
ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF BLASTING GEOMETRY ON FLYROCK TO MINIMIZE THE SAFE DISTANCE FROM BLASTING RESULTS AT PT. BIMA NUSA INTERNATIONAL, MUARA KOMAM VILLAGE, PASER REGENCY, EAST KALIMANTAN

Alexander Sarambunna, Tommy Trides, Agus Winarno
Universitas Mulawarman Samarinda
Email: asarambunna@gmail.com

Abstrak

Hasil uji faktor-faktor yang mempengaruhi flyrock memiliki hubungan korelasi yang positif dengan hasil yang diperoleh pada uji jarak burden= 71%, jarak antar spasing = 61,25%, burden awal= 95,50%, tinggi stemming= 97,73%, Powder factor= 24,27 %, kedalaman lubang isian = 26,70%. Hasil analisis perbandingan lemparan flyrock teori dan aktual dengan melihat perbandingan lemparan maksimum secara teoritis dan aktual menggunakan konstanta Richard and Moore dengan menggunakan konstanta A melihat nilai konstanta face burst 99,9 dan cratering 8,79. Di dapatkan nilai lemparan flyrock terjauh faceburst 212 m dan cratering 192 m.

Kata Kunci: Konstanta, Flyrock, Face burst, Cratering.

Abstract

The test results for factors influencing flyrock have a positive correlation with the results obtained in the burden distance test of 71%, spacing distance of 61.25%, initial burden of 95.50%, stemming height of 97.73%, Powder factor of 24, 27%, filling hole depth 26.70%. The results of the comparative analysis of theoretical and actual flyrock throws by looking at the comparison of the theoretical and actual maximum throws using the Richard and Moore constant. Using the constant A, looking at the face burst constant value of 99.9 and cratering 8.79, the furthest faceburst flyrock throw value was 212 m and cratering 192 m.

Keywords: Constant, Flyrock, Face burst, Cratering.

PENDAHULUAN

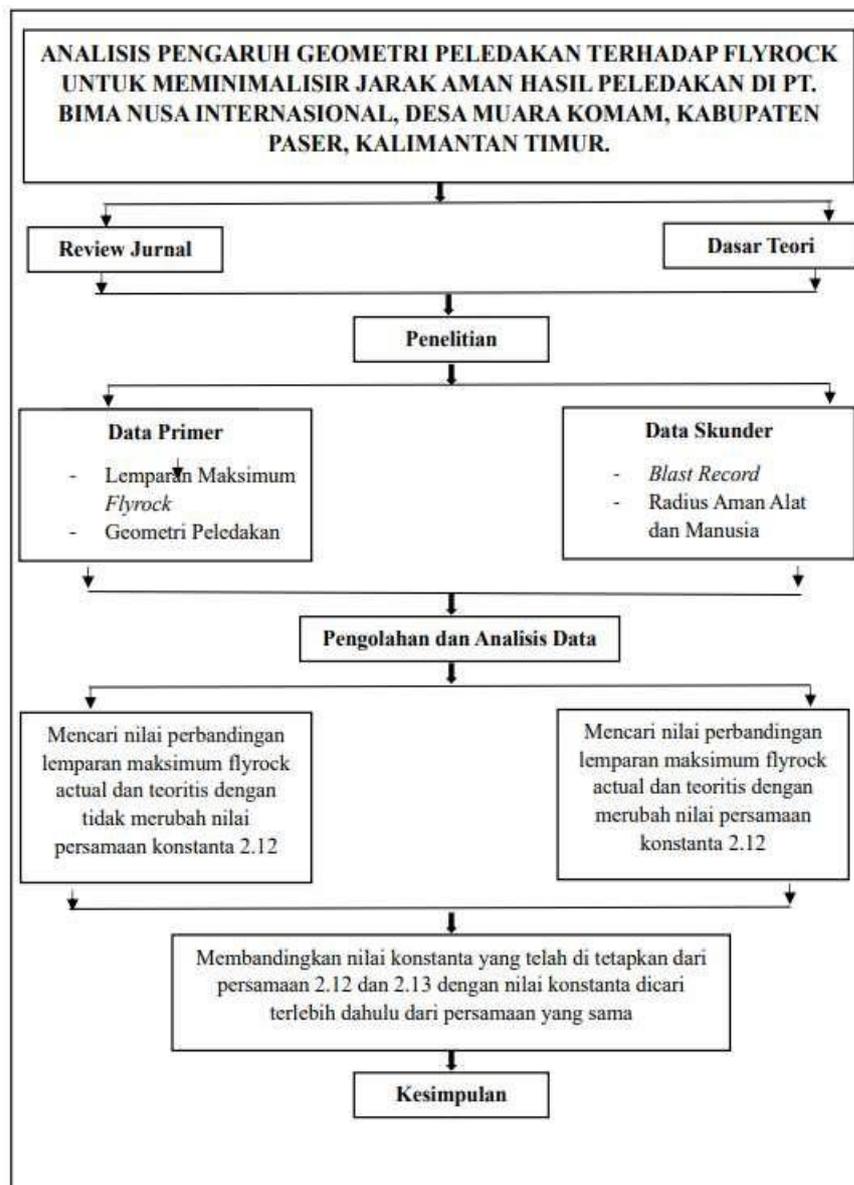
Menurut Bhandari, S. (1997), peledakan merupakan suatu kegiatan untuk memecahkan material dengan menggunakan bahan peledak. kegiatan peledakan ini dilakukan apabila alat mekanis tidak cukup kuat, atau kurang efisien untuk memberasi suatu material, maka dilakukan kegiatan peledakan guna memenuhi target produksi overburden terbongkar maupun bahan galian tertambang. Salah satu efek terhadap lingkungan dari kegiatan peledakan yaitu adanya flyrock, flyrock merupakan fragmentasi batuan yang terlempar akibat hasil kegiatan peledakan. Flyrock menjadi salah satu fokus utama pada setiap kegiatan peledakan akan berlangsung, apabila fragmentasi dari batuan ini terlempar melebihi dari jarak aman yang sudah ditentukan, maka dapat menimbulkan kerusakan bagi alat mekanis maupun cedera bagi personalia. Dampak berbahaya tersebut dapat dihindari dengan cara sebelum kegiatan peledakan semua alat-alat berat maupun personalia harus dievakuasi ke titik yang telah dinyatakan aman dari lokasi peledakan atau lemparan flyrock.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada pit Susubang, Kecamatan Muara Komam Kabupaten Paser Kalimantan Timur. Adapun tahapan penelitian sebagai berikut :

1. Mencari Nilai perbandingan lemparan maksimum *flyrock* aktual dan teoritis dengan menggunakan persamaan *face burst* dan *cratering*.
2. Mencari nilai konstanta *face burst* dari persamaan yang telah dibuat oleh Richad and Moore.
3. Membandingkan nilai lemparan maksimum teoritis yang mendakati dengan actual dengan persamaan Richard and Moore yang tidak di ubah nilai konstantanya dan di ubah nilai konstantaya.
4. Memberikan kesimpulan persamaan yang lebih cocok di gunakan pada Pit Susubang.

Adapun diagram alir kegiatan penelitian pada gambar 1 berikut ini:



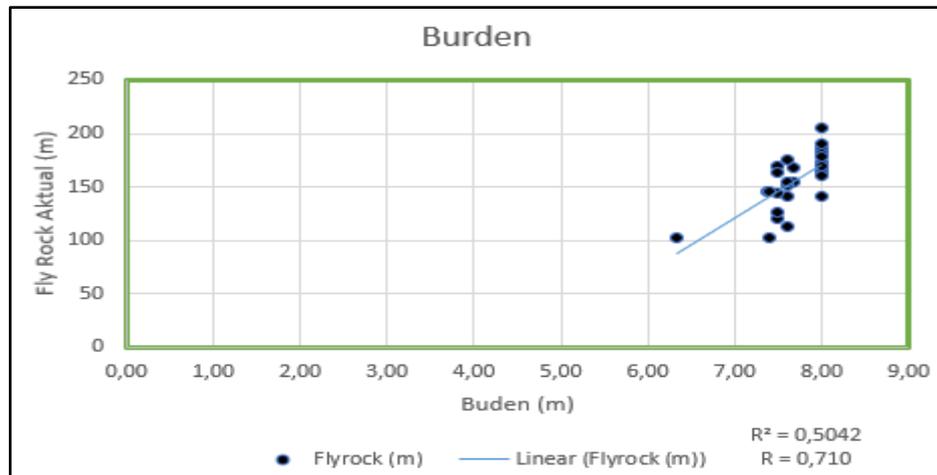
Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Faktor – faktor yang mempengaruhi *flyrock*

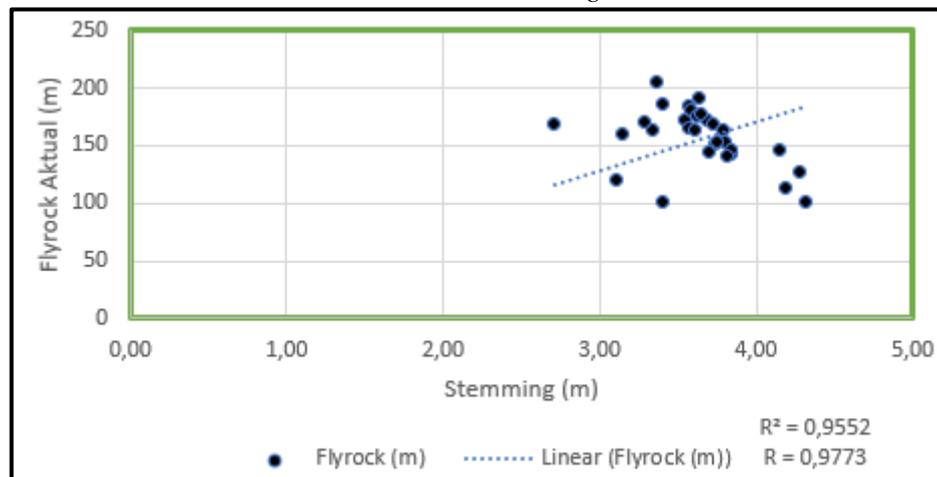
Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terdapat beberapa faktor geometri yang paling dominan yang mempengaruhi terjadinya *flyrock*:

Gambar 2 Burden



jarak antar burden memiliki hubungan korelasi yang positif yang menunjukkan nilai $R^2 = 0,5042$ dan $R = 0,710$ atau 71 % dan sisanya dari faktor yang lainnya, seperti *spacing*, *burden* awal, isian rata rata, kedalaman lubang ledak, kedalaman lubang isian, *stemming* dan juga *powder factor*.

Gambar 3 *Stemming*



Tinggi *stemming* tidak hanya di pengaruhi oleh pengisian bahan peledak yang berlebih namun juga dapat dipengaruhi oleh lubang basah yang terisi air sehingga pada saat penutupan lubang ledak menggunakan *drill cutting* atau sisa material bekas pengeboran tidak tertutup dengan padat. Pengaruh *stemming* dapat dilihat dari grafik yang menunjukkan $R^2 = 0,9552$ dan $R = 0,9773$ atau 97,73 % pengaruhnya. dan sisanya di sebabkan oleh faktor lain.

2. Hasil Perbandingan Flyrock Teori dan Aktual

Sebelum melakukan perbandingan antara lemparan maksimum teori dan aktual penelitian ini merubah terlebih dahulu nilai konstanta Richard and Moore dimana nilai konstanta ini nantinya akan diterapkan di daerah Pit Susubang, yang dapat dilihat pada persamaan 2.13 *Cratering* menggunakan data *stemming*. Perhitungan nilai konstanta Dapat dilihat pada (Lampiran B), dan hasil perhitungan konstanta dapat dilihat pada gambar 1 *Cratering*.

Tabel 1. Nilai rata - rata konstanta *craterring* A

Flyrock Actual (m)	Gravitasi (m/s ²)	Isian (kg/m)	Stemming (m)	Nilai Konstanta (x)	Nilai Konstanta Rata-rata Di Cari (x)	Nilai Konstanta Rata-rata A
154	9,81	36,14	3,80	80,69	77,35	8,79
173	9,81	36,14	3,68	87,06	77,35	8,79
184	9,81	36,14	3,57	89,05	77,35	8,79
168	9,81	36,14	3,73	85,95	77,35	8,79
102	9,81	36,14	3,40	46,28	77,35	8,79
142	9,81	36,14	3,84	75,50	77,35	8,79
172	9,81	36,14	3,55	82,53	77,35	8,79
113	9,81	36,14	4,18	67,15	77,35	8,79
186	9,81	36,14	3,40	84,48	77,35	8,79
152	9,81	36,14	3,74	78,12	77,35	8,79
163	9,81	36,14	3,33	72,06	77,35	8,79
164	9,81	36,14	3,78	85,57	77,35	8,79
166	9,81	36,14	3,57	80,18	77,35	8,79
120	9,81	36,14	3,11	48,45	77,35	8,79
102	9,81	36,14	4,31	63,03	77,35	8,79
181	9,81	36,14	3,58	87,75	77,35	8,79
161	9,81	36,14	3,15	66,12	77,35	8,79
146	9,81	36,14	3,84	77,63	77,35	8,79
176	9,81	36,14	3,62	86,85	77,35	8,79
169	9,81	36,14	2,71	57,14	77,35	8,79
141	9,81	36,14	3,81	74,23	77,35	8,79
144	9,81	36,14	3,70	73,07	77,35	8,79
178	9,81	36,14	3,65	88,53	77,35	8,79
170	9,81	36,14	3,29	73,93	77,35	8,79
205	9,81	36,14	3,36	91,73	77,35	8,79
163	9,81	36,14	3,61	80,07	77,35	8,79
127	9,81	36,14	4,27	77,55	77,35	8,79
191	9,81	36,14	3,64	94,67	77,35	8,79
154	9,81	36,14	3,75	79,37	77,35	8,79
146	9,81	36,14	4,15	85,84	77,35	8,79

Nilai konstanta *face burst* yang dicari terlebih dahulu nilai konstantanya dengan menghitung menggunakan persamaan yang sama dengan *cratering* dengan mengganti data *stemming* menjadi data *burden* awal, dapat dilihat hasil konstantanya pada gambar 2.

Tabel 2. Nilai rata – rata konsntanta *face burst* A

Flyrock Actual (m)	Gravitasi (m/s ²)	Isian (m)	Burden Awal (m)	Nilai Konstanta (x)	Nilai Konstantan Rata-rata Di Cari (x)	Nilai Konstanta Rata-rata
154	9,81	36,14	4	86,3850306	99,81	9,99
173	9,81	36,14	4	97,042924	99,81	9,99
184	9,81	36,14	3,5	86,765298	99,81	9,99
168	9,81	36,14	3,5	79,2204894	99,81	9,99
102	9,81	36,14	4	57,2160592	99,81	9,99
142	9,81	36,14	4	79,6537295	99,81	9,99
172	9,81	36,14	4	96,4819822	99,81	9,99
113	9,81	36,14	5	84,7186899	99,81	9,99
186	9,81	36,14	5	139,448463	99,81	9,99
152	9,81	36,14	4	85,2631471	99,81	9,99
163	9,81	36,14	4	91,4335064	99,81	9,99
164	9,81	36,14	6	155,840472	99,81	9,99
166	9,81	36,14	4	93,1163317	99,81	9,99
120	9,81	36,14	6	114,029614	99,81	9,99
102	9,81	36,14	4	57,2160592	99,81	9,99
181	9,81	36,14	4	101,530458	99,81	9,99
161	9,81	36,14	4	90,3116229	99,81	9,99
146	9,81	36,14	4	81,8974965	99,81	9,99
176	9,81	36,14	4	98,7257493	99,81	9,99
169	9,81	36,14	5	126,703173	99,81	9,99
141	9,81	36,14	5	105,710932	99,81	9,99
144	9,81	36,14	5	107,9601	99,81	9,99
178	9,81	36,14	4	99,8476328	99,81	9,99
170	9,81	36,14	4	95,3600987	99,81	9,99
205	9,81	36,14	6	194,80059	99,81	9,99
163	9,81	36,14	4	91,4335064	99,81	9,99
127	9,81	36,14	6	120,681341	99,81	9,99
191	9,81	36,14	4	107,139876	99,81	9,99
154	9,81	36,14	4	86,3850306	99,81	9,99
146	9,81	36,14	4	81,8974965	99,81	9,99

Face Burst

Hasil perhitungan pengaruh *face burst* terhadap *flyrock* yang sebelumnya sudah dirubah konstantanya yang meyesuaikan didaerah lokasi penelitian dengan nilai rata – rata 4, 88 dan dapat dilihat dari Tabel 3.

Craterring

Hasil perhitungan pengaruh *craterring* terhadap *flyrock* yang sebelumnya sudah dirubah konstantanya yang meyesuaikan didaerah lokasi penelitian dengan nilai rata – rata 9,99 dan dapat dilihat dari Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Perbandingan flyrock dengan konstanta A dan Richard and Moore

Lemparan Aktual (m)	Lemparan Teori			
	Konstanta Richard and moore		Konstanta A	
	Face Burst (m) k = 13,5	Craterring (m) k = 13,5	Face Burst (m) k = 9,99	Craterring (m) k = 8,79
154	324,90	347,84	178	148
173	324,90	362,16	178	154
184	386,49	376,57	212	160
168	386,49	356,22	212	151
102	324,90	401,67	178	170
142	324,90	342,77	178	145
172	324,90	379,83	178	161
113	243,09	306,68	133	130
186	243,09	401,26	133	170
152	324,90	354,62	178	151
163	324,90	412,25	178	175
164	191,79	349,28	105	148
166	324,90	377,32	178	160
120	191,79	451,43	105	192
102	324,90	294,93	178	125
181	324,90	375,92	178	160
161	324,90	443,80	178	188
146	324,90	342,74	178	145
176	324,90	369,33	178	157
169	243,09	539,05	133	229
141	243,09	346,20	133	147
144	243,09	359,16	133	152
178	324,90	366,44	178	156
170	324,90	419,09	178	178
205	191,79	407,28	105	173
163	324,90	371,00	178	157
127	191,79	298,45	105	127
191	324,90	367,68	178	156
154	324,90	353,62	178	150
146	324,90	309,98	178	132

Hasil perhitungan untuk membandingkan nilai lemparan maksimum *flyrock* aktual dan teoritis menggunakan persamaan yang telah dibuat oleh Richard and moore yang di cari terlebih dahulu nilai konstantanya dan juga menggunakan konstanta yang telah ditetapkan oleh Richard and moore . Dan hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 3

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa nilai konstanta yang digunakan Richard and moore lemparan maksimum *flyrock* tidak mendekati dengan lemparan maksimum *flyrock* aktualnya, sedangkan nilai konstanta rata - rata A sangat mendekati nilai jarak lemparan maksimum *flyrock* dari hasil perbandingan antara nilai konstanta Richard and Moore dan konstanta A, nilai konstanta A yang dapat di gunakan sebagai tolak ukur perhitungan *flyrock* di Pit Susubang, disebabkan hasil perhitungan konstanta A lebih mendakti di dibandingkan konstanta Richard and Moore.

KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan untuk mencari nilai konstanta, terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi nilai konstanta di pit Susubang diantaranya, Jarak *burden* awal dan lemparan maksimum *flyrock* aktual, dapat mempengaruhi nilai konstanta *face burst*, dimana semakin tinggi jarak lemparan *flyrock* aktual di lapangan semakin besar nilai konstantanya dan semakin kecil jarak *burden* awal juga dapat mempengaruhi besarnya nilai konstanta tersebut. Untuk konstanta *cratering* faktor yang mempengaruhi nilai konstantanya adalah nilai lemparan terjauh *flyrock* dan tinggi *stemming*, semakin rendah tinggi *stemming* dapat memperbesar nilai konstantanya.

Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan jarak lemparan maksimum *flyrock* terjauh 205 m yang dapat dilihat pada tabel 3, dan hasil perhitungan menggunakan konstanta rata-rata A, untuk lemparan terjauh *face burst* 212 m, dan untuk lemparan terjauh *cratering* 192 m, . Rekomendasi untuk menurunkan jarak aman alat adalah mengurangi jarak *burden* awal dan *stemming* yang memiliki korelasi yang tinggi dibandingkan dengan geometri yang lain, nilai korelasi *stemming* 97,73 % dan *burden* awal 95,50 %.

BIBLIOGRAFI

- Ash, R.L.1963. *The Mechanics of Rock Breakage (part 2)* - Standards for Blasting Design. Pit and Quarry Magazine.
- Hustrulid, William. 1999. *Blasting Principles for Open Pit Mining* Vol. I: General Design Concept. A. A. Balkema, Rotterdam, Brookfield.
- Richard, Alan B., Adrian J. Moore. 2005. *Golden Pike Cut Back Fly Rock Control and Calibration of a Predictive Model*. Terrock Consulting Engineers, Australia.
- Ramdhan, Randa. 2019. Kajian Potensi *Flyrock* Peledakan Terhadap Radius Aman Alat Peremuk Crusher di CV Tekad Jaya Halaban Kabupaten Lima Puluh Kota Sumatera Barat. ISSN: 2302-3333 Jurnal Bina Tambang, Vol. 5, No. 3
- Walpole, Ronald E. 1993. "Pengantar Statistika Edisi 3", Gramedia Pustaka Tama, Jakarta.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.