

SKRIPSI

ANALISIS JARAK LEMPARAN *FLYROCK* UNTUK MENGURANGI RADIUS AMAN ALAT PADA KEGIATAN PELEDAKAN DI PIT KUSAN GIRIMULYA *SITE* PT. BORNEO INDOBARA OLEH PT. PUTRA PERKASA ABADI, KABUPATEN TANAH BUMBU, KALIMANTAN SELATAN

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



Oleh :

MUH. REZA AZIS

NIM. 710018160

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

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS JARAK LEMPARAN *FLYROCK* UNTUK MENGURANGI
RADIUS AMAN ALAT PADA KEGIATAN PELEDAKAN DI PIT
KUSAN GIRIMULYA *SITE* PT. BORNEO INDOBARA OLEH
PT. PUTRA PERKASA ABADI, KABUPATEN TANAH
BUMBU, KALIMANTAN SELATAN**

Oleh :

MUH. REZA AZIS

710018160



Disetujui untuk


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

Tanggal :

Pembimbing I--


Dr. Supandi, S.T.,M.T.
NIK : 1973 0241

Pembimbing II


Novandri Kusuma Wardana, S.T.,S.Si.,M.T
NIK : 1973 0348

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS JARAK LEMPARAN *FLYROCK* UNTUK MENGURANGI
RADIUS AMAN ALAT PADA KEGIATAN PELEDAKAN DI PIT
KUSAN GIRIMULYA *SITE* PT. BORNEO INDOBARA OLEH
PT. PUTRA PERKASA ABADI, KABUPATEN TANAH
BUMBU, KALIMANTAN SELATAN

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

Pada Tanggal :

Oleh :

Muh. Reza Azis
710018160

Diterima Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Pertambangan S1 Fakultas Teknologi Mineral,
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Susunan Tim Penguji :

1. Dr. Supandi, S.T., M.T.
Pembimbing Utama/Ketua Penguji
2. Novandri Kusuma Wardana, S.T., S.Si, M.T.
Pembimbing Kedua/Anggota Penguji
3. Erry Sumarjono, S.T., M.T
Anggota Penguji



Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi
Mineral
Dr. Ir. Hill 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

Skripsi ini penulis persembahkan untuk diri sendiri, orang tua, keluarga, sahabat, teman, pembimbing dan semua pihak yang telah bertanya “kapan sidang?”, “kapan wisuda?”, “Kapan nyusul?”, “Kapan selesai?” dan lainnya. Kalian adalah alasanku untuk segera menyelesaikan tugas akhir ini.

SARI

Standar radius aman yang selama ini diterapkan oleh *Drill & Blast Engineering* PT. Putra Perkasa Abadi *site* PT. Borneo Indobara mengacu pada KEPMEN ESDM Nomor 1827 K/30/MEM/2018 yaitu 300 m untuk alar dan 500 m untuk manusia. Namun seiring berjalannya kemajuan penambangan, pit yang nilai menyempit ditambah dengan lokasi peledakan yang cukup banyak dan menyebar pada *pit* Kusan Girimulya Selatan, alat mulai kesulitan untuk evakuasi bergerak menuju radius aman. Jika pada kondisi saat ini akan dilakukan penurunan radius aman alat, maka diperlukan analisis terkait *flyrock* dari kegiatan peledakan tersebut, apakah radius aman tersebut dapat dikurangi atau tetap mengacu pada aturan saat ini.

Penelitian dilakukan dengan mengukur jarak lemparan maksimum *flyrock* secara aktual di lapangan dan menghitung lemparan maksimum *flyrock* secara teoritis. Pengamatan atau pengambilan data dilakukan sebanyak 25 kali dan didapatkan lemparan maksimal *flyrock* adalah 131,06 m. Jarak tersebut lebih pendek dari angka 300 m, maka diperlukan trial atau analisis lanjutan untuk mengurangi jarak radius aman alat menjadi 200 m.

Dengan melakukan perhitungan jarak lemparan *flyrock* maksimum menggunakan metode analisis dimensi oleh teori Ebrahim Ghasemi dengan membandingkan perkiraan lemparan *flyrock* berdasarkan geometri peledakan dan lemparan *flyrock* aktual, maka didapatkan persentasi *Error* yaitu 24,5% dengan rata-rata jarak lemparan 70,55 m. Berdasarkan hasil analisis dimensi diperoleh perkiraan jarak lemparan terjauh teoritis yaitu sebesar 156,64 m hal tersebut menunjukkan bahwa penerapan geometri peledakan yang diterapkan oleh PT. Putra Perkasa Abadi *site* PT. Borneo Indobara sudah cukup baik maka dari itu disimpulkan bahwa radius aman alat pada peledakan di *Pit* Kusan Girimulya Selatan dapat dikurangi dari 300 m menjadi 200 m.

ABSTRACT

The safe radius standard that has been implemented by Drill & Blast Engineering PT. Putra Perkasa Abadi PT. Borneo Indobara refers to KEPMEN ESDM Number 1827 K/30/MEM/2018 which is 300 m for alar and 500 m for humans. However, as mining progressed, the pits began to narrow, coupled with a large number of blasting sites spread across the Kusan Girimulya Selatan pit, the tools began to find it difficult to evacuate to a safe radius. If in the current conditions a reduction in the safe radius of the tool is to be carried out, then an analysis is needed regarding the flyrock of the blasting activity, whether the safe radius can be reduced or still refers to the current regulations.

The research was conducted by measuring the actual maximum throw distance of the flyrock in the field and calculating the theoretical maximum throw of the flyrock. Observations or data collection were carried out 25 times and the maximum throw of the flyrock was 131.06 m. This distance is shorter than 300 m, so a trial or further analysis is needed to reduce the safe radius of the tool to 200 m.

By calculating the maximum flyrock throw distance using the dimensional analysis method by Ebrahim Ghasemi's theory by comparing the estimated flyrock throw based on the blasting geometry and the actual flyrock throw, the percentage error is 24,5% with an average throw distance of 70.55 m. Based on the results of the dimensional analysis, it is estimated that the theoretical longest throwing distance is 156,64 m. This indicates that the blasting geometry applied by PT. Putra Perkasa Abadi PT. Borneo Indobara is good enough, therefore it is concluded that the safe radius of the blasting device at the South Girimulya Kusan Pit can be reduced from 300 m to 200 m.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT karena atas berkat rahmat-Nya, penyusunan Skripsi ini dapat diselesaikan dengan lancar, tujuan penulisan Skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk mencapai Gelar Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Pertambangan Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.

Penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Setyo Pambudi, M.T., selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Ir. Hill Gendoet Hartono, S.T.,M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Mineral Insitut Teknologi Nasional Yogyakarta.
3. Bapak Bayurohman Pangacella Putra, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Pertambangan Insitut Teknologi Nasional Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Supandi, S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing I
5. Bapak Novandri Kusuma Wardana, S.T.,S.Si.,M.T selaku Dosen Pembimbing II
6. Semua pihak yang telah memberikan dukungan dan doa restu sehingga dapat menyelesaikan pembuatan dan penyusunan Proposal Skripsi.

Penyusun menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari kata kesempurnaan, maka kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diharapkan guna perbaikan di masa yang akan datang.

Yogyakarta, Mei 2023

Muh. Reza Azis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
SARI.....	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Bekakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Maksud dan Tujuan.....	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metode Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN UMUM	8
3.1 Lokasi dan Kesampaian Daerah Penelitian.....	8
3.2 Kondisi Geologi	9
2.2.1 Geologi Regional	9
2.2.2 Stratigrafi.....	11
2.2.3 Hidrogeologi Regional.....	12
3.3 Topografi dan Morfologi.....	13
2.3.1 Topografi	13
2.3.2 Morfologi	13
3.4 Iklim dan Curah Hujan.....	13
BAB III DASAR TEORI	16

3.1	Pemboran	16
3.2	Peledakan	17
3.3	Pola Peledakan	17
3.4	Geometri Peledakan	18
3.5	Bahaya Operasi Peledakan.....	23
3.6	Faktor-faktor yang Mempengaruhi <i>Flyrock</i>	25
3.7	Teori Perhitungan Jarak	28
3.8	Teori Perhitungan Perkiraan Lemparan <i>Flyrock</i>	29
3.8.1	Teori Richard dan Moore	29
3.8.2	Teori Ebrahim Ghasemi	32
3.9	Operasi Matriks	35
3.10	Analisis Regresi	36
3.11	Koefisien Korelasi.....	39
3.12	Koefisien Determinasi.....	41
BAB IV	HASIL PENELITIAN.....	42
4.1	Faktor-Faktor Geometri Peledakan yang Mempengaruhi Jarak Lemparan <i>Flyrock</i>	42
4.1.1	Data Batuan	42
4.1.2	Data Geometri Peledakan.....	44
4.1.3	Pengaruh Geometri Peledakan Terhadap <i>Flyrock</i>	46
4.2	Analisis Lemparan <i>Flyrock</i> Maksimum Aktual dan Teoritis.....	54
BAB V	PEMBAHASAN	59
5.1	Analisis Pengaruh Geometri Peledakan Terhadap Jarak Lemparan <i>Flyrock</i>	59
5.2	Analisis Lemparan <i>Flyrock</i> Maksimum Secara Aktual dan Teoritis	66
5.3	Kajian Jarak Aman Minimum Alat	67
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN.....	68
6.1	Kesimpulan	68
6.2	Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Diagram Alir Penelitian	6
2.1 Peta Lokasi Penelitian	9
2.2 Peta Geologi Lembar Kotabaru.....	12
2.3 Peta Cekungan Air Tanah di Kalimantan Selatan.....	12
2.4 Grafik Hujan.....	14
2.5 Grafik <i>Slippery</i>	14
2.6 Grafik Intensitas Hujan	15
2.7 Grafik Data Curah Hujan	15
3.1 Pola Pemboran	17
3.2 Pola Peledakan Berdasarkan Sistem Inisiasi dan Arah Batuan.....	18
3.3 Jarak <i>Burden</i> yang Terlalu Pendek.....	26
3.4 Jarak <i>Burden</i> yang Terlalu Pendek.....	26
3.5 Bidang Diskontinuitas	27
3.6 Kedalaman Lubang <i>Stemming</i> Sebagai Penyebab <i>Flyrock</i>	28
3.7 Pengaruh Penggunaan Waktu <i>Delay</i> Terhadap <i>Flyrock</i>	28
3.8 Tiga Mekanisme Terjadinya <i>Flyrock</i>	31
3.9 Lintasan <i>Flyrock</i> dari Lokasi Penelitian	31
3.10 Lemparan Maksimal dan Penentuan Rekomendasi Jarak Aman	32
3.11 Pola Garis Lurus.....	36
5.1 Koefisien Korelasi <i>Burden</i> dan Jarak <i>Flyrock</i> Aktual	60
5.2 Koefisien Korelasi Spasi dan Jarak <i>Flyrock</i> Aktual	60
5.3 Koefisien Korelasi <i>Stemming</i> dan Jarak <i>Flyrock</i> Aktual	61
5.4 Koefisien Korelasi Kedalaman Lubang Ledak dan Jarak <i>Flyrock</i> Aktual.....	62
5.5 Koefisien Korelasi Diameter Lubang Ledak dan Jarak <i>Flyrock</i> Aktual.....	63
5.6 Koefisien Korelasi <i>Powder Factor</i> dan Jarak <i>Flyrock</i> Aktual.....	64
5.7 Koefisien Korelasi Isian Rata-Rata Lubang Ledak dan Jarak <i>Flyrock</i>	

Aktual..... 65

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Data Curah Hujan 2015-2022	13
3.1 Nilai Koefisien Korelasi.....	40
4.1 Pembobotan Massa Batuan	43
4.2 Data Geometri Peledakan.....	44
4.3 Data Koordinat <i>Boundary</i> dan <i>Flyrock</i> Aktual	45
4.4 Koefisien Korelasi <i>Burden</i> dan Jarak <i>Flyrock</i> Aktual	47
4.5 Koefisien Korelasi Spasi dan Jarak <i>Flyrock</i> Aktual	47
4.6 Koefisien Korelasi <i>Stemming</i> dan Jarak <i>Flyrock</i> Aktual	48
4.7 Koefisien Korelasi Kedalaman Lubang Ledak dan Jarak <i>Flyrock</i> Aktual.....	50
4.8 Koefisien Korelasi Diameter Lubang Ledak dan Jarak <i>Flyrock</i> Aktual	51
4.9 Koefisien Korelasi <i>Powder Factor</i> dan Jarak <i>Flyrock</i> Aktual.....	52
4.10 Koefisien Korelasi Isian Rata-Rata Lubang Ledak dan Jarak <i>Flyrock</i> Aktual.....	52
4.11 Perhitungan Jarak <i>Flyrock</i> Secara Aktual dan Teoritis.....	55
4.12 Perhitungan Standar Deviasi	57
4.13 Perhitungan Persentasi <i>Error</i>	58
5.1 Analisa Korelasi Geometri Peledakan Terhadap Jarak <i>Flyrock</i> Aktual.....	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran A	73
Lampiran B.....	75
Lampiran C.....	77
Lampiran D	102