KAJIAN POTENSI BATU TERBANG (*FLYROCK*) UNTUK MENGURANGI RADIUS AMAN PADA PELEDAKAN PENAMBANGAN BATU GRANIT DI PT. HANSINDO MINERAL PERSADA KABUPATEN MEMPAWAH KALIMANTAN BARAT

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Pertambangan
Jurusan Teknik Pertambangan

Oleh:
SYARIF ABID HAIQAL NAZAR
NIM. D1101201013

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Syarif Abid Haiqal Nazar

NIM : D1101201013

menyatakan bahwa dalam skripsi yang berjudul "Kajian Potensi Batu Terbang (*Flyrock*) untuk Mengurangi Radius Aman Pada Peledakan Batu Granit di PT. Hansindo Mineral Persada Kabupaten Mempawah Kalimantan Barat" tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang sepengetahuan 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 akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan yang dibuat ini tidak benar

Pontianak, 22 Juli 2025

Syarif Abid Haiqal Nazar

D1101201013

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186, WA: +6282152280907
Email : ft@untan.ac.id Website : http://teknik.untan.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

KAJIAN POTENSI BATU TERBANG (*FLYROCK*) UNTUK MENGURANGI RADIUS AMAN PADA PELEDAKAN PENAMBANGAN BATU GRANIT DI PT. HANSINDO MINERAL PERSADA KABUPATEN MEMPAWAH KALIMANTAN BARAT

Jurusan Teknik Pertambangan
Program Studi Sarjana Teknik Pertambangan

Oleh:

SYARIF ABID HAIQAL NAZAR
NIM D1101201013

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 22 Juli 2025
dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana

Susunan Penguji Skripsi

Dosen Pembimbing Utama	: Dr. Murad, M.S., M.T. NIP. 196311071989031001
Dosen Pembimbing Kedua	: Ricka Aprillia, S.T., M.T. NIP. 199004092019032018
Dosen Penguji Utama	: Ir. Azwa Nirmala, M.T., IPM. NIP. 196804291993032004
Dosen Penguji Kedua	: Wahdaniah Mukhtar, S.T., M.Eng. NIP. 199106302019032026

Pontianak, 22 Juli 2025

Dekan,

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

Pembimbing Utama

Dr. Murad, M.S., M.T.
NIP. 196311071989031001

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, serta kemudahan yang engkau berikan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, serta seluruh umatnya.

Alhamdulillah dengan penuh rasa syukur dan terima kasih, saya persembahkan untuk orang-orang yang berharga dan hebat bagi saya:

1. Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orang tua saya, yaitu Sy. Alwi, S.H., M.H. (Abah), dan Wiwik Widya Astuti, S.Hut., M.E., (Umi) atas segala do'a, usaha, serta dukungannya hingga saya dapat mencapai gelar S.T ini. Semoga Allah SWT. membalas perjuangan abah dan umi.
2. Terima kasih yang sebesar-sebesarnya kepada mama saya, Almarhumah Nurhayati yang telah berpulang terlebih dahulu pada tahun 2012. Terima kasih telah menjadi motivasi dan pengingat penulis untuk selalu bangkit dari titik hidup terendah. Gelar ini saya persembahkan untuk mimpi beliau yang selalu ingin menjadi sarjana walau terhalang takdir Yang Maha Kuasa. Semoga mama selalu mendapat tempat terbaik di sisi Allah SWT sampai penulis menyusul.
3. Terima kasih banyak kepada Dosen Pembimbing, Dr. Murad, M.S., M.T., dan Ibu Ricka Aprillia, S.T., M.T., serta Dosen Penguji, Ibu Ir. Azwa Nirmala, M.T., IPM., dan Ibu Wahdahniah Mukhtar, S.T., M.Eng., yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran, dan diskusi produktif sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan bapak dan ibu.
4. Terima kasih kepada seluruh Dosen di Lingkup Jurusan Teknik Pertambangan yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat selama masa perkuliahan. Semoga ilmu ini dapat diamalkan dalam pekerjaan penulis di masa depan
5. Terima kasih banyak kepada Bapak Edi Iskandar selaku Kepala Teknik Tambang PT. Hansindo Mineral Persada yang telah sudi memfasilitasi penulis dalam melakukan penelitian, menjadi mentor dalam membimbing,

membagikan wawasan, dan pengalaman kepada saya terkait dunia pertambangan secara praktik di lapangan.

6. Terima kasih kepada teman-teman seperjuangan Mining'20 yang sudah atau sedang berjuang mendapatkan gelar S.T., atas pengalaman, kebersamaan, suka, dan dukanya selama perkuliahan. Semoga kita dapat bertemu kembali dalam versi terbaik masing-masing
7. Ucapan terima kasih juga penulis haturkan kepada teman pesirkelan kelas (#Bersemangatlah) Syarif Sutan Akbar, S.T., dan Reezieq Syifaoel Akbar, S.T., yang telah membersamai penulis sebagai teman dekat, rekan diskusi dan kelompok sehingga bisa memiliki kehidupan sosial yang baik di kelas.
8. Terima kasih kepada *Debating Union of Tanjungpura University* yang telah menjadi tempat penulis bertumbuh, berkembang, dan memperluas relasi hingga ke tingkat nasional.
9. Terima kasih kepada teman dekat penulis, Oliver Dwiandra Arijuato, S.Tr.Gz yang telah menemani penulis sejak awal SMA hingga sampai mendapatkan gelar sarjana ini. Apapun yang telah terjadi dan akan terjadi di masa depan, tidak akan ada penyesalan apapun sudah merajut hidup yang tidak mudah. Semoga persahabatan ini dapat bertahan hingga akhir dunia.
10. Terima kasih kepada Pesirkelan Kep*er yakni Faishal Nurbagus Hariri, S.H., Joannes Fregis Philosovio Anugrahnu, S.Stat., Saskia Farasdita Kameswara, S.M., Serly Jumiati, S.Ilkom., Syerina, S.Ap., dan Yunita Erniajan, S.Kom., yang telah menjadi *support system* penulis dalam menghadapi dunia perkuliahan dan dunia debat. Semoga pertemanan ini selalu terjalin panjang hingga ke penjuru Eropa.
11. Terima kasih kepada Pesirkelan RT-05 yakni Jessica Cornelia, Ivanny S.H., Rafisya Arinda, S.M., Hernanda Putri Azzahra, S.Tp., Fina Sabrina, S.Kom., Dandi Erl Efendi, S.H., Rama Walia, dan Julianus Fernando telah menemani penulis sejak SMA dan semoga hingga seterusnya.
12. Ucapan terima kasih kepada seseorang bergelar S.Pd yang pernah mengisi kebahagiaan romansa di masa perkuliahan penulis, menjadi alasan penulis untuk berkembang walaupun harus pupus di tengah jalan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **"Kajian Potensi Batu Terbang (*Flyrock*) untuk Mengurangi Radius Aman Pada Peledakan Batu Granit di PT. Hansindo Mineral Persada Kabupaten Mempawah Kalimantan Barat"**. Penulisan Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Murad, M.S., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama
2. Ibu Ricka Aprillia, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Pembantu
3. Ibu Ir. Azwa Nirmala, M.T., IPM. selaku Dosen Penguji Utama
4. Ibu Wahdaniah Mukhtar, S.T., M.Eng. selaku Dosen Penguji Pembantu

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritikan serta masukan dari berbagai pihak. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat kiranya bagi pembaca dan bagi penulis sendiri.

Pontianak, 22 Juli 2025

Syarif Abid Haiqal Nazar

ABSTRAK

PT. Hansindo Mineral Persada (PT. HMP) merupakan perusahaan pertambangan komoditas batuan granit di Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat. PT. HMP menggunakan kegiatan peledakan untuk membongkar batuan agar lebih mudah diangkut dan diolah. Namun kegiatan peledakan memiliki dampak negatif, salah satunya adalah *flyrock* atau batu terbang. *Flyrock* di PT. HMP seringkali terlempar dan mengenai alat seperti *crusher* dan excavator. Oleh karena itu perlu ada kajian mengenai *flyrock* di PT. HMP. Tujuan penelitian ini dilakukan adalah untuk mengetahui radius aman aktual pada PT. HMP dan menguranginya dengan menganalisis faktor yang paling dominan mempengaruhi jarak *flyrock.* Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei dan analisis kuantitatif yang dilakukan dengan observasi lapangan, pengambilan data, pengukuran lubang bor, dan pengolahan data lapangan. Hasil penelitian menunjukkan jarak terjauh *flyrock* di PT. HMP selama 6 kali pengamatan sebesar 252,5 meter, maka radius amannya sebesar 505 meter. Dilakukan analisis dengan koefisien korelasi yang mendapatkan *stemming* dan *powder column* sebagai faktor yang paling dominan mempengaruhi *flyrock* di PT. HMP yakni sebesar -0,8902 dan 0,8902. Setelah dilakukan analisis perhitungan geometri dengan teori R.L. Ash, didapat nilai *stemming* yang dapat digunakan sebagai geometri usulan sebesar 2,87 meter dengan perhitungan prediksi *flyrock* sebesar 88,33 meter.

Kata Kunci: Granit, *Flyrock,* Peledakan, Geometri, Radius Aman,

ABSTRACT

PT. Hansindo Mineral Persada (PT. HMP) is a granite mining company in Mempawah Regency, West Kalimantan. PT. HMP uses blasting activities to break up rocks so that they are easier to transport and process. However, blasting activities have negative impacts, one of which is flyrock or flying rocks. Flyrock at PT. HMP is often thrown and hits equipment such as crushers and excavators. Therefore, a study on flyrock at PT. HMP is necessary. The purpose of this research is to determine the actual safe radius at PT. HMP and reduce it by analyzing the most dominant factors influencing flyrock distance. The methods used in this study include survey and quantitative analysis techniques, conducted through field observations, data collection, borehole measurements, and field data processing. The results of the study show that the farthest distance of flyrock at PT. HMP during 6 observations was 252.5 meters, so the safe radius is 505 meters. An analysis was conducted using a correlation coefficient, which identified stemming and powder column as the most dominant factors influencing flyrock at PT. HMP, with values of -0.8902 and 0.8902, respectively. After conducting a geometric calculation analysis using R.L. Ash's theory, the stemming value that can be used as the proposed geometry was obtained at 2.87 meters, with a flyrock prediction calculation of 88.33 meters.

***Keywords**: Granite, Flyrock, Blasting, Geometry, Safety Radius,*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN i
HALAMAN PENGESAHAN ii
HALAMAN PERSEMBAHAN iii
KATA PENGANTAR v
ABSTRAK vi
ABSTRACT vii
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR PERSAMAAN xiii
DAFTAR LAMPIRAN xiv
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Batasan Permasalahan 3
1.5 Manfaat Penelitian 4
BAB II TINJAUAN TEORITIS 5
2.1 Gambaran Umum Wilayah Penelitian 5
2.1.1 Sejarah Perusahaan 5
2.1.2 Kesampaian Lokasi 7
2.1.3 Geologi Regional 9
2.1.4 Topografi 12
2.2 Tinjauan Teoritis 14
2.2.1 Batuan Beku 14
2.2.2 Granit 15
2.2.3 Peledakan 16
2.2.4 Efek Peledakan 19
2.2.5 Bahan Peledak 21
2.2.6 Detonator 21
2.2.7 Geometri Peledakan 22
2.2.8 Penyebab Terjadinya Flyrock berdasarkan Parameter Prediksi 29
2.2.9 Perhitungan Perkiraan Jarak Lemparan Flyrock 30
2.2.10 Perhitungan Koefisien Korelasi 33
2.2.11 Geometri Usulan 34
2.2.12 Radius Aman Peledakan 35

2.3 Analisis Regresi 36
2.3.1 Analisis Koefisien Korelasi 36
2.3.2 Analisis Koefisien Determinasi 38
2.3 Penelitian Terdahulu 39
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 44
3.1 Alat Penelitian 44
3.2 Linimasa Penelitian 45
3.3 Tahapan dan Metode Penelitian 46
3.3.1 Studi Pustaka 46
3.3.2 Observasi Lapangan 46
3.3.3 Teknik Pengumpulan Data 48
3.3.4 Pengolahan dan Analisis Data 49
3.3.5 Kesimpulan 52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 54
4.1 Hasil 54
4.1.1 Radius Aman 54
4.1.2 Faktor yang Paling Dominan Mempengaruhi *Flyrock* 73
4.1.3 Perhitungan Prediksi *Flyrock* 74
4.1.4 Perhitungan Koefisien Korelasi 80
4.1.5 Geometri Usulan 82
4.2 Pembahasan 84
4.2.1 Radius Aman 84
4.2.2 Faktor yang Paling Dominan Mempengaruhi *Flyrock* 94
4.2.3 Parameter Prediksi *Flyrock* 95
4.2.4 Keofisien Korelasi 99
4.2.5 Geometri Usulan 100
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 104
5.1 Kesimpulan 104
5.2 Saran 104
DAFTAR PUSTAKA 105

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta Wilayah Izin Usaha Pertambangan PT Hansindo Mineral Persada 6
Gambar 2.2 Peta Kesampaian Lokasi PT Hansindo Mineral Persada 8
Gambar 2.3 Peta Geologi Regional Lembar Singkawang 11
Gambar 2.4 Peta Topografi IUP PT Hansindo Mineral Persada 13
Gambar 2.5 Geometri Peledakan Menurut R.L Ash (1963)..... 23
Gambar 2.6 Mekanisme Terjadinya Flyrock (Richard and Moore) 31
Gambar 3.1 Lokasi Peledakan PT. HMP 46
Gambar 3.2 Kondisi Eksisting PT. HMP 47
Gambar 3.3 Flyrock di are PT. HMP 48
Gambar 3.4 Diagram Alir Penelitian..... 53
Gambar 4.1 Lokasi Peledakan PT HMP yang diamati Peneliti 57
Gambar 4.2 Koordinat Titik Lubang Bor Peledakan 1 Tanggal 17 Oktober 2024 58
Gambar 4.3 Koordinat Titik Lubang Bor Peledakan 2 Tanggal 21 Oktober 2024 59
Gambar 4.4 Koordinat Titik Lubang Bor Peledakan 3 Tanggal 26 Oktober 2024 60
Gambar 4.5 Koordinat Titik Lubang Bor Peledakan 4 Tanggal 6 November 2024 61
Gambar 4.6 Koordinat Titik Lubang Bor Peledakan 5 Tanggal 11 November 2024 62
Gambar 4.7 Koordinat Titik Lubang Bor Peledakan 6 Tanggal 16 November 2024 63
Gambar 4.8 Peta Flyrock Peledakan 1 Tanggal 17 Oktober 2024 PT. HMP 67
Gambar 4.9 Peta Flyrock Peledakan 2 Tanggal 21 Oktober 2024 PT. HMP 68
Gambar 4.10 Peta Flyrock Peledakan 3 Tanggal 26 Oktober 2024 PT. HMP 69
Gambar 4.11 Peta Flyrock Peledakan 4 Tanggal 6 November 2024 PT. HMP..... 70
Gambar 4.12 Peta Flyrock Peledakan 5 Tanggal 11 November 2024 PT. HMP... 71
Gambar 4.13 Peta Flyrock Peledakan 6 Tanggal 16 November 2024 PT. HMP .. 72
Gambar 4.14 Peta Kondisi Real Lubang Peledakan 1 PT. HMP 87
Gambar 4.15 Peta Kondisi Real Lubang Peledakan 2 PT. HMP 88
Gambar 4.16 Peta Kondisi Real Lubang Peledakan 3 PT. HMP 89
Gambar 4.17 Peta Kondisi Real Lubang Peledakan 4 PT. HMP 90
Gambar 4.18 Peta Kondisi Real Lubang Peledakan 5 PT. HMP 91
Gambar 4.19 Peta Kondisi Real Lubang Peledakan 6 PT. HMP 92
Gambar 4.20 Peta Radius Aman Aktual PT. HMP..... 93
Gambar 4.21 Grafik Perbandingan Nilai Prediksi Face Burst dengan Jarak Aktual 96
Gambar 4.22 Grafik Perbandingan Nilai Prediksi Cratering dengan Jarak Aktual96
Gambar 4.23 Grafik Perbandingan Nilai Prediksi Rifling dengan Jarak Aktual .. 97
Gambar 4.24 Grafik Perbandingan Nilai Prediksi Ebrahim Ghasemi dengan Jarak Aktual..... 97

Gambar 4.25 Grafik Standar Deviasi Jarak Prediksi dengan Lemparan Aktual Flyrock 99
Gambar 4.26 Peta Radius Aman Rekomendasi..... 102

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Koordinat Wilayah Izin Usaha Pertambangan PT. HMP 5
Tabel 2.2 Luas Kemiringan Lahan (rata-rata) Kabupaten Mempawah..... 12
Tabel 2.3 Nilai Koefisien Korelasi (Ronald E Walpole, 1993)..... 38
Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu..... 39
Tabel 3.1 Alat yang di gunakan pada penelitian 44
Tabel 3.2 Linimasa Penelitian..... 45
Tabel 4.1 Geometri Peledakan PT HMP 65
Tabel 4.2 Hubungan Antara Parameter dengan Jarak Flyrock..... 74
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Parameter dalam Satuan Meter..... 79
Tabel 4.4 Perhitungan Ebrahim Ghasemi dalam Satuan Meter 79
Tabel 4.5 Perhitungan Standar Deviasi *Face Burst* 80
Tabel 4.6 Perhitungan Standar Deviasi *Cratering* 80
Tabel 4.7 Perhitungan Standar Deviasi *Rifling* 80
Tabel 4.8 Perhitungan Standar Deviasi Ebrahim Ghasemi 81
Tabel 4.9 Perbandingan Jarak Flyrock Aktual dan Prediksi 95
Tabel 4.10 Perbandingan Geomteri Peledakan serta Jarak *Flyrock* Aktual dan Usulan 103

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1 Faktor Penyesuaian untuk Batuan (Af1) 24
Persamaan 2.2 Faktor Penyesuaian Bahan Peledak (Af2) 24
Persamaan 2.3 Nilai Kb Terkoreksi 25
Persamaan 2.4 Nilai *Burden* 25
Persamaan 2.5 Nilai Panjang Spasi 26
Persamaan 2.6 Panjang *Stemming* 26
Persamaan 2.7 Panjang *Subdrill* 27
Persamaan 2.8 Kedalaman Lubang Tembak 27
Persamaan 2.9 Panjang Kolom Isian (*Charge Length)* 27
Persamaan 2.10 Menghitung *Burden* 28
Persamaan 2.11 *Spacing* Serentak Tiap Baris 28
Persamaan 2.12 *Spacing* Berurutan Tiap Baris 28
Persamaan 2.13 Batuan Masif 28
Persamaan 2.14 Batuan Berlapis 28
Persamaan 2.15 Jarak *Subdrilling* 29
Persamaan 2.16 Penentuan PC 29
Persamaan 2.17 *Powder Factor* 29
Persamaan 2.18 *Face Burst* 31
Persamaan 2.19 *Cratering* 32
Persamaan 2.20 *Rifling* 32
Persamaan 2.21 *Flyrock Distance* 32
Persamaan 2.22 Konstanta 33
Persamaan 2.23 Standar Deviasi 33
Persamaan 2.24 Nilai KbSTD 34
Persamaan 2.25 *Burden* Setelah Diperoleh Nilai Kb 35
Persamaan 2.26 Koreksi *Burden* 35
Persamaan 2.27 *Stemming* 35
Persamaan 2.28 Nilai *Burden* 35
Persamaan 2.29 Koefisien Korelasi 37
Persamaan 2.30 Koefisien Penentu 38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A.1 Dokumentasi Pengeboran Lubang Ledak 108
Lampiran A.2 Dokumentasi Pengisian Lubang Ledak 108
Lampiran A.3 Dokumentasi Pengambilan Data Koordinat Lubang Bor 108
Lampiran A.4 Dokumentasi Peledakan di PT. HMP..... 109
Lampiran A.5 Dokumentasi Pencarian Flyrock Hasil Peledakan 109
Lampiran A.6 Dokumentasi Flyrock yang Ditemukan 109
Lampiran B.1 Koordinat Lubang Bor Peledakan 1.....110
Lampiran B.2 Koordinat Lubang Bor Peledakan 2.....114
Lampiran B.3 Koordinat Lubang Bor Peledakan 3.....117
Lampiran B.4 Koordinat Lubang Bor Peledakan 4.....119
Lampiran B.5 Koordinat Lubang Bor Peledakan 5..... 122
Lampiran B.6 Koordinat Lubang Bor Peledakan 6..... 125
Lampiran C.1 Koordinat Flyrock Peledakan 1 128
Lampiran C.2 Koordinat Flyrock Peledakan 2 128
Lampiran C.3 Koordinat Flyrock Peledakan 3 129
Lampiran C.4 Koordinat Flyrock Peledakan 4 129
Lampiran C.5 Koordinat Flyrock Peledakan 5 130
Lampiran C.6 Koordinat Flyrock Peledakan 6 130
Lampiran D.1 Tabel Pengukuran Jarak Burden 131
Lampiran E.1 Tabel Pengukuran Jarak Spasi..... 134
Lampiran F.1 Perhitungan Korelasi *Stemming*..... 136
Lampiran F.2 Perhitungan Korelasi Isian Handak 136
Lampiran F.3 Perhitungan Korelasi Spasi..... 137
Lampiran F.4 Perhitungan Korelasi *Powder Collumn* 137
Lampiran F.5 Perhitungan Korelasi Jumlah Lubang..... 138
Lampiran F.6 Perhitungan Korelasi Ketinggian Peledakan 138

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. Hansindo Mineral Persada (PT. HMP) merupakan perusahaan perseroan terbatas yang melakukan kegiatan usaha pertambangan komoditas batuan dengan jenis bahan galian granit. PT. HMP terletak di Desa Peniraman, Kecamatan Sungai Pinyuh, Kabupaten Mempawah, Provinsi Kalimantan Barat. PT. HMP saat ini telah memiliki Izin Usaha Pertambangan (IUP) Operasi Produksi Perpanjangan II (Kedua) berdasarkan Keputusan Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Kalimantan Barat Nomor 503/51/IUPOP/DPMPTSP-C.I/2019 pada tanggal 31 Desember 2019 dengan masa berlaku izin 5 (lima) tahun sampai dengan tanggal 30 Desember 2024 [1].

Kegiatan utama pada penambangan PT. HMP terdiri dari kegiatan pengupasan lapisan tanah penutup, pembongkaran dengan peledakan, pemuatan, dan pengangkutan dari lokasi penambangan menuju lokasi *stockpile* penambangan. Kegiatan penambangan granit yang dilakukan PT. HMP tidak terlepas dari karakteristik batuan yang keras. Oleh karena itu untuk memudahkan proses penambangan batuan, dilakukan metode peledakan. Metode peledakan digunakan untuk memberai substansi keras yang tidak dapat diberaikan oleh alat mekanis. Proses peledakan ini bertujuan untuk menghancurkan batuan agar lebih mudah untuk digali dan dimuat kedalam alat angkut. Oleh karena itu, operasi penambangan dapat berjalan secara efektif dan efisien [2].

Peledakan merupakan proses yang memiliki dampak yang signifikan terhadap lingkungan. Efek yang dihasilkan memiliki implikasi langsung seperti getaran, kebisingan, maupun asap pasca peledakan. Namun satu di antara efek peledakan yang memiliki risiko tinggi adalah *flyrock* atau batu terbang. *Flyrock* adalah fragmentasi batuan yang terlempar jauh-tinggi akibat kekuatan energi ledakan yang tinggi dan singkat. Dalam kasus tertentu, apabila fragmentasi batuan yang terlempar tidak dapat diprediksi dan keluar dari zona aman, dapat mengakibatkan sejumlah kerusakan alat dan cedera bagi manusia. Oleh karena itu, *flyrock* menjadi satu di antara perhatian utama dalam kegiatan peledakan [3].

PT. HMP tidak terlepas dari permasalahan mengenai *flyrock*. Dalam sejumlah kegiatan peledakan yang telah dilaksanakan, terdapat alat mekanis yang rusak terkena *flyrock*. Selain itu, berdasarkan pengamatan dalam beberapa kali peledakan, *flyrock* seringkali jatuh tidak jauh dari tempat berlindung karyawan yang berjarak 240 – 260 meter dari lokasi peledakan. Oleh karena itu penting bagi PT. HMP untuk menentukan serta mengurangi radius aman peledakan sesuai dengan peraturan yang berlaku. Selain karena faktor keselamatan, mengurangi radius aman sangat penting untuk memangkas waktu perpindahan alat mekanis ke daerah yang aman dan juga waktu kembali alat ke lokasi produksi [4].

Berdasarkan Keputusan Menteri ESDM nomor 1287 K/30/MEM/2018, disebutkan bahwa jarak aman peledakan bagi alat dan fasilitas pertambangan yakni 300 meter, dan bagi manusia sejauh 500meter dari batas terluar area peledakan. Sementara melalui perhitungan *flyrock* menurut Richard dan Moore (2005) jarak aman merupakan dua kali jarak *flyrock* terjauh dari kawasan peledakan [5]. Penentuan jarak aman dari dua teori tersebut harus dilaksanakan oleh setiap perusahaan yang melakukan kegiatan peledakan. Namun pada PT. HMP sendiri, belum ada penelitian yang mengukur jarak lemparan *flyrock,* sehingga kajian ini menjadi penting untuk dilakukan.

Penelitian mengenai *flyrock* sudah banyak dilakukan sebelumnya, satu di antaranya adalah penelitian yang dilakukan Rande dan Yulianti (2021). Penelitian tersebut berfokus pada kondisi aktual dari *flyrock* dan menghasilkan luaran peta radius aman *flyrock* [6]. Namun pada penelitian tersebut berfokus pada data perencanaan peledakan perusahaan secara ideal tanpa melakukan perbandingan terhadap rencana dan realisasi lapangan. Dalam penelitian ini akan dilakukan pengembangan dari segi perbandingan rencana dan realisasi perusahaan dalam peledakan, serta mengkaji faktor eksternal lain yang sekiranya dapat menyebabkan *flyrock* di PT HMP.

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan di atas, selanjutnya diperlukan suatu kajian mengenai *flyrock* di PT. HMP untuk mengurangi radius jarak lemparan *flyrock* sehingga dapat meminimalisasi bahaya bagi pekerja, alat mekanis, dan dapat meningkatkan efisiensi waktu menuju radius aman.

1.2 Rumusan Masalah

Berlandaskan latar belakang yang telah peneliti paparkan sebelumnya, maka dapat diambil tiga poin rumusan masalah, yakni sebagai berikut:

1. Berapa jarak aman *flyrock* yang harus diterapkan di PT. HMP?
2. Apa faktor yang paling dominan mempengaruhi jarak *flyrock* dari peledakan batu granit di PT. HMP?
3. Bagaimana rancangan geometri peledakan yang ideal untuk PT. HMP agar mengurangi radius aman *flyrock*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghitung jarak aman *flyrock* di PT. HMP
2. Menganalisis faktor yang paling dominan mempengaruhi jarak *flyrock* dari peledakan batu granit di PT. HMP
3. Membuat usulan rancangan geometri peledakan yang ideal untuk PT. HMP agar mengurangi radius aman *flyrock.*

1.4 Batasan Permasalahan

Dalam pelaksanaan penelitian ini, penulis membatasi permasalahan yang akan dibahas yakni sebagai berikut:

1. Penelitian ini akan dilakukan pada jadwal peledakan yang telah ditentukan oleh PT. HMP
2. Penelitian ini tidak membahas mengenai kajian geoteknik *quarry*
3. Penelitian ini hanya akan fokus ke efek *flyrock* dan tidak membahas efek peledakan lainnya.
4. Penelitian ini akan mengabaikan faktor angin dalam perhitungan jarak *flyrock*
5. Penelitian ini hanya melakukan pengukuran pada jarak *burden* dan spasi secara *real* di lapangan
6. Pengambilan dokumentasi peledakan hanya dapat dilakukan di tempat berlindung karyawan

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan dilaksanakannya penelitian ini, dapat diperoleh manfaat spesifik pada beberapa pihak terkait, yakni:

1. Penulis

   Bagi penulis, penelitian ini akan menambah pengetahuan dan pengalaman secara praktikal untuk menganalisis suatu permasalahan yang berkaitan dengan pertambangan, terutama mengenai kegiatan peledakan dan dampaknya

2. Institusi Pendidikan

   Hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi institusi pendidikan sebagai tambahan referensi untuk pengembangan penelitian di masa yang akan datang. Selain itu penelitian ini juga akan berkontribusi pada peningkatan pemahaman akademik di bidang keilmuan di Teknik pertambangan.

3. Perusahaan

   Bagi perusahaan, penelitian ini dapat digunakan sebagai pertimbangan bahan rekomendasi jarak aman peledakan pada tambang batu untuk mengurangi radius aman *flyrock*, terutama PT HMP.