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
RINGKASAN .....	ix
SUMMARY .....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Ruang Lingkup.....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Mekanisme Pemecahan Batuan Akibat Aktivitas Peledakan.....	5
2.2 Geometri Peledakan .....	7
2.3 <i>Loading Density</i> .....	19
2.4 <i>Powder Factor</i> .....	20
2.5 Distribusi Fragmentasi Batuan.....	22
2.6 Evaluasi Fragmentasi Batuan dengan Metode <i>Image Analysis</i> .....	26
2.7 Tingkat Pengurangan Energi Hasil Peledakan ( <i>Relative Confinement</i> ).....	27
2.8 Distribusi Energi Peledakan.....	29
2.9 Standar Deviasi .....	31
2.10 Hubungan Geometri Peledakan Terhadap Waktu Penggalan Batuan .....	31
2.11 Hubungan Geometri Peledakan Terhadap Produktivitas Alat Gali Muat .....	32
2.12 Regresi Linear .....	32
2.13 Koefisien Korelasi dan Koefisien Determinasi.....	33
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	35
3.1 Lokasi Penelitian.....	35
3.2 Jadwal Penelitian.....	36
3.3 Tahapan Penelitian.....	37
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45

4.1	Rancangan Ulang Geometri Peledakan.....	45
4.2	Pengaruh Perubahan Geometri Peledakan Terhadap Fragmentasi Batuan .....	61
4.3	Pengaruh Perubahan Geometri Peledakan Terhadap <i>Digging</i> <i>Time</i> dan Produktivitas dari Alat Gali Muat .....	63
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....		69
5.1	Kesimpulan .....	69
5.2	Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA .....		70
LAMPIRAN .....		77

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1	Proses pemecahan batuan dampak dari peledakan..... 7
2.2	Geometri peledakan ..... 8
2.3	Diagram alir penggunaan <i>software Split Desktop 4.0</i> ..... 27
2.4	Geometri perhitungan <i>scale depth of burial</i> ..... 27
2.5	Pengaruh <i>scale depth of burial</i> terhadap dampak peledakan ..... 28
2.6	Cakupan energi akibat peledakan..... 29
3.1	Peta kesampaian daerah penelitian..... 35
3.2	Lokasi penelitian di <i>pit Townsite Basecamp</i> ..... 36
3.3	Bagan alir penelitian ..... 44
4.1	Stratigrafi lokasi penelitian ..... 46
4.2	Standar deviasi geometri peledakan aktual ..... 49
4.3	Fragmentasi batuan hasil peledakan..... 50
4.4	Persentase <i>boulder</i> >100 cm dengan geometri aktual berdasarkan analisis menggunakan <i>software Split Desktop 4.0</i> ..... 51
4.5	Produktivitas aktual <i>Excavator Komatsu PC 2000-8</i> penggalian fragmentasi hasil peledakan..... 53
4.6	Hubungan persentase <i>boulder</i> dengan <i>digging time</i> peledakan aktual..... 63
4.7	Hubungan persentase <i>boulder</i> dengan produktivitas peledakan aktual..... 65

## DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Metode pembongkaran material berdasarkan nilai UCS .....	5
2.2 Faktor koreksi terhadap jumlah baris lubang ledak .....	15
2.3 Faktor koreksi terhadap posisi lapisan batuan .....	16
2.4 Faktor koreksi terhadap struktur geologi .....	16
2.5 <i>Blastability Index Parameter</i> .....	23
3.1 Jadwal kegiatan penelitian .....	37
3.2 Metode penyelesaian masalah.....	42
4.1 Geometri peledakan aktual area <i>bottom pit</i> TSBC.....	48
4.2 <i>Cycle time Excavator</i> Komatsu PC 2000-8 untuk batuan hasil peledakan.....	52
4.3 Rancangan geometri peledakan.....	55
4.4 Perhitungan <i>scale depth of burial</i> dari geometri peledakan.....	56
4.5 Perhitungan <i>energy coverage</i> dari masing-masing geometri peledakan .....	57
4.6 Perhitungan <i>vertical energy distribution</i> (VED) dari masing-masing geometri peledakan.....	59
4.7 Perhitungan kebutuhan bahan peledak setiap lubang ledak.....	60
4.8 Hasil analisis rancangan geometri peledakan .....	61
4.9 Perhitungan nilai <i>blastability index</i> .....	61
4.10 Prediksi persentase <i>boulder</i> >100 cm berdasarkan teori Kuz-Ram .....	62
4.11 Prediksi <i>digging time</i> rancangan geometri peledakan.....	64
4.12 Prediksi produktivitas rancangan ulang geometri peledakan.....	66

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A Spesifikasi <i>Excavator</i> Komatsu PC 2000-8 .....	77
B Aktivitas Peledakan Lapisan <i>Interburden</i> B2-C di <i>Pit Townsite Basecamp</i> (TSBC) .....	78
C Geometri Peledakan Perusahaan .....	87
D Perhitungan Standar Deviasi Geometri Peledakan .....	97
E Usulan Perbaikan Geometri Peledakan .....	100
F Perhitungan <i>Scale Depth of Burial</i> .....	111
G Perhitungan <i>Energy Coverage</i> dari Geometri Peledakan.....	113
H Perhitungan <i>Vertical Energy Distribution</i> (VED) dari Geometri Peledakan .....	116
I Perhitungan Kebutuhan Bahan Peledak Setiap Lubang Ledak Berdasarkan Rancangan Geometri Peledakan .....	118
J Distribusi Fragmentasi Aktual menggunakan <i>Software Split Desktop 4.0</i> .....	120
K Perhitungan Distribusi Fragmentasi Menurut Kuz-Ram.....	130
L <i>Cycle Time</i> Alat Gali Muat <i>Excavator</i> Komatsu PC 2000-8 .....	135
M Hubungan Persentase <i>Boulder</i> >100 cm dengan <i>Digging Time Excavator</i> Komatsu PC 2000-8.....	152
N Perhitungan Efisiensi Kerja Alat.....	157
O Produktivitas <i>Excavator</i> Komatsu PC 2000-8 .....	158

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

PT Pamapersada Nusantara adalah anak dari PT United Tractors yang merupakan bagian dari PT Astra International yang bergerak di bidang penyediaan jasa pertambangan. Sebagai salah satu kontraktor pertambangan terbesar di Indonesia, perusahaan ini menawarkan berbagai layanan jasa guna membantu proses pertambangan di suatu daerah tertentu. PT Pamapersada Nusantara memiliki proyek yang tersebar di beberapa perusahaan pertambangan, salah satunya yaitu PT Bukit Asam Tbk. yang berlokasi di Tanjung Enim, Sumatera Selatan. PT Bukit Asam Tbk. menggunakan jasa PT Pamapersada Nusantara sebagai kontraktor utama untuk membantu perusahaan dalam melangsungkan kegiatan pertambangan di area kerja milik mereka. PT Pamapersada Nusantara terbagi menjadi dua distrik untuk area kerja yang berada di PT Bukit Asam Tbk., yaitu distrik Muara Tiga Besar Utara (MTBU) dan Bangko Tengah Suban Jeriji (BTSJ). PT Pamapersada Nusantara menangani beberapa proyek, salah satunya pada *pit Townsite Basecamp* (TSBC) yang termasuk ke dalam distrik Muara Tiga Besar Utara (MTBU).

Kegiatan penambangan yang terjadi di *pit* TSBC bertujuan untuk mengambil batubara yang ada di lokasi tersebut. Terdapat beberapa lapisan batubara pada *pit* tersebut, yaitu seam EN1, EN2, A1, A2, B, dan C yang memiliki kualitas batubara yang berbeda-beda. Proses penggalian material di lokasi ini memerlukan bantuan dari alat gali muat berupa *excavator*. Namun, terdapat beberapa lokasi di *pit* TSBC yang tidak dapat dilakukan penggalian secara langsung oleh alat gali muat. Hal ini dikarenakan terdapat lokasi yang tersusun oleh batuan keras sehingga alat gali muat tidak dapat bekerja secara optimal. Apabila alat gali muat dipaksa untuk terus menggali material yang keras, *digging time* dari alat tersebut akan relatif besar sehingga produktivitas alat menjadi rendah (Ramadana, 2018). Selain itu, alat akan mengalami kerusakan pada bagian *tooth bucket excavator* jika harus terus menerus melakukan penggalian pada material keras. Oleh karena itu, diperlukan upaya pembeeraan batuan tersebut untuk mempermudah proses penggalian. Salah satu



proses yang dapat dilakukan guna membantu kinerja dari alat gali muat yaitu melalui aktivitas peledakan. Kegiatan ini bertujuan untuk menghancurkan batuan keras menjadi fragmentasi dengan ukuran tertentu sehingga mempermudah alat gali muat untuk melakukan penggalian material (Ramadana, 2018). Bantuan dari energi yang dihasilkan dari bahan peledak akan memberai batuan menjadi ukuran yang lebih kecil. Hal ini mengatasi permasalahan yang timbul dari kondisi material yang terlalu keras sehingga alat gali muat dapat melakukan kerjanya dengan optimal.

Pelaksanaan kegiatan peledakan perlu memperhatikan berbagai parameter, salah satunya yaitu geometri peledakan. Penentuan ukuran dari geometri peledakan yang meliputi *burden*, *spacing*, *hole depth*, *bench height*, *powder column*, *stemming*, *subdrilling*, dan juga *powder factor* harus disesuaikan dengan karakteristik batuan dan kondisi geologi dari area peledakan (Nadapdap, 2020). Geometri ini akan berkaitan dengan fragmentasi batuan yang dihasilkan dari aktivitas peledakan. Penentuan geometri yang tepat akan menghasilkan fragmentasi yang baik sehingga alat gali muat dalam melaksanakan tugasnya dengan optimal (Harukadol, 2021). Semakin sedikit *boulder* yang dihasilkan dari suatu area peledakan (menandakan fragmentasi yang baik) akan mempermudah penggalian oleh alat sehingga mempercepat *digging time*. Jika waktu penggalian batuan semakin cepat, *cycle time* dari alat gali muat akan semakin kecil sehingga produktivitas alat akan semakin meningkat (Sulaeman, 2018). Oleh karena itu, diperlukan keselarasan dalam penentuan geometri peledakan di suatu lokasi agar tidak menghambat proses penambangan sehingga produktivitas tidak terganggu.

Kegiatan peledakan yang dilakukan oleh PT Pamapersada Nusantara di *pit* TSBC dianggap masih belum optimal terutama pada daerah *bottom* yang berupa lapisan *interburden* antara *seam* B2 dan C. Persentase *boulder* yang dihasilkan oleh kegiatan peledakan masih berada di ambang batas yang telah ditetapkan oleh perusahaan (kurang dari 20 %) yaitu sebesar 27,13 %. Waktu penggalian dari alat gali muat ketika proses pengangkutan fragmentasi batuan hasil peledakan juga masih di atas target perusahaan (kurang dari 11 detik) yaitu sebesar 14,878 detik sehingga menurunkan produktivitas dari alat gali muat. Diperlukan kajian ulang terhadap geometri peledakan yang digunakan untuk lokasi tersebut. Permasalahan inilah yang melatarbelakangi dilakukannya penelitian mengenai pengaruh geometri

peledakan, dengan judul “Evaluasi Geometri Peledakan Terhadap Fragmentasi Hasil Peledakan Lapisan *Interburden* B2-C di *Pit* TSBC PT Pamapersada Nusantara Tanjung Enim Sumatera Selatan”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Bagaimana rancangan ulang geometri peledakan lapisan *interburden* B2-C di *pit Townsite Basecamp* (TSBC)?
2. Bagaimana pengaruh perubahan geometri peledakan terhadap fragmentasi batuan hasil peledakan?
3. Bagaimana pengaruh perubahan geometri peledakan terhadap *digging time* dan produktivitas dari alat gali muat?

## 1.3 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Penelitian ini hanya dilakukan untuk lapisan *interburden* B2-C pada *pit Townsite Basecamp* (TSBC).
2. Penelitian ini berfokus pada perencanaan geometri peledakan untuk mendapatkan fragmentasi, *digging time*, dan produktivitas dari alat gali muat yang optimal.
3. Penelitian ini tidak membahas mengenai kegiatan pengeboran.
4. Penelitian ini tidak membahas dampak lingkungan dari kegiatan peledakan.
5. Penelitian ini tidak membahas mengenai biaya kegiatan peledakan.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Merancang geometri peledakan yang optimal untuk digunakan pada kegiatan peledakan lapisan *interburden* B2-C di *pit Townsite Basecamp* (TSBC).
2. Mengevaluasi pengaruh perubahan geometri peledakan terhadap fragmentasi batuan hasil peledakan.
3. Mengevaluasi pengaruh perubahan geometri peledakan terhadap *digging time* dan produktivitas dari alat gali muat.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi bagi PT Pamapersada Nusantara dalam penentuan geometri peledakan untuk mencapai target fragmentasi dan waktu penggalian serta produktivitas alat gali muat yang diinginkan.
2. Dapat dijadikan sebagai bahan pembelajaran dalam bidang pertambangan terutama dalam merancang geometri peledakan yang optimal untuk mencapai target fragmentasi dan waktu penggalian alat gali muat serta produktivitas yang diinginkan oleh perusahaan.
3. Dapat dijadikan sebagai referensi sebelum masuk ke lingkungan kerja sehingga dapat mengadaptasikan diri dan ilmu yang dimiliki dengan keadaan aktual yang terjadi di lapangan terutama dalam penentuan geometri peledakan di suatu area lokasi peledakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abimanyu, D. dkk. 2018. *Evaluasi Geometri Peledakan Terhadap Fragmentasi Batuan dan Biaya Peledakan PT Teguh Sinarabadi, Kabupaten Kutai Barat Provinsi Kalimantan Timur*. Jurnal Teknologi Mineral FT UNMUL Vol. 6 No. 2 Hal. 29. Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Adam, R. dkk. 2021. *Evaluasi Geometri Peledakan terhadap Fragmentasi Hasil Pembongkaran Batugamping PT Semen Tonasa Provinsi Sulawesi Selatan*. Mining Insight Vol. 2 No. 2 Hal. 1. Institut Teknologi Nasional Yogyakarta. Yogyakarta.
- Adha, M.T. dkk. 2021. *Analisis Pengaruh Geometri Peledakan Terhadap Fragmentasi Hasil Peledakan dan Digging Time Alat Gali Muat Backhoe Caterpillar 6030 pada Area Pit Limit PT Semen Padang, Indarung, Provinsi Sumatera Barat*. Jurnal Bina Tambang Vol. 6 No. 4 Hal. 24. Universitas Negeri Padang. Padang.
- Al Hadi, dan Toha M.T. 2013. *Redesign Geometri Peledakan untuk Mendapatkan Fragmentasi Batuan yang Optimal di Prebench PT Bukit Asam (Persero) Tbk Pit Tambang Air Laya*. Jurnal Ilmu Teknik Vol. 1 Hal. 1. Universitas Sriwijaya. Sumatera Selatan.
- Ariansyah, Anugerah. 2023. *Kajian Teknis Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut untuk Mencapai Target Produksi Batubara pada PT Surya Anugrah Sejahtera Desa Rantau Pandan Kabupaten Muara Bungo Provinsi Jambi*. Jambi: Universitas Jambi.
- Ash, R.L. 1963. *The Mechanics of Rock Breakage (part 2) – standard for blasting design*. Pit & Quarry Magazine, 56 (3): 118-122.
- Ash, R.L. 1990. *Design of Blasting Round Surface Mining*. Kennedy Editor. Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc.

- Assegaff, F. R. dkk. 2020. *Optimasi Produksi Batugamping Berdasarkan Kondisi Struktur Geologi untuk Rancangan Geometri Peledakan*. Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral Vol. 21 No. 2 Hal. 69. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Assany, F. dan Kopa R. 2021. *Kajian Teknis dan Ekonomis Peledakan di Pit 1 PT Pebana Adi Sarana Kabupaten Lima Puluh Kota Sumatera Barat*. Jurnal Bina Tambang Vol. 6 No. 1 Hal. 218. Universitas Negeri Padang. Padang.
- Baskara, A. dkk. 2020. *Analisis Geometri Peledakan Terhadap Fragmentasi Batuan pada Tambang Batubara di PT. Harmoni Panca Utama*. Mining Insight Vol. 1 No. 2 Hal. 163. Institut Teknologi Nasional Yogyakarta. Yogyakarta.
- Ezra, R. dan Yulhendra D. 2020. *Perencanaan Program Aplikasi Geometri Peledakan Tambang Terbuka Berbasis Mobile menggunakan Bahasa Pemrograman Android Studio*. Jurnal Bina Tambang Vol. 5 No. 2 Hal. 159. Universitas Negeri Padang. Padang.
- Chandra Y.I. dkk. 2022. *Aplikasi Perhitungan Statistik Koefisien Regresi Korelasi Linier untuk Produksi Minyak dan Gas Bumi*. Jurnal Esensi Infokom Vol. 6 No. 2 Hal. 19. Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Jakarta STI&K. Jakarta
- Chiapetta, F. 1990. *Blasting Analysis, in First International Symposium on Rock Fragmentation by Blasting*. Sweden: Lulea University.
- Cunningham, C.V.B. 1983. *The Kuz-Ram Model for Prediction of Fragmentation from Blasting*. Sweden: Proc. 1st. Symposium on Rock Fragmentation by Blasting', 2: 439-453.
- Fadel, M. dan Kopa R. 2021. *Kajian Teknis Geometri Peledakan Berdasarkan Analisis Blastability Index dengan Perhitungan RL Ash Combine Vertical Energy Distribution (VED) pada Penambangan Batu Kapur di Area 15.15 PT Semen Padang Bukit Karang Putih Kecamatan Lubuk Kilangan Kota*

- Padang. *Jurnal Bina Tambang* Vol. 6 No. 4 Hal. 112. Universitas Negeri Padang. Padang.
- Fadhila dkk. 2022. *Kajian Teknis Geometri Peledakan untuk Memenuhi Target Fragmentasi di Lokasi Penambangan Batugamping PT Semen Padang*. *Jurnal Teknologi Pertambangan* Vol. 8 No. 1. Hal. 36. UPN “Veteran” Yogyakarta. Yogyakarta.
- Fadli. 2022. *Implementasi Program “Take-5” untuk Mengurangi Potensi Penggalian Keras pada Alat Gali Muat di Pit Bendili PT Kaltim Prima Coal*. *Indonesian Mining Professionals Journal*. PERHAPI Vol. 4 No. 2 Hal.153. Jakarta.
- Febriani, Suci. 2022. *Analisis Deskriptif Standar Deviasi*. *Jurnal Pendidikan Tambusai* Vol. 6 No. 1 Hal 910. Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai. Rokan Hulu.
- Febrianto. dkk. 2014. *Perencanaan Ulang Geometri Peledakan untuk Mendapatkan Fragmentasi yang Optimum di Lokasi Penambangan Front IV Quarry PT Semen Padang*. *Jurnal Bina Tambang* Vol. 1 No. 1 Hal. 1. Universitas Negeri Padang. Padang.
- Febriyanti. A.M. dkk. 2023. *Evaluasi Teknis dan Ekonomi Geometri Peledakan Terhadap Fragmentasi Batu Andesit dan Biaya Peledakan PT Atika Tunggal Mandiri, Nagari Manggilang, Kecamatan Pangkalan Koto Baru, Kabupaten Lima Puluh Kota, Provinsi Sumatera Barat*. *Jurnal Bina Tambang* Vol. 8 No. 2 Hal. 15. Universitas Negeri Padang. Padang.
- Fajri, A. dan Gusman M. 2021. *Optimalisasi Kinerja Alat Gali Muat dan Alat Angkut untuk Mencapai Target Produksi Overburden menggunakan Metode Quality Control Circle di Pit Timur pada Tambang Terbuka PT Allied Indo Coal Jaya, Parambahan, Sawahlunto, Sumatera Barat*. *Jurnal Bina Tambang* Vol. 6 No. 4 Hal. 238. Universitas Negeri Padang. Padang.

- Harahap, L.B.A. dkk. 2021. *Analisis Pengaruh Geometri Peledakan Terhadap Fragmentasi Hasil Peledakan Limestone pada PT Semen Padang, Kota Padang*. Jurnal Bina Tambang Vol. 6 No. 3 Hal. 133. Universitas Negeri Padang. Padang.
- Harinaldi. 2005. *Prinsip – Prinsip Statistik untuk Teknik dan Sains*. Jakarta: Erlangga.
- Harudakol, T. dan Kopa R. 2021. *Evaluasi Rencana Geometri Peledakan untuk Mengoptimalkan Hasil Peledakan pada Penambangan Batu Andesit di PT Bintang Sumatera Pasifik Pangkalan Koto Baru Kabupaten Lima Puluh Provinsi Sumatera Barat*. Jurnal Bina Tambang Vol. 6 No. 1 Hal. 24. Universitas Negeri Padang. Padang.
- Hustrulid, William. 1999. *Blasting Principles for Open Pit Mining*. USA: Colorado School of Mines.
- ICI Technical Services. 1995. *ICI Explosives Blasting Guide*. Australia: ICI Australia Operations.
- Keputusan Menteri ESDM No. 1827 K/ 30/ MEM/ Tahun 2018. 2018. *Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik*. Jakarta: Kepmen ESDM.
- Kramadibrata, Suseno. 2000. *Teknik Pengeboran dan Penggalian*. Buku Ajar. Jurusan Teknik Pertambangan. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Konya, C.J., Edward, J Walter. 1990. *Surface Blast Design*. USA: Prentice Hall, Englewood Cliffs.
- Koesnaryo, S. 2001. *Teori Peledakan*. Pusat Pendidikan dan Pelatihan Teknologi Mineral dan Batubara: Bandung.
- Kuznetsov. 1973. *The Mean Diameter of The Fragments Formed by Blasting Rock*. Soviet Mining Science.

- Lenny dkk. 2016. *Evaluasi Pengaruh Tie-Up Peledakan Terhadap Getaran pada Penambangan Batu Granit PT Mandiri Karya Makmur di Desa Tanjung Gunung Kecamatan Pangkalanbaru*. Jurnal Mineral Vol. 1 No. 1 Hal. 1. Universitas Bangka Belitung. Bangka Belitung.
- Lilly, P.A. 1986. *The Use of The Blastability Index in The Design Of Blasts For Open Pit Mines*. AusIMM/IEAust Large Open Pit Mining Conference. Newman.
- Nadapdap, A.L. dkk. 2020. *Pengaruh Digging Time Alat Gali Muat Terhadap Fragmentasi Hasil Peledakan Batubara*. Prosiding Seminar Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat Vol. 4 Hal. 68. Universitas Bangka Belitung. Bangka Belitung.
- Nelson et al. 2021. *Advances in Blast-Induced Impact Prediction-A Review of Machine Learning Applications*. University of Alaska Fairbanks. USA.
- Oates, T.E. et al. 2021. *Stemming and Best Practice In the Mining Industry: A Literature Review*. Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy. University of Pretoria. South Africa.
- Ramadana, S. dkk. 2018. *Analisis Geometri Peledakan Guna Mendapatkan Fragmentasi Batuan yang Diinginkan untuk Mencapai Target Produktivitas Alat Gali Muat pada Kegiatan Pembongkaran Lapisan Tanah Penutup (Overburden) di Pit Menara Utara, PT Arkananta Apta Pratista Jobsite PT KPUC, Malinau, Kalimantan Utara*. Jurnal Bina Tambang Vol. 3 No. 4 Hal. 1523. Universitas Negeri Padang. Padang.
- Reksadipo, L.A. 2023. *Analisis Ekonomis Peledakan Overburden untuk Peningkatan Produktivitas Alat Gali Muat pada PT Putra Perkasa Abadi Jobsite Kaltim Jaya Bara Kalimantan Timur*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.



- Ridho, M. dan Gusman M. 2019. *Kajian Teknis Pengaruh Fragmentasi Hasil Peledakan di PT Semen Padang*. Jurnal Bina Tambang Vol. 4 No. 1 Hal. 424. Universitas Negeri Padang. Padang.
- S. Koesnaryo. 2001. *Teknik Peledakan Buku I dan II*. Jurusan Teknik Pertambangan. Fakultas Teknologi Mineral. Yogyakarta: Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.
- Safarudin dkk. 2016. *Analisis Pengaruh Geometri Peledakan Terhadap Fragmentasi dan Digging Time Material Blasting*. Jurnal Penelitian Enjiniring Vol. 20 No. 2 Hal. 54. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Saptono, Singgih. 2006. *Teknik Peledakan*. Jurusan Teknik Pertambangan. Fakultas Teknologi Mineral. Yogyakarta: Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.
- Sokop, R.M. dkk. 2018. *Analisa Perhitungan Produktivitas Alat Berat Gali-Muat (Excavator) dan Alat Angkut (Dump Truck) pada Pekerjaan Pematangan Lahan Perumahan Residence Jordan Sea*. Jurnal Tekno Vol. 16 No. 70 Hal. 83. Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Sujiman dkk. 2014. *Kajian Geometri Peledakan terhadap Fragmentasi Batuan Hasil Peledakan di Pit 4 TUC PT Mega Prima Persada Kecamatan Loa Kulu Kutai Kartanegara Kalimantan Timur*. Jurnal Geologi Pertambangan Vol. 2 No. 16 Hal. 1. Universitas Kutai Kartanegara. Tenggarong.
- Sulaeman, A. dkk. 2018. *Evaluasi Produktivitas Alat dalam Penambangan Batubara di PT Kerebet Mas Group, Jobsite PT Kalimantan Lestari Raharja, Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur*. Indonesian Mining and Energy Journal Vol. 1 No. 2 Hal. 84. Universitas Trisakti. Jakarta.
- Sundari, W. 2021. *Analisis Lubang Ledak dan Geometri Peledakan dengan menggunakan Metode Anderson untuk Mencapai Target Produksi pada PT Andesit Lumbang Sejahtera di Desa Bandar Dalam Kecamatan Sidomulyo*

*Kabupaten Lampung Selatan Provinsi Lampung. Jurnal Teknologi Vol. 15. No. 1 Hal. 43. Universitas Nusa Cendana. Kupang.*

Suntoyo. R.M. dkk. 2021. *Analisis Pengaruh Geometri Peledakan Terhadap Fragmentasi Hasil Peledakan serta Digging Time dan Produktivitas Alat Gali Muat pada Tamka PT Allied Indo Coal Jaya, Kota Sawahlunto. Jurnal Bina Tambang Vol. 6 No. 1 Hal. 88. Universitas Negeri Padang. Padang.*

Tenriajeng, A.T. (2003). *Pemindahan Tanah Mekanis*. Jakarta: Gunadarma.