

SKRIPSI

KAJIAN TEKNIS POLA DAN GEOMETRI PELEDAKAN DALAM UPAYA PERBAIKAN FRAGMENTASI BATU ANDESIT DI CV. JATI KENCANA KECAMATAN BERGAS KABUPATEN SEMARANG

Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta



Oleh :

OLIVIA NANDASANI
NIM. 7100190001

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN S1
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA
2023**

**KAJIAN TEKNIS POLA DAN GEOMETRI PELEDAKAN
DALAM UPAYA PERBAIKAN FRAGMENTASI BATU
ANDESIT DI CV. JATI KENCANA KECAMATAN
BERGAS KABUPATEN SEMARANG**

Oleh :

**OLIVIA NANDASANI
NIM.7100190001**



Disetujui untuk

Program Studi Teknik Pertambangan S1


FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL


INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA

Tanggal : Mei 2023

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


(Dr. R. Andy Erwin Wijaya, S.T.,M.T.)
NIK : 1973 0227


(Erry Sumarjono, S.T., M.T.)
NIK : 1973 0254

LEMBAR PENGESAHAN

KAJIAN TEKNIS POLA DAN GEOMETRI PELEDAKAN DALAM UPAYA PERBAIKAN FRAGMENTASI BATU ANDESIT DI CV. JATI KENCANA KECAMATAN BERGAS KABUPATEN SEMARANG

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Program Studi Teknik Pertambangan S1 Fakultas Teknologi Mineral
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Pada Tanggal : Mei 2023

Oleh : Olivia Nandasani / 7100190001

Diterima Guna Memenuhi Persyaratan untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik

Susunan Tim Penguji :

(Dr. R. Andy Erwin Wijaya, S.T., M.T.)


Ketua Tim Penguji

(Erry Sumarjono S.T., M.T.)

Anggota Tim Penguji

(Mycelia Paradise S.T., M.T.)

Anggota Tim Penguji



Mengetahui

Dekan Fakultas Teknologi Mineral

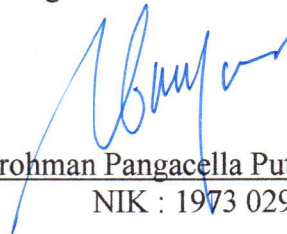


(Dr. Hil Gendoet Hartono, S.T., M.T.)

NIK : 1973 0066

Menyetujui

Ketua Program Studi Teknik Pertambangan



(Bayurohman Pangacella Putra, S.T., M.T.)

NIK : 1973 0296

HALAMAN PERSEMBAHAN

BISMILLAHIRAHMANIRRAHIM

Sebuah proses panjang menuntut ilmu di Institut Teknologi Nasional Yogyakarta bertemu dengan banyak orang yang berbeda dari berbagai daerah memberikan saya pengalaman yang luar biasa. Saya bersyukur dikelilingi oleh orang-orang baik dan hebat yang selalu mendukung saya hingga sampai saat ini.

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Allah Subhanahu Wa'taala yang selalu memberikan petunjuk rezeki, bimbingan-Nya serta perlindungan-Nya dalam kehidupan saya
2. Papa dan mama saya yang senantiasa selalu berusaha untuk memberikan dukungan baik secara materi maupun kasih sayang serta keluarga besar saya yang sudah senantiasa memberikan dukungan selama pengerjaan skripsi
3. Bapak Dr. R. Andy Erwin Wijaya S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing I serta Bapak Erry Sumarjono S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan waktu dan ilmunya selama proses tugas akhir ini dan selama saya menimba ilmu di Institut Teknologi Nasional Yogyakarta
4. Bapak Bayurohman Pangacella Putra, S.T., M.T selaku ketua Program Studi Teknik Pertambangan yang memberikan arahan dan dukungan selama kuliah di Institut Teknologi Nasional Yogyakarta
5. Wa Istiqomah dan Hesiana Dwi Hanifa yang sudah menemani saya selama kuliah mulai dari ospek sampai sekarang.
6. Teman-teman aku Ria, Della, Yoga Rika, Lyn, Ika, Cipta, Wewen, Agung, Fajar, Rifat, Kevin, Novita, Febby yang sudah ikut berkontribusi selama tugas akhir saya berlangsung.
7. Seluruh teman-teman angkatan 2019 Teknik Pertambangan ITNY yang menjadi teman seperjuangan selama masa kuliah.

SARI

CV. Jati Kencana merupakan perusahaan tambang yang bergerak dibidang batuanandesit dan memiliki luas 5.6 Ha. CV. Jati Kencana melakukan produksi menggunakan metode peledakan untuk proses pembongkarannya agar material dapat mudah dilakukan ke proses selanjutnya. Permasalahan yang terjadi di lokasi penelitian adalah hasil fragmentasi dari peledakan yang telah dilakukan tidak sesuai dengan target ukuran yang telah ditentukan oleh perusahaan, dimana target produksi fragmentasi yang ditetapkan sebesar 50 cm dengan persen passing 80 – 90%. Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis hasil aktual di lapangan dan melakukan perbandingan hasil distribusi fragmentasi hingga menghasilkan usulan rekomendasi geometri peledakan. Metode yang digunakan untuk menganalisa ukuran fragmentasi batuan dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode Kuz-Ram dan untuk usulan rekomendasi geometri peledakan menggunakan metode C.J Konya. Perhitungan geometri peledakan usulan dari hasil penelitian didapatkan 10 data geometri peledakan. Berdasarkan dari hasil penelitian di lapangan didapatkan rata-rata geometri peledakan aktual yang digunakan yaitu *burden* 2 m, *spasi* 2.25 m, *stemming* 2.76 m, *subdrilling* 0 m, kedalaman lubang 6 m, tinggi jenjang 6 m, panjang kolom isian 3.23 m, volume 27 m³, *powder factor* 0.304 kg/m³, banyak bahan peledak/lubang 8.16 kg. Dari hasil analisis menggunakan metode Kuz-Ram didapatkan ukuran fragmentasi persen passing 50 cm sebesar 64.46 %. Dengan geometri peledakan yang di usulkan oleh C.J Konya didapatkan nilai geometri peledakan nya yaitu *burden* 1.58 m, *spasi* 2.13 m, *stemming* 1.106 m, *subdrilling* 0.474 m, kedalaman lubang 6.5 m, tinggi jenjang 6 m, panjang kolom isian 5.368 m, volume 21.79 m³, *powder factor* 0.664 kg/m³, banyak bahan peledakan/lubang 13.22 kg. Dari hasil perhitungan fragmentasi teoritis menggunakan metode Kuz-Ram didapatkan rata-rata ukuran fragmentasi (X) sebesar 24.83, indeks keseragamannya yaitu 1.80, karakteristik ukuran sebesar 30.44, oleh karena itu ukuran fragmentasi persen passing 50 cm dari perhitungan geometri peledakan usulan sebesar 91.31%. Berdasarkan penelitian dan analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa geometri peledakan yang diterapkan di lapangan saat ini belum optimal karena masih terdapat fragmentasi > 50 cm sebesar 35.54% sehingga perlu di lakukan perbaikan agar tercapainya target produksi yang diinginkan oleh perusahaan yaitu fragmentasi < 50 cm sebesar 80 – 90%.

Kata kunci : peledakan, fragmentasi, Kuz-Ram, geometri peledakan usulan

ABSTRACT

CV. Jati Kencana is a mining company engaged in andesite stone and has an area of 5.6 Ha. CV. Jati Kencana conducts production using the blasting method for the demolition process so that the material can be easily carried out to the next process. The problem that accrued at the research location is that the fragmentation results from the blasting that have been carried out are not in accordance with the size target set by the company where the fragmentation target is set at 50 cm with a passing percent of 80 % until 90 %. The purpose of this study is to analyze the actual results in the field and compare the results of the fragmentation distribution to produce a recommendation for the blasting geometry. The method used to analyze the size of rock fragmentation in this study was carried out using the Kuz-Ram method and for the proposal blasting geometry recommendations using the C.J Konya Method. The calculation of the proposed blasting geometry from the research results obtained to blasting geometry data. Based on the results of research in the field, it is obtained that the average actual blasting geometry used is burden 2 m, spacing 2.25 m, stemming 2.76 m, subdrilling 0 m, hole depth 6 m, coulumn length 3.23 m, volume 27 m³, powder factor 0.304 kg/m³, explosive charge or hole 8.16 kg. from the analysis results using the Kuz-Ram method obtained a fragmentation size percent of passing 50 cm is 64.46%. with the blasting geometry proposed by C.J Konya, the blasting geometry value is burden 1.58 m, spacing 2.13 m, stemming 1.106 m, subdrilling 0.474 m, hole depth 6.5 m, height 6 m, coulumn length 5.368 m, volume 21.79 m³, powder factor 0.064 kg/m³, explosive charge 13.22 kg. from the theoretical fragmentation calculation using the Kuz-Ram method obtained the average fragmentation size (x) is 24.83, the uniformity index is 1.80m the size characterictis is 30.44, therefor the 50 cm passing percent fragmentation size of the proposed blasting geometry 91.31%. Based on research and anlysis, it can be concluded that the blasting geometry applied in the field is currently not optimal because there is still fragmentation more than 50 cm at 35.54% so it is necessary to make improvement in order to achieve the production target desired by the company is 80% until 90% for a size of 50 cm.

Keywords: blasting, fragmentation, Kuz-Ram, proposed blasting geometry

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Tujuan penulisan Skripsi ini dengan judul “Kajian Teknis Pola dan Geometri Peledakan Dalam Upaya Perbaikan Fragmentasi Batu Andesit di CV. Jati Kencana Kecamatan Bergas Kabupaten Semarang” adalah untuk memenuhi syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral di Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang turut membantu dalam penyusunan Proposal Skripsi ini, khususnya pada :

1. Bapak Dr. Ir. Setyo Pambudi, M.T., selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Yogyakarta
2. Bapak Dr. Hill Gendoet Hartono, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Mineral Institut Teknologi Nasional Yogyakarta
3. Bapak Bayurohman Pangacella Putra, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Pertambangan Institut Teknologi Nasional Yogyakarta
4. Bapak Dr. R. Andy Erwin Wijaya, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing I
5. Bapak Erry Sumarjono, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing II
6. Bapak Komarudin selaku Kepala Teknik Tambang di CV. Jati Kencana
7. Bapak Moh. Zazin selaku Juru Ledak di CV. Jati Kencana
8. Bapak Purwanto selaku Pembimbing Lapangan di CV. Jati Kencana
9. Semua pihak yang telah memberikan dukungan dan hingga terselesaikannya Skripsi ini

Akhir kata penyusun berharap Skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penyusun sendiri dan untuk pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, Mei 2023

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
SARI	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
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 Metode Penelitian.....	3
1.6 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN UMUM	7
2.1 Profil Singkat Perusahaan	7
2.2 Lokasi dan Kesempaian Daerah Penelitian.....	7
2.3 Keadaan Lingkungan Daerah.....	9
2.4 Keadaan Geologi Daerah	9
2.4.1 Fisiografi Daerah Penelitian.....	9
2.4.2 Stratigrafi Regional Kabupaten Semarang.....	13
2.4.2.1 Formasi Pelang.....	14
2.4.2.2 Formasi Kerek.....	14
2.4.2.3 Formasi Kalibeng.....	15
2.4.2.4 Formasi Pucangan	16

2.4.2.5 Formasi Kabuh	16
2.4.2.6 Formasi Notopuro	17
2.4.2.7 Formasi Undak Bengawan Solo.....	17
2.4.3 Struktur Geologi.....	17
2.4.3.1 Lipatan.....	18
2.4.3.2 Sesar Naik	18
2.4.3.3 Sesar Geser.....	18
2.4.3.4 Struktur Kubah.....	18
2.5 Genesa Batuandesit	19
2.6 Metode dan Tahapan Kegiatan Penambangan Batuandesit.....	21
2.6.1 Pembersihan Lahan dan Pengupasan <i>Top Soil</i>	21
2.6.2 Pembongkaran Batuandesit.....	22
2.6.3 Peremukan Batuandesit.....	24
BAB III DASAR TEORI	25
3.1 Peledakan	25
3.2 Bahan Peledak.....	25
3.3 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Peledakan.....	26
3.3.1 Sifat-Sifat Batuan.....	26
3.3.2 Sifat Bahan Peledak	27
3.4 Mekanisme Pecahnya Batuan Akibat Peledakan	30
3.5 Rancangan Peledakan.....	32
3.5.1 Pola Pemboran	32
3.5.2 Diameter Lubang Bor.....	33
3.5.3 Arah Lubang Bor.....	33
3.5.4 Pola Peledakan	33
3.5.5 Arah Peledakan	34
3.5.6 Waktu Tunda	34
3.5.7 Rumus Perhitungan Geometri Peledakan.....	35
3.5.8 Metode Peledakan	38
3.5.9 Pengisian Bahan Peledak	39
3.5.10 Volume Terbongkar	40

3.6 Fragmentasi Peledakan.....	40
3.6.1 Definisi Fragmentasi dan Pembobotan Nilai Batuan.....	40
3.6.2 Analisis Tingkat Fragmentasi Dengan Teori Kuz-Ram	42
BAB IV HASIL PENELITIAN	45
4.1 Kondisi Lokasi Penelitian	45
4.2 Kegiatan Pemboran (<i>Drilling</i>).....	46
4.2.1 Peralatan Pengeboran	46
4.2.2 Arah dan Pola Pemboran.....	47
4.3 Kegiatan Peledakan (<i>Blasting</i>).....	48
4.3.1 Pola Peledakan	51
4.3.2 Peralatan dan Perlengkapan Peledakan.....	53
4.4 Pengukuran Fragmentasi Aktual	57
4.5 Analisis Fragmentasi Peledakan Menggunakan Teori Kuz-Ram.....	58
BAB V PEMBAHASAN	60
5.1 Pola Pemboran dan Pola Peledakan	60
5.1.1 Pola Pemboran	60
5.1.2 Pola Peledakan	60
5.2 Geometri Peledakan Aktual.....	61
5.3 Analisis Fragmentasi Aktual Menggunakan Teori Kuz-Ram	61
5.4 Rekomendasi Geometri Usulan Menggunakan Teori C.J Konya dan Prediksi Kuz-Ram	63
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	66
7.1 Kesimpulan	66
7.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA.....	68
LAMPIRAN.....	70

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian.....	5
Gambar 2.1 Peta Lokasi Penelitian	8
Gambar 2.2 Peta Geologi Daerah Penelitian.....	12
Gambar 2.3 Fisiografi Jawa Tengah & Jawa Timur (Van Bemmelen,1949).....	13
Gambar 2.4 Pola Struktur Geologi Pulau Jawa (Van Bemmelen,1949)	19
Gambar 2.5 Batuandesit	20
Gambar 2.6 Pemboran Lubang Ledak	23
Gambar 2.7 Pemuatan	24
Gambar 3.1 Proses Pecahnya Batuan Akibat Peledakan.....	32
Gambar 3.2 Pola Pemboran.....	33
Gambar 3.3 Geometri Peledakan	35
Gambar 4.1 Kondisi Lokasi Penelitian	45
Gambar 4.2 Proses Pengeboran.....	46
Gambar 4.3 Alat Kompresor.....	47
Gambar 4.4 Pola Pemboran Selang-Seling	47
Gambar 4.5 Lubang Bor.....	48
Gambar 4.6 Proses Memasukkan Rangkaian Primer ke Dalam Lubang Ledak	49
Gambar 4.7 Pengisian Lubang Ledak	49
Gambar 4.8 Pengisian <i>Stemming</i>	50
Gambar 4.9 Proses Mengukur Tahanan Menggunakan <i>Ohm</i> Meter	51
Gambar 4.10 <i>Blasting</i>	51
Gambar 4.11 Pola Peledakan	52
Gambar 4.12 Geometri Peledakan	52
Gambar 4.13 <i>Ohm</i> meter	53
Gambar 4.14 <i>Blasting Machine</i>	54
Gambar 4.15 Tongkat Kayu	54
Gambar 4.16 Arko.....	55
Gambar 4.17 Detonator Listrik	56

Gambar 4.18 <i>Dynamite Power Gel</i>	56
Gambar 4.19 Ammonium Nitrate.....	57
Gambar 4.20 <i>Fuel Oil (Solar)</i>	57
Gambar 5.1 Design Geometri Peledakan Usulan.....	64
Gambar A.1 Rangkaian Geometri Peledakan Rata-Rata Aktual di Lapangan...	71
Gambar C.1 Rangkaian Geometri Peledakan Usulan C.J Konya	80
Gambar F.1 <i>Ammonium Nitrate</i>	85
Gambar F.2 <i>Power Gel</i>	86
Gambar F.3 <i>Electric Detonator</i>	86
Gambar F.4 <i>Blasting Machine</i>	87
Gambar F.5 <i>Ohm Meter</i>	88
Gambar G.1 Alat Bor Furukawa	89
Gambar H.1 Airman PDS 655S	90
Gambar I.1 Hyundai 330.....	91
Gambar J.1 Hindo Dutro 130 HD	92
Gamnar L.1 Surat Keterangan Kerja Praktek	94

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Faktor Koreksi Terhadap Jumlah Baris dalam Lubang Ledak	38
Tabel 3.2 Faktor Koreksi Terhadap Posisi Lapisan Batuan	38
Tabel 3.3 Faktor Koreksi Terhadap Struktur Geologi	38
Tabel 3.4 Harga Powder Factor untuk Beberapa Jenis Batuan	40
Tabel 3.5 Pembobotan Massa Batuan di Lapangan	41
Tabel 4.1 Geometri Aktual di Lapangan	58
Tabel 5.1 Geometri Peledakan Aktual.....	61
Tabel 5.2 Ukuran Fragmentasi Aktual di Lapangan.....	62
Tabel 5.3 Perbandingan Geometri Peledakan Aktual dan Usulan.....	63
Tabel 5.4 Hasil Distribusi Ukuran Fragmentasi Geometri Usulan	64
Tabel A.1 Geometri Peledakan Aktual di Lapangan	70
Tabel B.1 Nilai Rock Factor pada Lokasi Peledakan.....	72
Tabel C.1 Geometri Peledakan Usulan C.J Konya	73
Tabel D.1 Hasil Perhitungan Ukuran Rata-Rata Fragmentasi (X), Indeks Keseragaman (n) dan Karakteristik Ukuran (Xc)	81
Tabel D.2 Hasil Perhitungan Fragmentasi Aktual	82
Tabel F.1 Spesifikasi <i>Ammonium Nitrate</i>	85
Tabel F.2 Spesifikasi Power Gel	86
Tabel F.3 Spesifikasi <i>Electric Detonator</i>	87
Tabel F.4 Spesifikasi <i>Blasting Machine</i>	87
Tabel F.5 Spesifikasi <i>Ohm meter</i>	88
Tabel G.1 Spesifikasi Alat Bor Furukawa.....	89
Tabel H.1 Spesifikasi Alat Kompresor	90
Tabel I.1 Spesifikasi Hyundai 330	91
Tabel J.1 Spesifikasi Hindo Dutro 130 HD.....	92
Tabel K.1 Data Curah Hujan.....	93

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A Perhitungan Rata-Rata Geometri Peledakan Aktual	70
Lampiran B Faktor Batuan.....	72
Lampiran C Geometri Peledakan Usulan Menurut C.J Konya	73
Lampiran D Hasil Perhitungan Aktual Teoritis Menggunakan Persamaan Kuz- Ram	81
Lampiran E Perhitungan Fragmentasi Usulan Dengan Metode Kuz-Ram	83
Lampiran F Spesifikasi Peralatan dan Perlengkapan Peledakan CV. Jati Kencana	85
Lampiran G Spesifikasi Alat Bor Furukawa	89
Lampiran H Spesifikasi Alat Kompresor Airman PDS 655S	90
Lampiran I Spesifikasi Alat Gali Muat	91
Lampiran J Spesifikasi Alat Angkut.....	92
Lampiran K Data Curah Hujan	93
Lampiran L Surat Keterangan Kerja Praktek.....	94