

**KAJIAN LEMPARAN *FLY ROCK* UNTUK MENGURANGI
RADIUS AMAN PADA PELEDAKAN PENAMBANGAN
ANDESIT PT. SULENCO WIBAWA PERKASA KABUPATEN
MEMPAWAH PROVINSI KALIMANTAN BARAT**

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Pertambangan
Jurusan Teknik Pertambangan

Oleh :

SULASTRI

NIM D1101191001



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK**

2025

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sulastri

NIM : D1101191001

Menyatakan bahwa dalam skripsi yang berjudul “Kajian Lemparan *Fly Rock* Untuk Mengurangi Radius Aman Pada Peledakan Penambangan Andesit PT. Sulenco Wibawa Perkasa Kabupaten Mempawah Provinsi Kalimantan Barat” tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan Saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademi dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak, 5 Februari 2025

Sulastri

NIM. D1101191001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Prof. Dr. Hadari Nawawi Pontianak 78124

Telepon (0561) 740186 Email : ft@untan.ac.id Website : <http://teknik.untan.ac.id>

HALAMAN PENGESAHAN

KAJIAN LEMPARAN *FLY ROCK* UNTUK MENGURANGI
RADIUS AMAN PADA PELEDAKAN PENAMBANGAN
ANDESIT PT. SULENCO WIBAWA PERKASA KABUPATEN
MEMPAWAH PROVINSI KALIMANTAN BARAT

Jurusan Teknik Pertambangan
Program Studi Sarjana Teknik Pertambangan

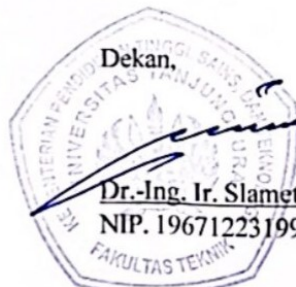
Oleh:

SULASTRI
NIM. D1101191001

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 21 Januari 2025 dan
diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana

Susunan Penguji Skripsi

Dosen Pembimbing Utama	: Ir. Azwa Nirmala, M. T. IPM. NIP. 196804291993032004
Dosen Pembimbing Kedua	: Yoga Herlambang, S.T., M.T. NIDN. 0018038211
Dosen Penguji Utama	: Ir. M. Khalid Syafrianto, S.T., M.T. NIP. 198112072014041001
Dosen Penguji Kedua	: Ricka Aprillia, S.T., M.T. NIP. 199004092019032018



Dekan,
Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M. T., IPM
NIP. 196712231992031002

Pontianak 21 Januari 2025
Pembimbing Utama

Ir. Azwa Nirmala, M. T. IPM.
NIP. 196804291993032004

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim.

Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah memberikan kesehatan, kekuatan, kesabaran dan ketekunan bagi penulis dalam menyusun skripsi ini, dalam segenap kerendahan hati karya sederhana ini penulis dedikasikan sebagai bentuk terimakasih kepada:

1. Cinta pertama dan panutanku, Bapak Yusuf Saputra dan pintu surgaku Ibu Ayang Azizah. Terimakasih atas segala kesabaran, pengorbanan dan tulus kasih yang diberikan untuk kehidupan penulis. Terimakasih telah senantiasa memenuhi bahkan melebihi segala bentuk kasih sayang yang sangat aku syukuri karena telah menjadi anak kalian. Tak kenal lelah mendoakan serta memberikan perhatian dan dukungan hingga penulis mampu menyelesaikan studi ini hingga akhir. Gelar ini kupersembahkan untuk kalian.
2. Bapak Ir. Budhi Purwoko, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura dan selaku dosen pembimbing akademik.
3. Bapak Ir. M. Khalid Syafrianto, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura.
4. Dosen Pembimbing I, Ibu Ir. Azwa Nirmala, M. T. IPM., Dosen Pembimbing II, Bapak Yoga Herlambang, S.T., M.T., Dosen Penguji I, Bapak Ir. M. Khalid Syafrianto, S.T., M.T. Dosen Penguji II, Ibu Ricka Aprillia, S.T., M.T. yang penuh kesabaran mengingatkan, memberikan arahan, bimbingan, masukan serta nasehat kepada penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini.
5. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura yang telah memberikan ilmu pendidikan selama masa perkuliahan.
6. Bang Dharmawan DA selaku juru ledak lapangan, Pak Wahyu W selaku KTT, Pak Wasil selaku kepala gudang beserta karyawan dan staff di PT. Sulenco Wibawa Perkasa yang selalu antusias dan ramah dalam memberi arahan dan dukungannya dari awal pengajuan judul hingga akhir pengambilan data.

7. Teman-teman pada Jurusan S1 Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura Angkatan 2019, yang selalu memberikan motivasi dan beberapa masukan-masukan dalam penyusunan skripsi ini.
8. Rekan-rekan Himpunan Mahasiswa Teknik Pertambangan (HIMATA FT UNTAN).
9. Adikku Rayhan Saputra, yang merupakan salah satu semangatku supaya bisa menjadi orang sukses untuk mendukung masa depannya nanti.
10. Riva Arifki yang masih kebersamai penulis hingga saat ini. Terimakasih atas segala waktu, kesabaran dan materi yang diberikan untuk menemani dan mendukung dalam pengerjaan skripsi ini.
11. Sahabat sekaligus rekan terbaikku Ismi Lailiyati S.T., Mansidi Bindang S.T, Asti Pratiwi S.T, Putri Ananda Cassidy S.T., dan Wahyu Ariyandra S.T. yang selalu menyempatkan dan membantu dalam proses pengambilan data dilapangan.
12. Sahabat dari kecil anak-anak “Lambe Muanyik”, Setia Ningrum, Regita Cahyuni, Selviana, Fatimia Lady Adisti, Nita Fariza, Khaliza Ningsih, Dwi Kurniati, dan Zulfi Hidayati yang selalu setia mendengar keluh kesah walaupun masalah yang selalu sama. Orang-orang yang antusias memberi semangat dan tidak pernah lupa mengingatkan tentang dunia dan akhirat. Sahabat dari kecil yang tidak pernah terpisahkan oleh jarak maupun waktu.
13. Untuk diri sendiri, Sulastrri karena telah mampu berusaha keras dan bertahan sampai sejauh ini. Terimakasih pada raga dan jiwa yang masih tetap kuat dan semangat hingga sekarang. Kedepannya mari bekerjasama untuk lebih maju lagi dari hari ke hari.

Akhir kata, penulis menyadari dengan Ridho dan pertolongan dari Allat SWT, serta bantuan, dukungan dan motivasi dari segala pihak, skripsi ini dapat diselesaikan. Kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dalam penulisan ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih dan semoga Allah SWT membalas semua kebaikan kalian berjuta kali lipat, *aamiin yarabbal'alamin*.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi dengan judul “Kajian Lemparan *Fly rock* Untuk Mengurangi Radius Aman Pada Peledakan Penambangan Andesit PT. Sulenco Wibawa Perkasa Kabupaten Mempawah Provinsi Kalimantan Barat”.

Banyaknya kesulitan yang dihadapi penulis selama penelitian dan penulisan skripsi ini namun dengan semangat dan kegigihan serta arahan, bantuan, bimbingan, masukan dan fasilitas dari banyak pihak akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik, secara khusus penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Ir. Azwa Nirmala, M. T. IPM., selaku Dosen Pembimbing Utama.
2. Bapak Yoga Herlambang, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Pendamping.
3. Bapak Ir. M. Khalid Syafrianto, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji Utama.
4. Ibu Ricka Aprillia, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji Pendamping.
5. Seluruh dosen pengajar, staff dan karyawan yang berada dalam lingkungan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.

Penulis berharap, penelitian ini dapat bermanfaat dan dapat menjadi referensi yang dipercaya. Penulis mengharapkan masukan yang konstruktif agar dapat menyempurnakan penelitian ini.

Pontianak, 2025

Penulis

Sulastri

ABSTRAK

Fly rock merupakan salah satu fenomena berbahaya dalam operasi peledakan yang dapat mengakibatkan risiko serius bagi keselamatan kerja dan lingkungan sekitar. Fenomena ini terjadi ketika material hasil peledakan terlempar jauh dari titik ledakan, dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti geometri peledakan, jenis bahan peledak, dan kondisi geologi. Penelitian mengenai *fly rock* ini bertujuan untuk menganalisis jarak lemparan *fly rock* kemudian menentukan faktor dominan yang mempengaruhi jarak *fly rock* untuk merekomendasikan jarak radius aman peledakan di lokasi penambangan.

Penelitian ini dilakukan dengan pengambilan data primer dari sepuluh kali peledakan. Data yang diambil yaitu koordinat lubang bor yang dilakukan dengan menggunakan gps garmin 64s dan hasil data berupa berat batuan *fly rock*, titik jatuh *fly rock* dan jarak *fly rock*. Sedangkan untuk data sekunder berupa data perencanaan peledakan dan peta-peta daerah penelitian. Pengolahan data dilakukan menggunakan perangkat lunak ArcGIS dan Microsoft Excel, sehingga diperoleh jarak lemparan *fly rock*. Setelah itu dilakukan analisis jarak lemparan *fly rock* untuk menentukan faktor dominan yang mempengaruhi jarak *fly rock* dan memberikan rekomendasi jarak aman menggunakan geometri usulan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor tinggi *stemming* memiliki pengaruh signifikan terhadap jarak lemparan *fly rock*, di mana semakin tinggi nilai *stemming*, semakin kecil jarak *fly rock* yang dihasilkan. Metode perhitungan prediksi terbaik diperoleh dari rumus *Cratering* sebesar 0,7534, dengan nilai korelasi paling tinggi dibandingkan metode lainnya. Dari nilai *stemming* usulan menggunakan Teori RL Ash didapatkan nilai *stemming* sebesar 2,23 m dengan jarak *fly rock* prediksi sebesar 67,71 m sehingga radius aman dapat diturunkan menjadi 135,42 m.

Kata kunci : *Fly Rock*, Peledakan, Radius Aman, *Stemming*, Geometri Peledakan

ABSTRACT

Fly rock is one of the dangerous phenomena in blasting operations that can cause serious risks to work safety and the surrounding environment. This phenomenon occurs when the blasting material is thrown far from the explosion point, influenced by various factors such as blasting geometry, type of explosives, and geological conditions. This fly rock study aims to analyze the fly rock throw distance and then determine the dominant factors that affect the fly rock distance to recommend a safe blasting radius distance at the mining site.

This study was conducted by collecting primary data from ten blasting operations. The data taken were the coordinates of the drill holes carried out using the Garmin 64s GPS and the data results in the form of fly rock weight, fly rock fall point and fly rock distance. While the secondary data was in the form of blasting planning data and maps of the research area. Data processing was carried out using ArcGIS and Microsoft Excel software, so that the fly rock throw distance was obtained. After that, an analysis of the fly rock throw distance was carried out to determine the dominant factors that affect the fly rock distance and provide recommendations for safe distances using the proposed geometry.

The results of the study indicate that the stemming height factor has a significant effect on the fly rock throw distance, where the higher the stemming value, the smaller the resulting fly rock distance. The best prediction calculation method is obtained from the Cratering formula of 0.7534, with the highest correlation value compared to other methods. From the proposed stemming value using the RL Ash Theory, a stemming value of 2.23 m is obtained with a predicted fly rock distance of 67,71 m so that the safe radius can be reduced to 135,42 m.

Keywords : Fly Rock, Blasting, Safe Radius, Stemming, Blasting Geometry

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Pembatasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Gambaran Umum Wilayah Penelitian	4
2.1.1 Batas Wilayah Daerah Penelitian	4
2.1.2 Lokasi Kesampaian Daerah Penelitian.....	4
2.1.3 Geologi Daerah Penelitian.....	7
2.1.4 Topografi Daerah Penelitian.....	8
2.1.5 Stratigrafi Daerah Penelitian	9
2.1.6 Kegiatan Penambangan	9
2.2 Tinjauan Teoritis.....	10
2.2.1 Batuan Beku	10
2.2.2 Andesit.....	11
2.2.4 Efek Peledakan	17
2.2.5 Bahan Peledak	19
2.2.6 Detonator	20
2.2.7 Geometri Peledakan.....	21
2.2.8 <i>Delay</i> Peledakan	28

2.2.9 Penyebab Terjadinya <i>Fly rock</i> Berdasarkan Parameter Prediksi (<i>Burden</i> , <i>Stemming</i> , dan Isian Handak)	29
2.2.10 Perhitungan Perkiraan Jarak Lemparan <i>Fly Rock</i>	30
2.2.11 Radius Aman Peledakan	33
2.3 Analisis Regresi	34
2.3.1 Analisis Koefisien Korelasi	34
2.3.2 Analisis Koefisien Determinasi	36
2.4 Penelitian Terdahulu	37
BAB III METODE PENELITIAN	41
3.1 Diagram Alir Penelitian	41
3.2 Tahapan Penelitian	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	50
4.1 Radius Aman	50
4.2 Faktor yang Mempengaruhi <i>Fly Rock</i>	85
4.3 Perhitungan Prediksi <i>Fly Rock</i>	86
4.4 Perhitungan Korelasi	94
4.5 Geometri Usulan	96
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	101
3.1 Kesimpulan	101
3.2 Saran	101
DAFTAR PUSTAKA	102

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Koordinat Wilayah Izin Usaha Pertambangan Operasi Produksi PT. Sulenco Wibawa Perkasa	5
Tabel 2.2	Luas Wilayah Kecamatan Sungai Pinyuh	7
Tabel 2.3	Luas Kemiringan Lahan (rata-rata) Kab. Mempawah	8
Tabel 2.4	Nilai Koefisien Korelasi	35
Tabel 2.5	Penelitian Terdahulu.....	37
Tabel 4.1	Geometri Peledakan.....	61
Tabel 4.2	Geometri Peledakan dan Jarak <i>Fly Rock</i> Aktual Terjauh.....	62
Tabel 4.3	Nilai Korelasi dari 7 Parameter	85
Tabel 4.4	Perhitungan Prediksi <i>Fly Rock</i> dengan Menggunakan Rumus Richard and Moore.....	89
Tabel 4.5	Perbandingan <i>Fly Rock</i> Aktual Terjauh dengan <i>Fly Rock</i> Prediksi....	90
Tabel 4.6	Perhitungan Korelasi Teori Richard and Moore <i>Face Burst</i>	94
Tabel 4.7	Perhitungan Korelasi Teori Richard and Moore <i>Cratering</i>	95
Tabel 4.8	Perhitungan Korelasi Teori Richard and Moore <i>Rifling</i>	95
Tabel 4.9	Perbandingan <i>Stemming</i> Aktual dan <i>Stemming</i> Usulan.....	98

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Peta Batas Wilayah Izin Usaha Pertambangan PT. Sulenco Wibawa Perkasa.....	6
Gambar 2.2	Batuan Andesit.....	12
Gambar 2.3	Diagram Alir Peledakan.....	15
Gambar 2.4	Geometri Peledakan.....	21
Gambar 2.5	Lubang Ledak Vertikal dan Lubang Ledak Miring.....	30
Gambar 2.6	Mekanisme Terjadinya <i>Fly rock</i> (Richard and Moore)	31
Gambar 3.1	Diagram Alir	41
Gambar 3.2	Lokasi Peledakan	42
Gambar 3.2	GPS Garmin 64s	43
Gambar 3.4	Timbangan Digital.....	44
Gambar 4.1	Koordinat Titik Lubang Bor Peledakan 1	51
Gambar 4.2	Koordinat Titik Lubang Bor Peledakan 2.....	52
Gambar 4.3	Koordinat Titik Lubang Bor Peledakan 3.....	53
Gambar 4.4	Koordinat Titik Lubang Bor Peledakan 4.....	54
Gambar 4.5	Koordinat Titik Lubang Bor Peledakan 5.....	55
Gambar 4.6	Koordinat Titik Lubang Bor Peledakan 6.....	56
Gambar 4.7	Koordinat Titik Lubang Bor Peledakan 7.....	57
Gambar 4.8	Koordinat Titik Lubang Bor Peledakan 8.....	58
Gambar 4.9	Koordinat Titik Lubang Bor Peledakan 9.....	59
Gambar 4.10	Koordinat Titik Lubang Bor Peledakan 10.....	60
Gambar 4.11	Peta <i>Fly Rock</i> Peledakan 1.....	64
Gambar 4.12	Peta <i>Fly Rock</i> Peledakan 2.....	65
Gambar 4.13	Peta <i>Fly Rock</i> Peledakan 3.....	66
Gambar 4.14	Peta <i>Fly Rock</i> Peledakan 4.....	67
Gambar 4.15	Peta <i>Fly Rock</i> Peledakan 5.....	68
Gambar 4.16	Peta <i>Fly Rock</i> Peledakan 6.....	69
Gambar 4.17	Peta <i>Fly Rock</i> Peledakan 7.....	70
Gambar 4.18	Peta <i>Fly Rock</i> Peledakan 8.....	71
Gambar 4.19	Peta <i>Fly Rock</i> Peledakan 9.....	72

Gambar 4.20	Peta <i>Fly Rock</i> Peledakan 10.....	73
Gambar 4.21	<i>Fly Rock</i> yang Baru Jatuh.....	76
Gambar 4.22	Grafik Hubungan Berat Batuan & Jarak <i>Fly Rock</i> Peledakan 3	77
Gambar 4.23	Grafik Hubungan Berat Batuan & Jarak <i>Fly Rock</i> Peledakan 4.	78
Gambar 4.24	Grafik Hubungan Berat Batuan & Jarak <i>Fly Rock</i> Peledakan 5	79
Gambar 4.25	Grafik Hubungan Berat Batuan & Jarak <i>Fly Rock</i> Peledakan 6	80
Gambar 4.26	Grafik Hubungan Berat Batuan & Jarak <i>Fly Rock</i> Peledakan 7	81
Gambar 4.27	Grafik Hubungan Berat Batuan & Jarak <i>Fly Rock</i> Peledakan 8	82
Gambar 4.28	Grafik Hubungan Berat Batuan & Jarak <i>Fly Rock</i> Peledakan 9	83
Gambar 4.29	Grafik Hubungan Berat Batuan & Jarak <i>Fly Rock</i> Peledakan 10..	84
Gambar 4.30	Sudut Lemparan <i>Fly Rock</i> 16 September 2023	88
Gambar 4.31	Grafik Jarak <i>Fly Rock</i> Aktual dan Teoritis (<i>Face Burst</i>).....	91
Gambar 4.32	Grafik Jarak <i>Fly Rock</i> Aktual dan Teoritis (<i>Cratering</i>).....	92
Gambar 4.33	Grafik Jarak <i>Fly Rock</i> Aktual dan Teoritis (<i>Rifling</i>).....	93

LAMPIRAN

Tabel L.1	Koordinat Titik Lubang Bor Peledakan 1.....	106
Tabel L.2	Koordinat Titik Lubang Bor Peledakan 2.....	109
Tabel L.3	Koordinat Titik Lubang Bor Peledakan 3.....	112
Tabel L.4	Koordinat Titik Lubang Bor Peledakan 4.....	116
Tabel L.5	Koordinat Titik Lubang Bor Peledakan 5.....	119
Tabel L.6	Koordinat Titik Lubang Bor Peledakan 6.....	122
Tabel L.7	Koordinat Titik Lubang Bor Peledakan 7.....	126
Tabel L.8	Koordinat Titik Lubang Bor Peledakan 8.....	130
Tabel L.9	Koordinat Titik Lubang Bor Peledakan 9.....	132
Tabel L.10	Koordinat Titik Lubang Bor Peledakan 10.....	135
Tabel L.11	Koordinat Titik <i>Fly Rock</i> Peledakan 1.....	139
Tabel L.12	Koordinat Titik <i>Fly Rock</i> Peledakan 2.....	139
Tabel L.13	Koordinat Titik <i>Fly Rock</i> Peledakan 3.....	140
Tabel L.14	Koordinat Titik <i>Fly Rock</i> Peledakan 4.....	141
Tabel L.15	Koordinat Titik <i>Fly Rock</i> Peledakan 5.....	142
Tabel L.16	Koordinat Titik <i>Fly Rock</i> Peledakan 6.....	143
Tabel L.17	Koordinat Titik <i>Fly Rock</i> Peledakan 7.....	144
Tabel L.18	Koordinat Titik <i>Fly Rock</i> Peledakan 8.....	145
Tabel L.19	Koordinat Titik <i>Fly Rock</i> Peledakan 9.....	146
Tabel L.20	Koordinat Titik <i>Fly Rock</i> Peledakan 10.....	147
Tabel L.21	Jarak <i>Fly Rock</i> dan Berat Batuan Peledakan 3.....	148
Tabel L.21	Jarak <i>Fly Rock</i> dan Berat Batuan Peledakan 4.....	149
Tabel L.23	Jarak <i>Fly Rock</i> dan Berat Batuan Peledakan 5.....	150
Tabel L.24	Jarak <i>Fly Rock</i> dan Berat Batuan Peledakan 6	151
Tabel L.25	Jarak <i>Fly Rock</i> dan Berat Batuan Peledakan 7	152
Tabel L.26	Jarak <i>Fly Rock</i> dan Berat Batuan Peledakan 8	153
Tabel L.27	Jarak <i>Fly Rock</i> dan Berat Batuan Peledakan 9	154
Tabel L.28	Jarak <i>Fly Rock</i> dan Berat Batuan Peledakan 10	155
Tabel L.29	Perhitungan Nilai k.....	156
Tabel L.30	Perhitungan Rata-Rata Untuk Nilai Perhitungan Prediksi.....	156
Tabel L.31	Perhitungan Korelasi <i>Stemming</i>	157

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. Sulenco Wibawa Perkasa merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan batu Andesit. Proses penambangan batu andesit meliputi pembersihan lahan, pengupasan tanah penutup, pemboran, peledakan, pemuatan, pengangkutan, pembongkaran dan pengolahan. Dalam produksi batuan Andesit tidak terlepas dari batuan-batuan keras yang memerlukan pembongkaran. Salah satu kegiatan pembongkaran yang dilakukan PT. Sulenco Wibawa Perkasa yaitu pemberaian batu Andesit dengan melakukan peledakan.

Peledakan adalah proses pemberaian batuan dalam volume besar akibat dari reaksi kimia bahan peledak yang menghasilkan energi untuk memecahkan massa batuan menjadi fragmen-fragmen (Anggara, 2017). Peledakan ini dilakukan dengan tujuan untuk pemberaian batuan keras yang tidak dapat diberaikan dengan alat mekanis sehingga mempermudah proses penggalian dan pemuatan. Akan tetapi, dalam operasi peledakan terdapat beberapa efek peledakan yang membahayakan lingkungan sekitar. Adapun efek berbahaya yang dihasilkan operasi peledakan diantaranya ialah *misfire*, *ground vibration*, *air blast*, *fly rock*, *air pollution* dan *enviromental changes*.

Fly rock atau batu terbang merupakan fragmentasi batuan yang terlempar akibat operasi peledakan. Fragmentasi batuan yang terlempar melebihi jarak aman dapat menyebabkan cedera ringan maupun cedera serius pada manusia, bahkan dapat menyebabkan kematian (Havis, dkk 2015). Selain itu fragmentasi yang terlempar tersebut dapat menimbulkan kerusakan peralatan, bangunan, properti, dan lainnya. Oleh karena itu, efek *fly rock* menjadi salah satu perhatian utama untuk menentukan jarak aman alat pertambangan pada setiap operasi peledakan. Pada kondisi tertentu saat operasi peledakan berlangsung, *fly rock* dapat mengenai alat berat sehingga menyebabkan perpindahan alat berat yang cukup lama menuju jarak aman peledakan. Hal ini sangat berpengaruh terhadap kegiatan penambangan karena menyebabkan hilangnya produksi dan penambahan bahan bakar akibat perpindahan alat. Selain itu, *fly*

rock dapat membahayakan para pekerja dan juru ledak yang berada disekitar lokasi peledakan (Syeban, 2019). Berdasarkan hasil wawancara kepada juru ledak dan KTT di PT. Sulenco Wibawa Perkasa, untuk saat ini memang tidak ada permasalahan serius atau insiden kecelakaan yang terjadi. Namun, penelitian atau kajian tentang radius aman ini penting dilakukan sebagai bentuk pencegahan terhadap kecelakaan kerja dikarenakan telah adanya efek *fly rock* yang terjadi disekitar lokasi peledakan PT. Sulenco Wibawa Perkasa seperti adanya *fly rock* yang mengenai salah satu alat berat, yang mana pada saat itu jarak alat berat tersebut sudah sesuai Kepmen yaitu 300 meter dari area peledakan.

Oleh karena itu, diperlukan adanya kajian *fly rock* di PT. Sulenco Wibawa Perkasa sehingga peneliti dapat memberikan evaluasi dan rekomendasi jarak aman untuk mencegah terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan.

1.2 Perumusan Masalah

Dari uraian diatas maka dapat diambil suatu rumusan masalah, yaitu :

1. Berapa jarak aman *fly rock* yang harus diterapkan di PT. Sulenco Wibawa Perkasa?
2. Apa faktor dominan yang mempengaruhi jarak *fly rock* dari peledakan Andesit?

1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan latar belakang masalah tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk :

1. Menganalisis jarak lemparan *fly rock* pada saat peledakan di PT. Sulenco Wibawa Perkasa.
2. Menentukan faktor dominan yang mempengaruhi jarak *fly rock* dari peledakan Andesit.
3. Merekomendasikan jarak aman *fly rock* di PT. Sulenco Wibawa Perkasa.

1.4 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Penelitian dilakukan pada jadwal peledakan yang telah ditentukan oleh PT. Sulenco Wibawa Perkasa.
2. Wilayah yang akan diteliti adalah IUP PT. Sulenco Wibawa Perkasa.
3. Tidak membahas biaya peledakan.
4. Tidak membahas tentang geoteknik *Quarry*.
5. Tidak membahas efek peledakan yang lain.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian :

1. Manfaat penelitian bagi peneliti :
 - Menambah wawasan bagi peneliti.
2. Manfaat penelitian bagi perusahaan :
 - Sebagai rekomendasi jarak aman dari peledakan yang dilakukan.
3. Manfaat penelitian bagi masyarakat :
 - *Fly rock* yang dihasilkan dari peledakan tidak terlempar sampai ke tempat pemukiman masyarakat sekitar lokasi penambangan.