

## **TUGAS AKHIR**

**Evaluasi Teknis Geometri Peledakan Terhadap Fragmentasi Batu Gamping  
Di PT. Indocement Tungal Prakarsa Tbk Desa Palimanan Barat,  
Kecamatan Gempol, Kabupaten Cirebon, Jawa Barat**

*Disusun Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada Program S-1 Teknik  
Pertambangan*



Oleh :

**PUTRI PASARIBU**  
**2016/16137075**

**Konsentrasi : Pertambangan Umum**  
**Program Studi : S1 Teknik Pertambangan**  
**Jurusan : Teknik Pertambangan**

**DEPARTEMEN TEKNIK PERTAMBANGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2022**

PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

"Evaluasi Geometri Peledakan Terhadap Fragmentasi Batu Gamping di PT.  
Indocement Tungal Prakarsa Tbk Desa Palimanan Barat, Kecamatan  
Gempol, Kabupaten Cirebon, Jawa Barat"

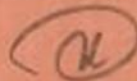
Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Putri Pasaribu  
NIM/TM : 16137075/2016  
Program Studi : SI Teknik Pertambangan  
Jurusan : Teknik Pertambangan  
Fakultas : Teknik

Padang, Agustus 2022

Telah diperiksa dan disetujui oleh

Pembimbing



Dedi Yulhendra, S.T., M.T.  
NIP : 19800915 200501 1 005

Mengetahui

Ketua Departemen Teknik Pertambangan  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang



Dr. Fadhillah, S.Pd., M.Si  
NIP:19721213 200012 2 001

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

Dinyatakan Lulus Oleh Tim Penguji Tugas Akhir  
Prodi SI Teknik Pertambangan Jurusan Fakultas Teknik Pertambangan  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Dengan Judul :

"Evaluasi Geometri Peledakan Terhadap Fragmentasi Batu Gamping di  
PT.Indocement Tunggul Prakarsa Tbk Desa Palinan Barat, Kecamatan  
Gempol, Kabupaten Cirihon, Jawa Barat"

Oleh :

Nama : Putri Pasribu  
NIM/TM : 16137075/2016  
Program Studi : SI Teknik Pertambangan  
Jurusan : Teknik Pertambangan  
Fakultas : Teknik

Tim Penguji :

Padang, Agustus 2022

Tanda Tangan

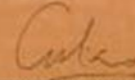
1. Dedi Yulhendra S.T., M.T

1. 

2. Drs. Raimon Kopa, M.T

2. 

3. Aulia Hidayat Burhamidar S.T., M.T

3. 



### SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : PUTRI PASARIBU  
NIM/TM : 16137075 / 2016  
Program Studi : Si Teknik pertambangan  
Departemen : Teknik Pertambangan  
Fakultas : FT UNP

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

"Evaluasi teknis geometri penambangan Terhadap fragmentasi Batu Gamping di ps. Indramayu tunggal probosc TBE Desa Palamanan Barat Kecamatan Gampal Kabupaten Cirebon, Jawa Barat"

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.

Padang, .....

yang membuat pernyataan,

Diketahui oleh,  
Kepala Departemen Teknik Pertambangan

Dr. Fadbilah, S.Pd., M.Si.  
NIP. 19721213 200012 2 001



## Biodata



### A. Data Diri

Nama Lengkap : Putri Pasaribu  
No. Buku Pokok : 16137075  
Tempat / Tanggal lahir : Siranap / 21 Mei 1998  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Nama Bapak : Alm. Imron Pasaribu  
Nama Ibuk : Ainun Mardiah Sihombing  
Jumlah Bersaudara : 4 Bersaudara  
Alamat tetap : Desa Aek Sabaon, Kecamatan Marancar,  
Kab. Tapanuli Selatan, Sumatera Utara.  
Telp./HP : 082277771463  
Email : putripasaribu51@gmail.com

### B. Data Pendidikan

Sekolah Dasar : SD Negeri 101680 Sukarame  
SLTP/Sederajat : SMP Negeri 1 Marancar  
SLTA/Sederajat : SMK Negeri 2 Batang Toru  
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang  
(Teknik Pertambangan)

### C. Tugas Akhir

Tempat Penelitian : PT. Indocement Tunggul Prakarsa Tbk.  
Tanggal Penelitian : 06 Januari 2020 – 06 Februari 2020  
Topik Penelitian : Evaluasi Teknis Geometri Peledakan Terhadap Fragmentasi Batu Gamping Di PT. Indocement Tunggul Prakarsa Tbk Desa Palimanan Barat, Kecamatan Gempol, Kabupaten Cirebon, Jawa Barat

## ABSTRACT

**Abstract.** PT. Indocement Tunggal Prakarsa Tbk is a producer engaged in limestone mining, which is located in the village of West Palimanan, Gempol District, Cirebon Regency, West Java. The mining method used by PT. Indocement Tunggal Prakarsa Tbk is an open pit mining system, using the Quarry mining method. From the results of the author's observations at PT. Indocement Tunggal Prakarsa Tbk saw a lot of fragmentation resulting from blasting which resulted in boulder. The size of the boulder based on company standards is 50 cm with the percentage of rock fragmentation resulting from blasting 50 cm at PT. Indocement Tunggal Prakarsa Tbk is still relatively high at around  $\pm 30\%$ , while the fragmentation expected by PT. Indocement Tunggal Prakarsa Tbk  $< 50$  cm with a blast yield of 80%. This study aims to design the optimum blasting geometry to reduce the percentage of boulder so that the jaw crusher specifications are met and do not increase the cost of renting the breaker unit again. The research method is carried out by providing the results of the analysis of the Kuz-Ram method. Then one of the proposed geometries is chosen which is better while the proposed geometry is given, namely Burden 2 m, Spacing 2.5 m, Stemming 2.2 m, Subdrilling 0.19 m, Level height 5,8 m, Depth of the blast hole 6.68 m, Powder column 4.4 m, Powder factor 0.59, Kuzram Fragmentation 20 %.

**Keywords :** Blasting Geometry, Blasting Fragmentation, Kuz - Ram Proposed Geometry.

## KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya serta shalawat beriring salam penulis ucapkan untuk baginda nabi besar kita yakni nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul **“Evaluasi Teknis Geometri Peledakan Terhadap Fragmentasi Batu Gamping Di PT. Indocement Tunggal Prakarsa Tbk Desa Palimanan Barat, Kecamatan Gempol, Kabupaten Cirebon, Jawa Barat”**. Tugas Akhir ini di buat dengan tujuan untuk memenuhi salah satu kurikulum dalam menyelesaikan Program Studi Strata Satu (S1) di fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini penulis banyak mendapat bantuan pemikiran, pengarahan, dorongan moril dan materil dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, antara lain sebagai berikut :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan nikmat berupa kesehatan dan kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini dengan baik dan lancar..
2. Terimakasih kepada kedua orang tua tercinta yang selalu mendoakan dan memberikan dorongan moril dan material kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Ibuk Dr. Fadhillah, S.Pd., M.Si. Selaku ketua Departemen Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

4. Bapak Dedi Yulhendra S.T., M.T selaku pembimbing dalam tugas akhir yang telah baik dalam membimbing dan memberikan pengarahan dalam proses pengerjaan tugas akhir ini.
5. Bapak Adree Octova S.Si., M.T. selaku pembimbing akademik yang memberikan arahan selama proses perkuliahan.
6. Dosen dan karyawan Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
7. Rekan-rekan Teknik Pertambangan (terkhusus angkatan 2016) yang selalu meberikan semangat dalam proses penyelesaian proposal tugas akhir ini.
8. Survia Astri yang selalu memberikan semangat dan dukungan bahkan menemani saya saat menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhir kata penulis mengucapkan banyak terimakasih dan mohon maaf apabila ada kesalahan dalam penulisan Tugas Akhir ini. Karena itu penulis mengharapkan masukan, saran dan kritikan yang bersifat membangun guna lebih menyempurnakan Skripsi ini nantinya dan semoga dengan adanya Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya penulis.

Padang, Agustus 2022

**Putri Pasaribu**  
**16137075**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>BIODATA .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>viii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Penelitian .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	3
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah .....	4
E. Tujuan Penelitian .....	4
F. Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
A. Lokasi Dan Deskripsi Daerah Penelitian .....	7
1. Lokasi Dan Kesampaian Daerah .....	9
2. Keadaan geologi .....	18
3. Iklim dan curah hujan .....	22
4. Sifat fisik batu gamping .....	23
5. Kualitas cadangan <i>quarry</i> Palimanan.....	23
B. Teori Dasar.....	14
1. Pengertian Peledakan .....	14
2. Sifat-sifat Bahan Peledak .....	16
3. Mekanisme Pecahnya Batuan Akibat Peledakan .....	18
4. Fragmentasi Hasil Peledakan .....	21
5. Faktor-faktor Yang Dapat Mempengaruhi Fragmentasi Hasil Peledakan .....	22
a. Perubah yang tidak dapat dikendalikan.....	24
b. Perubah yang dapat di kendalikan.....	26
6. Geometri peledakan .....	30
a. Perhitungan hasil peledakan dengan rancangan C.J Konya.....	31
b. Perhitungan hasil peledakan menggunakan rancangan R.L. Ash39	
c. Perhitungan hasil peledakan dengan metoda Kuz-Ram.....	44
d. Metode perhitungan faragmentasi .....	47
e. Analisa fragmentasi peledakan menggunakan <i>Software Split                 Dekstop</i> .....	49

f. Kegiatan pemuatan ( <i>Loading</i> ) Material .....	50
g. Penelitian yang relevan .....	53
h. Kerangka Berfikir.....	59

### **BAB III METOLOGI PENELITIAN**

A. Jenis Penelitian.....	60
B. Objek Penelitian .....	61
C. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	61
D. Bahan dan Alat Penelitian .....	61
E. Tahapan Penelitian .....	61
1. Persiapan .....	61
2. Kajian Pustaka.....	62
3. Observasi Lapangan .....	62
4. Perumusan Masalah.....	62
5. Tahapan Pengambilan Data.....	62
6. Tahapan Pengolahan Data.....	64
7. Tahap Analisis Data .....	64
F. Bagan Alir Penelitian .....	66

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

A. Tatget Ukuran Fragmentasi <i>Bucket Excavator</i> .....	67
B. Data Peledakan Aktual.....	68
C. Fragmentasi Hasil Peledakan Dari Geometri Peledakan Aktual PT. Indocement Tunggal Prakarsa Tbk .....	90
D. Analisis Pengaruh Geometri Peledakan Terhadap Fragmentasi Hasil Peledakan .....	91
1. Analisis Pengaruh Geometri Peledakan Terhadap Fragmentasi Peledakan .....	91
a. Pengaruh Burden Terhadap Hasil Fragmentasi.....	92
b. Pengaruh spasi Terhadap Hasil Fragmentasi .....	93
c. Pengaruh Kedalaman Lubang Terhadap Hasil Fragmentasi .....	94
d. Pengaruh <i>Powder Column</i> Terhadap Hasil Fragmentasi .....	95
e. Pengaruh <i>Stemming</i> Terhadap Hasil Fragmentasi.....	96
f. Pengaruh Tinggi Jenjang Terhadap Hasil Fragmentasi.....	96
g. Pengaruh <i>Subdrilling</i> Terhadap Hasil Fragmentasi .....	97
h. Pengaruh <i>Powder Factor</i> Terhadap Hasil Fragmentasi .....	98
i. Rekapitulasi hasil analisis .....	98
E. Analisis Data .....	100
a. Perhitungan Menggunakan Kuz-Ram.....	100
1. Kuz-Ram Berdasarkan Geometri Aktual .....	110
2. Kuz-Ram Berdasarkan Geometri Usulan .....	103
a. <i>Burden</i> 2 m spasi 2,5 m .....	103

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

**A. Kesimpulan .....106**

**B. Saran .....106**

**DAFTAR PUSTAKA .....109**

**DAFTAR LAMPIRAN .....111**

A. Lampiran A .....111

B. Lampiran B ..... 112

C. Lampiran C ..... 113

D. Lampiran D ..... 114

E. Lampiran E ..... 115

F. Lampiran F ..... 116

G. Lampiran G ..... 117

H. Lampiran H ..... 119

I. Lampiran I ..... 124

J. Lampiran J ..... 134

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta Lokasi PT Indocement Tungal Prakarsa .....	10
Gambar 2. Peta Geologi .....	11
Gambar 3. Mekanisme Pecahnya Batuan Akibat Peledakan .....	21
Gambar 4. Faktor- Faktor Yang Dapat Mempengaruhi Peledakan.....	23
Gambar 5. Pemboran Dengan Lubang Ledak Tegak Miring.....	26
Gambar 6. Pola Pemboran Sejajar dan Selang Seling.....	28
Gambar 7. Pengaruh Diameter Lubang Ledak Terhadap <i>Burden</i> .....	29
Gambar 8. Pola Peledakan .....	30
Gambar 9. <i>Muckpile</i> .....	50
Gambar 10. <i>Loading Material</i> .....	51
Gambar 11. Kerangka Berfikir .....	59
Gambar 12. Bagan Alir Penelitian .....	66
Gambar 13. Foto Fragmentasi Hasil Peledakan Tanggal 01 April 2022 .....	71
Gambar 14. Grafik Persentase lolos Peledakan 01 April 2022.....	72
Gambar 15. Foto Fragmentasi Hasil Peledakan Tanggal 03 April 2022 .....	73
Gambar 16. Grafik Persentase lolos Peledakan 03 April 2022.....	74
Gambar 17. Foto Fragmentasi Hasil Peledakan Tanggal 05 April 2022 .....	75
Gambar 18. Grafik Persentase lolos Peledakan 05 April 2022.....	76
Gambar 19. Foto Fragmentasi Hasil Peledakan Tanggal 07 April 2022 .....	77
Gambar 20. Grafik Persentase lolos Peledakan 07 April 2022.....	78
Gambar 21. Foto Fragmentasi Hasil Peledakan Tanggal 09 April 2022 .....	79
Gambar 22. Grafik Persentase lolos Peledakan 09 April 2022.....	80
Gambar 23. Foto Fragmentasi Hasil Peledakan Tanggal 11 April 2022 .....	81
Gambar 24. Grafik Persentase lolos Peledakan 11April 2022.....	82
Gambar 25. Foto Fragmentasi Hasil Peledakan Tanggal 13 April 2022 .....	83
Gambar 26. Grafik Persentase lolos Peledakan 13April 2022.....	84
Gambar 27. Foto Fragmentasi Hasil Peledakan Tanggal 15 April 2022 .....	85
Gambar 28. Grafik Persentase lolos Peledakan 15April 2022.....	86
Gambar 29. Foto Fragmentasi Hasil Peledakan Tanggal 17 April 2022 .....	87
Gambar 30. Grafik Persentase Peledakan 17April 2022.....	88
Gambar 31. Foto Fragmentasi Hasil Peledakan Tanggal 19 April 2022 .....	89
Gambar 32. Grafik Persentase lolos Peledakan 19April 2022.....	90
Gambar 33. Pengaruh <i>Burden</i> Terhadap Hasil Fragmentasi .....	92
Gambar 34. Pengaruh Spasi Terhadap Hasil Fragmentasi .....	93
Gambar 35. Pengaruh Kedalaman Lubang Terhadap Hasil Fragmentasi .....	94
Gambar 36. Pengaruh <i>Powder Column</i> Terhadap Hasil Fragmentasi .....	95
Gambar 37. Pengaruh <i>Stemming</i> Terhadap Hasil Fragmentasi .....	96
Gambar 38. Pengaruh Tinggi Jenjang Terhadap Hasil Fragmentasi .....	96
Gambar 39. Pengaruh <i>Subdrilling</i> Terhadap Hasil Fragmentasi .....	97
Gambar 40. Pengaruh <i>Powder Factor</i> Terhadap Hasil Fragmentasi .....	98

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kualitas Cadangan <i>Quarry</i> Palimanan.....	14
Tabel 2. Rata-rata Geometri Aktual.....	69
Tabel 3. Total Isian Bahan Peledak Aktual .....	69
Tabel 4. Geometri Peledakan Aktual .....	70
Tabel 5. Persentase lolos dan Persentase Tertahan Peledakan 01 April 2022 ....	72
Tabel 6. Persentase lolos dan Persentase Tertahan Peledakan 03 April 2022 ....	73
Tabel 7. Persentase lolos dan Persentase Tertahan Peledakan 05 April 2022 ....	75
Tabel 8. Persentase lolos dan Persentase Tertahan Peledakan 07 April 2022 ....	77
Tabel 9. Persentase lolos dan Persentase Tertahan Peledakan 09 April 2022 ....	79
Tabel 10. Persentase lolos dan Persentase Tertahan Peledakan 11 April 2022 ..	81
Tabel 11. Persentase lolos dan Persentase Tertahan Peledakan 13 April 2022 ..	83
Tabel 12. Persentase lolos dan Persentase Tertahan Peledakan 15 April 2022 ..	85
Tabel 13. Persentase lolos dan Persentase Tertahan Peledakan 17 April 2022 ..	87
Tabel 14. Persentase lolos dan Persentase Tertahan Peledakan 19 April 2022 ..	89
Tabel 15. Hasil Peledakan Aktual Menggunakan <i>Software Split Dekstop</i> .....	91
Tabel 16 . Rekapitulasi Hasil Analisis Linear Pengaruh Parameter Geometri Peledakan Terhadap Hasil Fragmentasi Peledakan Ukuran <i>Boulder</i> ...	100
Tabel 17. Parameter <i>Blastibility Index</i> PT Indocement Tunggal Prakarsa .....	100
Tabel 18. Parameter Fragmentasi hasil Peledakan Menggunakan Rumus Kuz-Ram .....	102
Tabel 19. Perhitungan fragmentasi peledakan menggunakan rumus Kuz- Ram dengan rancangan usulan .....	104

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Penelitian**

PT. Indocement Tunggal Prakarsa Tbk merupakan salah satu produsen yang bergerak dalam pertambangan Batu Gamping, yang terletak di desa Palimanan Barat, Kecamatan Gempol, Kabupaten Cirebon, Jawa Barat. Metode penambangan yang digunakan oleh PT. Indocement Tunggal Prakarsa Tbk yaitu sistem tambang terbuka, dengan metode penambangan *Quarry*. Dalam kegiatan penambangan dengan karakteristik batuan yang keras maka perlu dilakukan peledakan (*blasting*) yang bertujuan untuk membraikan batuan tersebut, sehingga dapat mempermudah dalam kegiatan penggalian (*digging*). Kegiatan Peledakan Bertujuan untuk melepas atau membraikan material dari batuan induknya agar ukuran fragmentasi yang dihasilkan dapat memudahkan kegiatan penambangan selanjutnya.

Dalam kegiatan penambangan dengan karakteristik batuan yang keras, maka perlu dilakukan peledakan (*blasting*) yang bertujuan untuk membraikan batuan tersebut, sehingga dapat mempermudah dalam kegiatan penggalian (*digging*). Kegiatan peledakan bertujuan untuk melepas atau membraikan material dari batuan induknya agar ukuran fragmentasi yang dihasilkan dapat memudahkan kegiatan penambangan selanjutnya (Bhandari,1997).

Dari hasil observasi penulis pada PT. Indocement Tungal Prakarsa Tbk melihat banyaknya fragmentasi hasil peledakan yang menghasilkan *boulder*. Ukuran bongkah berdasarkan standar perusahaan adalah sebesar 50 cm dengan, persentase fragmentasi batuan hasil peledakan  $\geq 50$  cm di PT. Indocement Tungal Prakarsa Tbk masih tergolong tinggi yaitu kira-kira  $\pm 30\%$ , sementara fragmentasi yang diharapkan oleh PT. Indocement Tungal Prakarsa Tbk  $< 50$  cm dengan hasil peledakan 80%.

Karena masih tingginya persentase fragmentasi yang berbentuk bongkah (*boulder*) PT. Indocement Tungal Prakarsa Tbk harus melakukan *secondary blasting* untuk memperkecil ukuran bongkahan agar terbentuk fragmentasi batuan yang sesuai dengan kegiatan yang akan dilakukan selanjutnya, atau dapat juga dengan menggunakan alat *braker* untuk memperkecil ukuran bongkahan. Dengan dilakukannya *secondary blasting* dan penyewaan alat *braker* menyebabkan adanya penambahan biaya produksi, yang membuat kegiatan peledakan menjadi tidak ekonomis lagi. Oleh karena itu, perlu dilakukannya evaluasi pada geometri peledakan, juga memberikan usulan perbaikan untuk mengurangi persentase bongkahan (*boulder*) pada kegiatan peledakan di PT. Indocement Tungal Prakarsa Tbk.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penulis tertarik untuk mengangkat judul **“Evaluasi Teknis Geometri Peledakan Terhadap Fragmentasi Batu Gamping Di PT. Indocement Tungal Prakarsa**

**Tbk Desa Palimanan Barat, Kecamatan Gempol, Kabupaten Cirebon, Jawa Barat ”**, dimana semakin besar ukuran fragmentasi batuan hasil peledakan akan mengakibatkan semakin sulitnya alat gali muat untuk menggali dan memuat batuan tersebut, sedangkan semakin bagus ukuran fragmentasi batuan hasil peledakan akan semakin mudah alat gali muat untuk menggali dan memuat batuan tersebut. Geometri peledakan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi fragmentasi hasil peledakan. Sehingga, untuk mendapatkan hasil fragmentasi yang optimal maka perlu dikaji kembali rancangan geometri peledakan yang telah digunakan.

#### **B. Identifikasi Masalah**

1. Persentase fragmentasi batuan hasil peledakan di PT. Indocement Tunggal Prakarsa Tbk masih tergolong tinggi yaitu besar dari 50 cm  $\pm$  30%, hal ini tentunya tidak sesuai dengan target fragmentasi yang telah di tentukan oleh perusahaan yaitu < 50 cm sebesar 80 %.
2. Terdapat ketidak sesuaian antara geometri peledakan rencana dengan geometri peledakan aktual yang ada di lapangan.
3. Perlu dilakukannya proses *secondary blasting* untuk memperkecil ukuran bongkahan (*boulder*) batuan agar fragmentasi sesuai dengan target perusahaan.
4. Adanya penambahan biaya produksi yang membuat kegiatan peledakan menjadi tidak ekonomis lagi.

### **C. Batasan Masalah**

1. Penelitian ini dilakukan pada *Quarry C* di PT. Indocement Tungal Prakarsa Tbk.
2. Penelitian hanya membahas tentang geometri peledakan.
3. Menggunakan simulasi *Kuz-Ram* sebagai pedoman distribusi fragmentasi peledakan rencana.
4. Penelitian tidak mengkaji tentang *fly rock*.
5. Penelitian ini tidak mengkaji aspek ekonomi dan lingkungan.

### **D. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana geometri peledakan aktual yang telah dilakukan di PT. Indocement Tungal Prakarsa Tbk?
2. Bagaimana hasil fragmentasi peledakan aktual dengan metode *image analysis* ?
3. Bagaimana pengaruh fragmentasi terhadap *boulder* di PT. Indocement Tungal Prakarsa Tbk?
4. Bagaimana usulan perbaikan geometri peledakan untuk singkapan yang sudah di *blasting* ?

### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah :

1. Menghitung hasil geometri peledakan aktual di PT. Indocement Tungal Prakarsa Tbk.
2. Menghitung fragmentasi batuan hasil peledakan dengan metode *image analysis*.

3. Mengetahui pengaruh geometri peledakan terhadap fragmentasi di PT. Indocement Tunggal Prakarsa Tbk.
4. Memberikan usulan perbaikan geometri peledakan untuk mendapatkan hasil fragmentasi yang sesuai oleh PT. Indocement Tunggal Prakarsa Tbk.

## **F. Manfaat Penelitian**

### **1. Bagi Mahasiswa**

- a. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program strata satu dan memperoleh gelar sarjana teknik pada Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
- b. Dapat menuangkan ide-ide kritis dalam bentuk karya tulis ilmiah tentang dunia pertambangan yang telah didapatkan di bangku perkuliahan.
- c. Sebagai pembuktian dan perbandingan teori-teori dan rumus-rumus perhitungan fragmentasi tentang peledakan yang diperoleh di bangku kuliah dan kondisi nyata di lapangan.
- d. Dapat menambah pengalaman yang berguna sebagai modal awal untuk terjun ke dunia kerja di dunia pertambangan.
- e. Memberikan saran dan masukan pada perusahaan serta merekomendasikan.
- f. peledakan dengan metode *Kuz-Ram* dan program *Split – Dekstop 2.0* untuk mengetahui hasil fragmentasi hasil aktual untuk hasil peledakan yang lebih optimal.

## 2. Bagi Perusahaan

- a. Memperoleh hasil analisa ilmiah yang mahasiswa berikan dalam bentuk laporan analisis dan bisa berupa *improvement* untuk perusahaan.
- b. Beberapa data seperti pengukuran geometri peledakan aktual, (*burden spacing*, *stemming*, dan kedalaman lubang ledak) serta hasil perhitungan fragmentasi hasil ledak aktual kiranya dapat digunakan sebagai data awal untuk mengoptimalkan kegiatan peledakan kedepannya.
- c. Dengan adanya penerapan rancangan geometri peledakan menggunakan teori Kuz - Ram yang telah diuji diharapkan dapat memberikan gambaran geometri peledakan yang lebih baik kedepannya untuk bisa diterapkan perusahaan agar mendapatkan fragmentasi hasil peledakan yang lebih optimal.

## 3. Bagi Lembaga Pendidikan

- a. Menjalinkan kerja sama dalam hal perkembangan ilmu pengetahuan yang terjadi di dunia pertambangan.
- b. Hasil penelitian dapat menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya untuk mahasiswa ke dosen.

## **BAB V PENUTUP**

### **A. Kesimpulan**

Dari hasil pengamatan dan pembahasan yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil perhitungan fragmentasi batuan hasil peledakan aktual perusahaan diperoleh persentase fragmentasi berukuran *boulder* berdasarkan perhitungan Kuz-Ram yaitu sebesar 30%, sedangkan perhitungan menggunakan *software split dekstop* sebesar 45.46 % sehingga rata-rata fragmentasi *boulder* yang dihasilkan ini masih tergolong banyak.
2. Hasil perhitungan fragmentasi batuan hasil peledakan aktual rata-rata persentase fragmentasi berukuran *boulder* selisih yang didapatkan antara *software split dekstop* dan aktual adalah 13%.
3. Geometri yang memiliki hubungan pengaruh besar terhadap fragmentasi hasil peledakan aktual di PT. Indocement Tunggal Prakarsa Tbk yaitu: *spacing* 0,1806 ; *burden* 0,2882 ; *Powder Factor* 0,2489.
4. Untuk mengurangi ukuran fragmentasi *boulder* yang selama ini masih menjadi kendala dalam kegiatan peledakan di PT. Indocement Tunggal Prakarsa Tbk maka adapun geometri peledakan yang diusulkan yaitu menggunakan perhitungan kuz – ram berdasarkan :
  - a. Desain geometri peledakan usulan :

*Burden* 2 m ; *Spacing* 2,5 m ; *Stemming* 2,2 m ; *Subdrilling* 0,19 m ;  
 Tinggi jenjang 5,8 m ; Kedalaman lubang ledak 6.68 m ; *Powder column*  
 4,4 m ; *Powder factor* 0,64 kg/ton ; Fragmentasi dihasilkan dari rumusan  
 Kuz-Ram yaitu 20 %.

5. Hasil ujicoba dengan teori Kuz-Ram

Berdasarkan ujicoba yang dilakukan didapat ukuran rata-rata fragmentasi hasil peledakan ( $\bar{X}$  rata-rata) : 29,49 cm, Indeks keseragaman ( $n$ ) : 1,58, karakteristik batuan ( $x_c$ ) : 37.32 dan persentase fragmentasi batuan ukuran *boulder* : 20 %.

**B. Saran**

2. Sebelum melakukan suatu peledakan lakukanlah terlebih dahulu perhitungan teoritis menggunakan metode kuz – ram pada setiap geometri peledakan yang telah ditetapkan, hal ini bertujuan untuk mendapatkan perbandingan sebelum merencanakan geometri peledakan selanjutnya.
3. Agar terpenuhinya parameter-parameter seperti PF dan ukuran fragmentasi hasil peledakan, direkomendasikan untuk tetap konsisten terhadap geometri yang sudah dihitung, yaitu geometri perhitungan dengan menggunakan teori kuz-ram.
4. Ukuran hasil peledakan hendaknya berkisar antara 37- 49 cm, sehingga proses penggalian maupun pemuatan batuan hasil peledakan tersebut membutuhkan waktu yang lama dan tentunya sesuai dengan ukuran yang

seharusnya di muat oleh *bucket excavator*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ash, R.L. *Design of Blasting Round, "Surface Mining"*, B.A Kennedy, Editir, Society of Mining, Metalurgy, and Exploration, pp. 565-584
- Abiodun Ismail Lawal. 2021 *A new modification to the Kuz-Ram model using the fragment size predicted by image analysis*
- Bhandari, S. (1997) *Engineering rock blasting operations*. A.A Balkema. Rotterdam. Brokfiel. *United States of Amerika*.
- Dian Abimanyu. 2018 *Evaluasi Geometri Peledakan Terhadap Fragmentasi Batuan dan Biaya Peledakan Pada Pit Lisat PT. Teguh Sinar Abadi Kabupaten Kutai Barat Provinsi Kalimantan Timur*
- Gita Andini Nila Sari. 2017 *Evaluasi Geometri Berdasarkan Fagmentasi Hasil Peledakan Pada Penambangan Batu Gamping di PT. Semen Tonosa*
- G.C Hunter, dkk. 1990. *A. Review Of Image Analysis Techiniques For Measuring Blast Fragmentation*
- Hüsamettin Kus. Dkk 2018 *Modeling And Optimation For Fly Ash Reinforced Broze-Blased Compasite Materials Using Multi Objective Taguchi Technique And Regresion Analysis*
- Jeong-Hun Han dan Jae-Joon Song. 2014 *Statistical Estimation of Fragmentation by Applying Stereophotogrammetri to blok pile*
- Konya, C.J. dkk 2014. *Rock Blasting and Overbreak Control*. Virginia: US Departement Of Transportation
- Laju Boy Ardi Harahap dan Dedi Yulhendra. 2020 *Analisis Pengaruh Geometri Peledakan Terhadap Fragmentasi Hasil Peledakan Limestone Pada PT. Semen Padang, Kota Padang*
- Milia Putri. 2018 *Optimasi Geometri Peledakan Untuk Mencapai Target Fragmentasi dan Diggability dalam Pemenuhan Target Produktivitas Ore di Pit Durian Barat dan Pit South Osela Site Bakan PT. J Resources Boolang Mongondow Sulawesi Utara*