

TUGAS AKHIR

**Analisis *Flyrock Handling* Dalam Kegiatan Peledakan
Untuk Mendapatkan Radius Aman Alat Pada *Quarry* Bukit Karang Putih
PT. Semen Padang Sumatera Barat**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Menyelesaikan Program Studi S-1 Teknik Pertambangan*



Oleh :

JEFFRY ALBADRI
TM/NIM: 2016/16137009

Konsentrasi : Tambang Umum
Program Studi : S-1 Teknik Pertambangan
Departemen : Teknik Pertambangan

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK PERTAMBANGAN
DEPARTEMEN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**“ANALISIS FLYROCK HANDLING DALAM KEGIATAN PELEDAKAN
UNTUK MENDAPATKAN RADIUS AMAN ALAT PADA QUARRY
BUKIT KARANG PUTIH PT. SEMEN PADANG SUMATERA BARAT”**

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Jeffry Albadri
NIM/ TM :16137009/2016
Program Studi : S-1 Teknik Pertambangan
Departemen : Teknik Pertambanga
Fakultas : Teknik

Padang, 30 September 2022

Telah diperiksa dan Disahkan Oleh:

Pembimbing



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

Mengetahui :

**Kepala Departemen Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang**



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

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

Dinyatakan Lulus Oleh Tim Penguji Tugas Akhir
Prodi S-1 Teknik Pertambangan Departemen Teknik Pertambangan Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang

Dengan Judul :

**ANALISIS *FLYROCK HANDLING* DALAM KEGIATAN PELEDAKAN
UNTUK MENDAPATKAN RADIUS AMAN ALAT PADA QUARRY
BUKIT KARANG PUTIH PT. SEMEN PADANG SUMATERA BARAT**

Oleh :

Nama : Jeffry Albadri
NIM/ TM : 16137009/2016
Program Studi : S-1 Teknik Pertambangan
Departemen : Teknik Pertambanga
Fakultas : Teknik

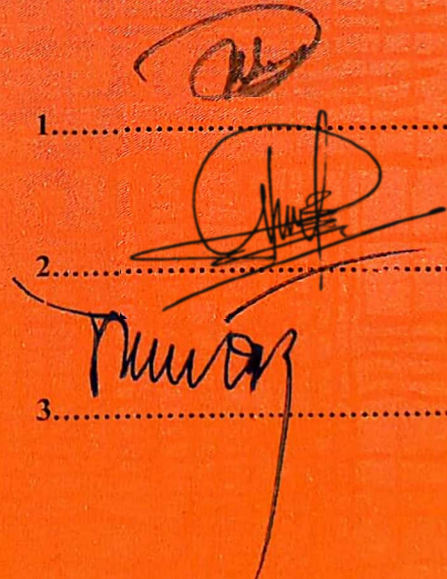
Padang, September 2022

Tim Penguji :

1. Dedi Yulhendra, S.T, M.T
2. Rizte Salia Zakri, S.T, M.T
3. Drs. Rusli HAR, M.T

Tanda Tangan

1.....
2.....
3.....





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK

DEPARTEMEN TEKNIK PERTAMBANGAN

Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25131

Telephone: FT: (0751)7055644,445118 Fax .7055644

Homepage: <http://pertambangan.ft.unp.ac.id> E-mail : mining@ft.unp.ac.id

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : JEFFRY ALBARDI
NIM/TM : 16137009
Program Studi : SI - TEKNIK PERTAMBANGAN
Departemen : Teknik Pertambangan
Fakultas : FT UNP

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

” Analisis Flycock Handling Dalam Kegiatan Peledakan Untuk
Mendapatkan Radius Aman Alat Pada Quarry Bukit Karang
Putih PT. Semen Padang Sumatera 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.

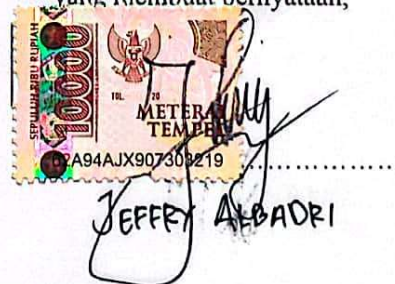
Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 30 September 2022

yang membuat pernyataan,

Diketahui oleh,
Kepala Departemen Teknik Pertambangan

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



BIODATA



I. Data Diri

Nama Lengkap : Jeffry Albadri
NIM/BP : 16137009/2016
Tempat/Tanggal Lahir : Koto Gaek/23 Oktober 1997
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Nama Bapak : Zulbadri
Nama Ibu : Lasmiarti
Jumlah Bersaudara : 4
Nomor telepon : 0822-8592-7155
Alamat Tetap : Jl. Citra Raneh No.7 By Pass Arosuka
Kab. Solok

II. Data Pendidikan

Sekolah Dasar : SDN 38 Koto Gaek Guguk
Sekolah Menengah Pertama : SMPN 5 Gunung Talang
Sekolah Menengah Atas : SMAN 2 Gunung Talang
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

III. Data Penelitian Tugas Akhir

Lokasi Penelitian : PT. Semen Padang, Indarung, Kecamatan
Lubuk Kilangan, Padang, Sumatera Barat
Jadwal Penelitian : 2 Desember 2020 – 25 Februari 2021
Topik PLI : Analisis *Flyrock Handling* Dalam Kegiatan
Peledakan Untuk Mendapatkan Radius
Aman Alat Pada Quarry Bukit Karang
Putih PT. Semen Padang Sumatera Barat

Padang, September 2022

Jeffry Albadri
2016/16137009

ABSTRAK

Jeffry Albadri : Analisis *Flyrock Handling* Dalam Kegiatan Peledakan Untuk Mendapatkan Radius Aman Alat Pada Quarry Bukit Karang Putih PT. Semen Padang Sumatera Barat

Untuk mempertimbangkan jarak aman alat saat peledakan perlu adanya analisis dan prediksi lemparan *flyrock*. Model untuk prediksi lemparan *flyrock* adalah Model empirik Richard & Moore dan model analisis dimensi Ebrahim Ghasemi. Hasil pengamatan kegiatan peledakan sebanyak 20 kali didapatkan lemparan *flyrock* terjauh 97,58 m. Tujuan penelitian menganalisis disain geometri peledakan lebih baik untuk mengontrol lemparan *flyrock*, agar target radius aman alat dapat dikurangi dari 300 m menjadi 150 m.

Prediksi lemparan *flyrock* aktual menggunakan model empirik Richard & Moore didapatkan deviasi *face burst* 605,13 m, *cratering* 51,56 m, dan *rifling* 23,45 m, dengan persentase kesalahan 552%, 42%, dan 26%. Sedangkan deviasi model analisis dimensi Ebrahim Ghasemi sebesar 10,51 m dengan persentase kesalahan 11%. Berdasarkan analisis statistik *stemming* memiliki pengaruh yang sangat kuat terhadap lemparan *flyrock* yaitu 85,08% dan *burden* awal berpengaruh terhadap *flyrock* sebesar 65,5%. Prediksi lemparan *flyrock* yang lebih baik untuk memprediksi lemparan *flyrock* aktual adalah metode analisis dimensi Ebrahim Ghasemi.

Untuk mengontrol lemparan *flyrock* aktual dilakukan rekomendasi *stemming* dan *burden* awal minimum berdasarkan *safety factor* terhadap lemparan aktual *flyrock*, dan mempertimbangkan prediksi lemparan *flyrock* penanggulangan 150 m. Dengan menggunakan rekomendasi tersebut radius aman alat dapat dikurangi menjadi 150 m dengan *safety factor* lemparan *flyrock* yang dihasilkan tidak mendakati atau melebihi 100 m.

Kata Kunci : *Flyrock*, Richard & Moore, Ebrahim Ghasemi, *safety factor*, Radius Aman

ABSTRACT

Jeffry Albadri : *Analysis of Flyrock Handling in Blasting Activities to Get a Safe Radius of Equipment at Bukit Karang Putih Quarry PT. Semen Padang West Sumatra*

To consider the safe distance of the tool during blasting, it is necessary to analyze and predict flyrock throws. The models for predicting flyrock throws are Richard & Moore's empirical model and Ebrahim Ghasemi's dimensional analysis model. The results of the observation of blasting activities 20 times obtained the farthest flyrock throw of 97.58 m. The aim of the research is to analyze the design of the blasting geometry to better control the flyrock throw, so that the target safe radius of the tool can be reduced from 300 m to 150 m.

Prediction of actual flyrock throw using Richard & Moore's empirical model obtained face burst deviation of 605.13 m, cratering 51.56 m, and rifling 23.45 m, with error percentages of 552%, 42%, and 26%. While the deviation of the Ebrahim Ghasemi dimensional analysis model is 10.51 m with an error percentage of 11%. Based on statistical analysis, stemming has a very strong effect on flyrock throwing, namely 85.08% and the initial burden has an effect on flyrock by 65.5%. Prediction of flyrock throw is better for predicting actual flyrock throw is Ebrahim Ghasemi's dimensional analysis method.

To control the actual flyrock throw, recommendations for stemming and minimum initial burden are carried out based on the safety factor for the actual flyrock throw, and consider the prediction of a 150 m countermeasure flyrock throw. By using these recommendations, the tool's safe radius can be reduced to 150 m with the resulting flyrock throwing safety factor not approaching or exceeding 100 m.

Keywords : *Flyrock, Richard & Moore, Ebrahim Ghasemi, safety factor, safe radius*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur diucapkan kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya Tugas Akhir yang berjudul **“Analisis *Flyrock Handling* Dalam Kegiatan Peledakan Untuk Mendapatkan Radius Aman Alat Pada Quarry Bukit Karang Putih PT. Semen Padang Sumatera Barat”**, sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan lancar dan tepat waktu. Pengalaman Lapangan Industri ini dilakukan pada tanggal 2 Desember 2020 s/d 25 Februari 2021 di tambang batu kapur PT. Semen Padang are 15:15. Tugas Akhir ini disusun berdasarkan pengamatan di lapangan, laporan hasil penelitian sebelumnya, literatur dari berbagai referensi yang berkaitan dengan pertambang khususnya peledakan dan masukan berupa saran dan kritik yang membangun dari segala pihak. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak yang telah membantu, memberi dukungan, dan memperlancar pengerjaan dan penyelesaian tugas akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Orang tua yang selalu mendukung penulis dan memberikan doa untuk kelancaran kegiatan, sehingga penulis bisa semangat dalam meraih impian.
2. Bapak, Dedi Yulhendra S.T, M.T, selaku pembimbing yang selalu membimbing dan memberikan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Drs. Rusli HAR, M.T dan bapak Rizto Salia Zakri, S.T, M.T., selaku dosen penguji untuk tugas akhir ini.
4. Ibu Hj. Dr. Fadhillah, S.Pd, M.Si, selaku Kepala Departemen Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

5. Bapak Asril, Bapak Basrial, dan Bang Fran, Bang Mardo beserta team selaku *Drilling and Blasting Departement* sekaligus pembimbing penulis di lapangan dan Bapak Berva Lindo selaku Kepala *Drilling Blasting & Mining Service*.
6. Pak Malandra, Bang Nofi dan seluruh staff PT. Dahana
7. Seluruh dosen, staff pengajar dan administrasi Departemen Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
8. Teman-teman Teknik Pertambangan 2016 Universitas Negeri Padang.
9. Asep Triyanda yang secara sabar mengajarkan saya model analisis Ebrahim Ghasemi yang menjadi salah satu analisa penulis dalam tugas akhir ini.
10. Raudliatul Zahra yang selalu memberikan motivasi dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan Praktek Lapangan Industri ini.
12. *Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, I wanna thank me for always being a giver, and tryna give more than I receive, I wanna thank me for tryna do more right than wrong, I wanna thank me for just being me at all times.*

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini jauh dari sempurna, baik dari segi penyusunan, bahasa, ataupun penulisannya. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini dan dapat bermanfaat bagi pembaca..

Padang, September 2022

Jeffry Albadri
16137009

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT.....	iv
BIODATA	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
A. Deskripsi Lokasi Penelitian	7
1. Sejarah Perusahaan.....	7

2. Lokasi Kerja PT. Semen Padang.....	8
3. Lokasi Dan Kesampaian Daerah.....	10
4. Kondisi Geologi Dan Morfologi.....	12
5. Litologi.....	14
6. Stratigrafi	16
B. Kajian Pustaka.....	17
1. Kegiatan Peledakan.....	17
2. Mekanisme Pecahnya Batuan Akibat Peledakan	18
3. Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Peledakan	21
4. Geometri Peledakan	36
5. <i>Flyrock</i>	43
C. Penelitian Relevan.....	57
D. Kerangka Konseptual	62
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	64
A. Jenis Penelitian.....	64
B. Teknik Pengumpulan Data.....	64
1. Studi Literatur	64
2. Pengambilan Data	65
C. Diagram Alir Penelitian	68
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	69
A. Hasil	69
1. Geometri Peledakan Aktual	69
2. <i>Flyrock</i>	73

3. Pengolahan Data	79
a. Analisis Hubungan Parameter Peledakan Terhadap <i>Flyrock</i> Aktual.....	79
b. Perhitungan Jarak <i>Flyrock</i> Maksimum Richard & Moore.....	85
c. Perhitungan Jarak <i>Flyrock</i> Maksimum Ebrahim Ghasemi	89
d. Analisis Faktor Konstanta Batuan Penyebab Tidak Terkenda- linya <i>Flyrock</i>	91
4. Simulasi Uji Coba Peledakan.....	93
a. Rancangan Rekomendasi Geometri Uji Coba Peledakan	93
b. Prediksi Lemparan <i>Flyrock</i> Berdasarkan Simulasi Geometri Peledakan	96
B. Pembahasan.....	99
BAB V PENUTUP	104
A. KESIMPULAN.....	104
B. SARAN	105
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Interval Waktu Tunda Antar Baris.....	34
Tabel 2. Interpretasi Nilai Koefisien Deterinasi (R^2).....	55
Tabel 3. Hasil Geometri Peledakan Aktual Area 15:15 PT. Semen Padang.....	70
Tabel 4. Jarak Terjauh Lemparan <i>Flyrock</i> Aktual Lokasi PLB.....	76
Tabel 5. Hubungan Parameter Geometri Peledakan Terhadap Lemparan <i>Flyrock</i>	85
Tabel 6. Hasil Prediksi Lemparan <i>Flyrock</i> Menggunakan Model Empirik Richard & Moore.....	86
Tabel 7. Deviasi dan Persentase Kesalahan Prediksi Lemparan <i>Flyrock</i> Model Empirik Richard & Moore.....	87
Tabel 8. Hasil Prediksi Lemparan <i>Flyrock</i> Menggunakan Model Analisis Dimensi Ebrahim Ghasemi.....	90
Tabel 9. Hasil Analisis Nilai k	92
Tabel 10. Perbandingan <i>Flyrock</i> Sebelum dan Sesudah Perbaikan <i>Stemming</i>	97
Tabel 11. Perbandingan <i>Flyrock</i> Sebelum dan Sesudah Perbaikan <i>Burden</i> Awal.....	98
Tabel 12. Perbandingan Deviasi dan Persentase Kesalahan Sebelum dan Sesudah Perbaikan <i>Burden</i> Awal.....	99

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Peta Kesampaian Lokasi Penelitian	10
Gambar 2. Peta Geologi Produksi Batu Kapur Bukit Karang Putih	14
Gambar 3. Stratigrafi Bukit Karang Putih.....	17
Gambar 4. Prose Pemecahan Batuan Tingkat I.....	19
Gambar 5. Proses Pemecahan Batuan Tingkat II.....	20
Gambar 6. Proses Pemecahan Batuan Tingkat III	20
Gambar 7. Faktor yang Mempengaruhi Hasil Peledakan	21
Gambar 8. Pengaruh Struktur Rekahan pada Proses Peledakan	25
Gambar 9. Pengaruh Arah Peledakan pada Bidang Perlapisan.....	26
Gambar 10. Distribusi Gelombang Energi pada Peledakan Lubang Ledak Tegak dan Miring.....	30
Gambar 11. Pola Pemboran.....	31
Gambar 12. Pola Peledakan Berdasarkan Arah Runtuhan.....	33
Gambar 13. Geometri Peledakan	37
Gambar 14. Jarak <i>Burden</i> yang Tidak Memadai	44
Gambar 15. Bidang Diskontinu Menyebabkan Keluarnya Gas Hasil Peledakan	44
Gambar 16. Ketidaksesuaian Pengeboran.....	45
Gambar 17. Ketidaksesuaian <i>Stemming</i>	46

Gambar18. Pengaruh Waktu Tunda Terhadap <i>Flyrock</i>	46
Gambar19. Mekanisme Terjadinya <i>Flyrock</i>	47
Gambar 20. Diagram Pancar (<i>Scatterplot</i>) Antara Dua Variabel	54
Gambar 21. Kerangka Konseptual Penelitian	63
Gambar 22. Diagram Alir Penelitian	68
Gambar 23. Perbedaan Geometri Peledakan <i>Burden</i> Aktual Terhadap <i>Plan</i> ..	71
Gambar 24. Perbedaan Geometri Peledakan <i>Spacing</i> Aktual Terhadap <i>Plan</i> .	72
Gambar 25. Perbedaan Geometri Peledakan <i>Depth</i> Aktual Terhadap <i>Plan</i>	72
Gambar 26. Perbedaan Geometri Peledakan <i>Stemming</i> Aktual Terhadap <i>Plan</i>	73
Gambar 27. Pengamatan Lemparan <i>Flyrock</i> Pasca Peledakan	74
Gambar 28. Pengukuran Jarak <i>Flyrock</i> Aktual Menggunakan Aplikasi Avenza Map	75
Gambar 29. Lokasi Pengamatan <i>Flyrock</i>	78
Gambar 30. Analisis Regresi Linier Sederhana <i>Burden</i> Awal Terhadap Lemparan Aktual <i>Flyrock</i>	80
Gambar 31. Analisis Regresi Linier Sederhana <i>Burden</i> Terhadap Lemparan Aktual <i>Flyrock</i>	80
Gambar 32. Analisis Regresi Linier Sederhana <i>Spacing</i> Terhadap Lemparan Aktual <i>Flyrock</i>	81
Gambar 33. Analisis Regresi Linier Sederhana <i>Stemming</i> Terhadap Lemparan Aktual <i>Flyrock</i>	82
Gambar 34. Analisis Regresi Linier Sederhana <i>Depth</i> Terhadap Lemparan Aktual <i>Flyrock</i>	82

Gambar 35. Analisis Regresi Linier Sederhana <i>Powder Column</i> Terhadap Lemparan Aktual <i>Flyrock</i>	83
Gambar 36. Analisis Regresi Linier Sederhana <i>Powder Factor</i> Terhadap Lemparan Aktual <i>Flyrock</i>	84
Gambar 37. Model Peledakan Dengan dan Tanpa Memperhitungkan <i>Burden</i> Awal	88
Gambar 38. Analisis <i>Safety Factor</i> Untuk Rekomendasi Stemming dan Burden Awal	95

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

PT. Semen Padang merupakan perusahaan Semen Nasional yang memiliki IUP Penambangan batugamping di Bukit Karang Putih, Indarung, Padang Sumatera Barat. Batugamping merupakan bahan baku utama untuk pembuatan semen. Kegiatan penambangan Batugamping di Bukit Karang Putih oleh PT. Semen Padang dilakukan dengan sistem *quarry*. Kegiatan produksi batugamping dilakukan dengan kegiatan peledakan. Kualitas dari hasil peledakan sangat menentukan keberhasilan kegiatan peledakan. Menurut (Ebrahim Ghasemi, 2012) menyatakan “Bahan peledak melepaskan sejumlah besar energi selama ledakan hanya 20-30% yang digunakan untuk menghancurkan dan memindahkan batu dan sisanya terbuang dalam bentuk efek samping lingkungan”.

Salah satu dampak kegiatan peledakan terhadap lingkungan di area sekitar penambangan yaitu batu terbang (*flyrock*). *Flyrock* adalah pecahan batuan yang terlempar secara tidak terduga dari lokasi peledakan karena kekuatan ledakan. Jika pecahan batuan terlempar melebihi batas yang diizinkan saat peledakan dapat mengakibatkan kerusakan untuk alat mekanis dan dapat mengakibatkan cedera bahkan kematian untuk manusia. Hal inilah yang menyebabkan efek *flyrock* menjadi salah satu perhatian utama pada setiap kegiatan peledakan.

Pelaksanaan pengeboran dan peledakan merupakan salah satu kegiatan dengan biaya kapital dan biaya operasional yang besar. Berdasarkan latar belakang tersebut, dilakukanlah inovasi-inovasi dengan tujuan meminimalisir

biaya kapital dan biaya operasional. Salah satunya adalah dengan mengurangi radius aman alat saat peledakan dari 300-500 m menjadi 150 m. Sesuai dengan KEPMEN 1827K 30 MEM halaman 79, dijelaskan bahwa jarak aman unit adalah 300 m dan jarak aman manusia adalah 500 m dari batas terluar peledakan. Namun didalamnya juga dijelaskan bahwa jarak aman dapat berubah jika sudah dilakukan kajian teknis. Salah satu cara untuk mempertimbangkan jarak aman alat saat peledakan adalah dengan adanya kajian terhadap lemparan *flyrock* dari kegiatan peledakan.

Ketika pada kondisi semua unit dan manusia bisa dievakuasi tentu adanya *flyrock* tidak menjadi kekhawatiran yang serius. Namun ketika ada kondisi atau masalah yang berakibat unit, fasilitas atau manusia tidak bisa atau sulit untuk dievakuasi (contohnya *crusher* dan posisi menembak) sehingganya seorang juru ledak dituntut untuk bisa melakukan langkah-langkah antisipasi.

Pada lokasi 15:15 PT. Semen Padang tepatnya pada *front 5* memiliki jarak yang berdekatan dengan salah satu unit *genset* yang sekaligus merupakan lampu sorot, unit ini berjarak 63 m dari lokasi peledakan. Penulis mendapatkan beberapa arah lemparan *flyrock* yang tidak sesuai dengan arah *freeface*, melainkan kesamping ataupun kearah yang tidak diinginkan dan menghasilkan *excess flyrock* yang dapat mengenai unit *genset* ataupun alat yang berada dibelakang ataupun disamping area peledakan yang sudah dikira aman sebelumnya.

Dengan kemajuan penambangan mengarah keatas, tentu ini menjadi masalah serius untuk penempatan unit *genset* tersebut karena posisi *genset* yang harus selalu dibelakang area peledakan. Hal ini karena *genset* akan selalu

digunakan pada malam hari untuk kegiatan pemboran lubang ledak dan pekerja tidak memindahkan unit tersebut sampai penambangan dilakukan di area berikutnya. Hal ini tentu menjadi masalah serius akan *safety* dari alat disekitar area peledakan. Maka dari itu diperlukan kajian analisis *flyrock* demi mengetahui maupun meminimalisir arah lemparan *flyrock* yang berakibat fatal (*flyrock handling*).

Terkadang, ketidaksesuaian pada geometri peledakan ataupun jumlah bahan peledak yang digunakan tidak sesuai maupun berlebihan akan menyebabkan tenaga untuk terjadinya *flyrock* akan berlebih (*Excess*) dan mengakibatkan arah dari *flyrock* tidak sesuai dengan rencana. Berdasarkan data yang didapat menunjukkan bahwa jarak *flyrock* masih berada dibawah 100 m sehingga memungkinkan untuk dilakukan peninjauan kembali guna mengurangi radius aman alat menjadi 150 m. Oleh karena itu, perlu adanya suatu permodelan prediksi lemparan *flyrock* yang mendekati lemparan aktual di lapangan dan optimasi geometri peledakan untuk meningkatkan faktor keamanan dan hasil peledakan (*fragmentasi, ground vibration, dan airblasts*).

Berdasarkan permasalahan diatas, penulis tertarik untuk mengangkat masalah ini ke dalam penelitian tugas akhir dengan judul “**Analisis *Flyrock Handling* Dalam Kegiatan Peledakan Untuk Mendapatkan Radius Aman Alat Pada *Quarry* Bukit Karang Putih PT. Semen Padang Sumatera Barat**”

B. Identifikasi Masalah

1. Dari analisa *flyrock* yang dilakukan, ditemukan arah lemparan *flyrock* yang mengarah bukan ke *free face* dan terdapatnya 1 unit *genset* di area peledakan sehingga berpengaruh terhadap keselamatan pekerja dan alat disekitar lokasi peledakan.
2. Kajian mengenai prediksi jarak lemparan *flyrock* pada kegiatan peledakan area 15:15 PT. Semen Padang masih tergolong jarang dilakukan, dikarenakan area 15:15 tergolong area baru penambangan.
3. Geometri peledakan aktual di area 15:15 PT. Semen Padang belum optimal sesuai rencana sehingga mempengaruhi arah *flyrock*.
4. Lemparan *flyrock* di area 15:15 masih tergolong dekat, namun perpindahan alat *loading & hauling* masih cukup jauh untuk evakuasi dari lemparan aktual, sehingga masih bisa dilakukannya pengurangan radius aman alat sebagaimana yang terdapat pada KEPMEN 1827K 30 MEM

C. Batasan Masalah

1. Penelitian hanya dilakukan di area 15:15 PT. Semen Padang.
2. Penelitian tidak mengubah geometri peledakan aktual di lapangan dan pola pemboran yang telah ditetapkan.
3. Penelitian ini difokuskan pada kegiatan peledakan menggunakan bahan peledak DABEX.
4. Perhitungan analisis lemparan *flyrock* menggunakan model empirik Richard & Moore, model analisis dimensi Ebrahim Ghasemi dan tidak mengkaji atau meneliti diluar penelitian ini.

D. Rumusan Masalah

Hal-hal yang perlu dikaji dan diteliti serta menjadi rumusan masalah adalah sebagai berikut ini :

1. Bagaimana geometri peledakan yang diterapkan dan jarak paling jauh *flyrock* aktual yang dihasilkan di area 15.15 PT. Semen Padang ?
2. Berapa hasil prediksi lemparan *flyrock* dengan model empirik Richard & Moore, model analisis dimensi Ebrahim Ghasemi ?
3. Bagaimana arah lemparan *flyrock* di area 15.15 PT. Semen Padang ?
4. Apa model prediksi lemparan *flyrock* yang paling mendekati dalam memprediksi lemparan *flyrock* dan model lemparan *flyrock* di area 15.15 PT. Semen Padang ?
5. Apa saja variabel geometri peledakan yang berpengaruh terhadap lemparan aktual *flyrock* di area 15.15 PT. Semen Padang ?
6. Bagaimana rekomendasi desain geometri peledakan yang lebih baik untuk mengontrol *flyrock* serta dapat mengurangi radius aman alat?

E. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui data aktual geometri peledakan dan lemparan aktual *flyrock* yang telah diterapkan di area 15.15 PT. Semen Padang.
2. Mendapatkan hasil prediksi lemparan *flyrock* berdasarkan model empirik Richard & Moore, model analisis dimensi Ebrahim Ghasemi.
3. Mendapatkan analisa arah lemparan *flyrock* di area 15.15 PT. Semen Padang.
4. Mencari dan mendapatkan model terbaik untuk memprediksi lemparan *flyrock* di area 15.15 PT. Semen Padang.

5. Mendapatkan variabel geometri peledakan yang berpengaruh terhadap lemparan aktual *flyrock* di area 15.15 PT. Semen Padang.
6. Mendapatkan rekomendasi desain geometri peledakan yang lebih baik untuk mengontrol *flyrock* serta dapat mengurangi radius aman alat.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah :

1. Melatih kemampuan penulis dalam menganalisis dan mengatasi permasalahan yang timbul pada sebuah perusahaan pertambangan, serta mampu menuangkannya dalam bentuk karya tulis ilmiah.
2. Memberikan informasi terkait rencana teknis kegiatan peledakan yang dilakukan oleh PT. Semen Padang di area 15.15 terutama dalam memprediksi lemparan *flyrock* untuk pengurangan radius aman alat.
3. Memberikan kontribusi dalam dunia pendidikan, dimana hasil penelitian ini dapat dijadikan salah satu referensi pada penelitian sejenis.