

Analisa Distribusi Fragmentasi Pada Kegiatan Peledakan Batuan Dengan Menggunakan Simulasi Monte Carlo

Dedi Yulhendra, Mulya Gusman
Jurusan Teknik Pertambangan
FT Universitas Negeri Padang
Email : dediyulhendra@ft.unp.ac.id

ABSTRACT

This Research based on the partially fragmentation which the boulders blasting results more than 80cms that intervene the crusher's performance. The purpose of this Final Project is to get the exact value of powder factor; in order to attain the value of fragmentation up to 80 with optimally hold on 10%.

The methodology problem that used is finding the value of rock factor by using Monte Carlo simulation and calculate the effect of powder factor on fragmentation with linear regression.

The result of this final project is attained the value of rock factor 5.01 by using Monte Carlo simulation and the relationship between powder factor with the fragmentation is 72% with equation $Y = -102,89X + 50,086$. Based on its calculation, to attain the maximum result of fragmentation holding up to 10%, therefore the exact value of powder factor is 0,389.

Keywords: boulder, fragmentation, powder factor, rock factor

A. Pendahuluan

Geometri peledakan dan nilai *powder factor* menjadi parameter penting yang perlu diperhatikan dalam menentukan ukuran fragmentasi hasil peledakan yang sesuai dengan kapasitas *bucket* pada alat gali-muat *Excavator Hitachi*. Fragmentasi batuan hasil peledakan di Bukit Karang Putih memiliki distribusi yang kurang merata dan

menghasilkan *boulder-boulder* sehingga menyebabkan produktivitas *Excavator Hitachi* menurun. Jika hal ini tidak cepat ditanggulangi akan berdampak buruk terhadap produksi excavator dan juga produksi dari *crusher*, sehingga target produksi menjadi tidak tercapai. Dampak dari banyaknya *boulder-boulder* hasil peledakan menyebabkan perusahaan harus mengeluarkan biaya kembali

untuk memberaikan *boulder-boulder* tersebut dengan *breaker* atau diledakan kembali agar dapat di hancurkan oleh *crusher*.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli 2018 dengan lokasi penelitian adalah di PT. Semen Padang Kelurahan Indarung Kecamatan Lubuk Kilangan, Kotamadya Padang.

Penelitian ini mengenai pengaruh *powder factor* terhadap fragmentasi hasil peledakan di PT. Semen Padang. Penelitian diawali dengan orientasi lapangan dan studi literatur yang berkaitan dengan *powder factor* dan fragmentasi lalu dilanjutkan dengan pengumpulan data (data primer dan data sekunder). Data primer adalah data yang didapat dengan cara pengamatan langsung dilapangan dan pengukuran langsung

di lapangan. Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung dari objek penelitian dengan memanfaatkan data yang sudah ada seperti laporan yang sudah ada di perusahaan.

Data primer dari penelitian di PT. Semen Padang adalah geometri peledakan dan penggunaan bahan peledak. Data sekunder dari penelitian di PT. Semen Padang adalah nilai *blastibility index*, *density material limestone* dan peta kesampaian daerah.

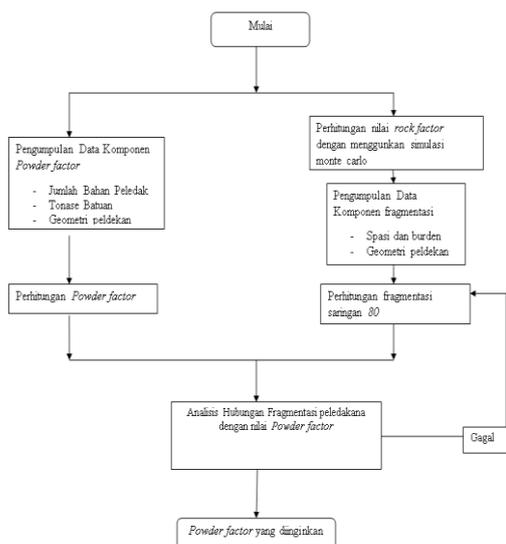
Setelah data diperoleh dilakukan pengolahan dan analisis data. Dalam penelitian ini penulis menggunakan beberapa tahapan untuk menganalisis dan pengolahan data. Mengalisis nilai *rock factor* dengan menggunakan simulasi Monte Carlo, kemudian menghitung nilai *powder factor* dan fragmentasi, dan menghitung pengaruh *powder factor* terhadap

fragmentasi dengan menggunakan regresi linear, sehingga didapatkan nilai powder factor. Tahapan penelitian dapat dilihat pada gambar 1.

Gambar 1. Tahapan Penelitian

C. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian dari pembobotan Lilli (1986) bahwa untuk nilai *rock mass description*



(RMD) pada PT. Semen Padang dikategorikan *blocky* dengan bobot (20). Untuk joint plane spacing (JPS) dikategorikan *intermediate* dengan bobot (20). Sedangkan *joint plane*

orientation (JPO) dikategorikan *dip into face* dengan bobot (40).

$$BI = 0,5(RMD + JPS + JPO + SGI + H) = 0,5 (20+20+40+16,25 +3,4) = 49,825$$

Dari perhitungan didapatkan nilai *blastibility indek* pada PT. Semen Padang adalah sebesar 49,825

$$RF = 0,12 \times 49,825 = 5,979$$

Sedangkan dengan menggunakan simulasi Monte Carlo nilai bobot total parameter batuan adalah rata-rata dari bobot parameter batuan yaitu 14,54.

Sama halnya dengan untuk perhitungan pembobotan JPS dan JPO, untuk rata-rata nilai JPO (34,96) dan JPS (14,45).

Sedangkan untuk pembobotan SGI dan *Hardness* tetap menggunakan nilai yang telah ditetapkan oleh PT. Semen Padang yaitu SGI (16,25), *Hardness*

(3,4). Maka untuk menghitung nilai faktor batuan dapat digunakan dengan rumus:

$$BI = 0,5(RMD + JPS + JPO + SGI + H)$$

$$= 0.5 (63,95+16,25+3,4)$$

$$= 41,8$$

Dari perhitungan menggunakan simulasi Monte Carlo didapatkan nilai *blastibility indek* pada PT. Semen Padang adalah sebesar 49,825.

$$RF = 0,12 \times 41,8$$

$$= 5,01$$

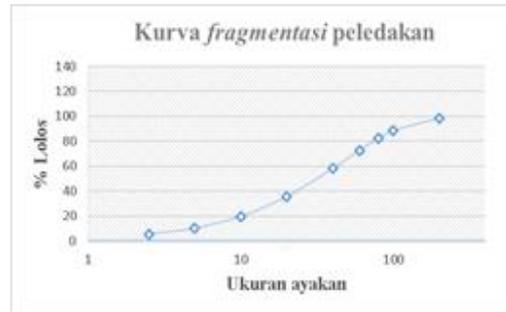
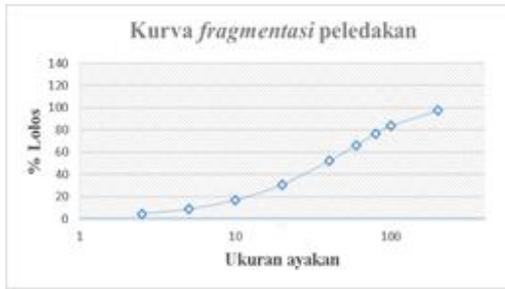
Berikut ini adalah tabel perbandingan nilai Blastibility index dan rock factor sebelum menggunakan simulasi Monte Carlo dan setelah menggunakan simulasi Monte Carlo, perbandingannya dapat dilihat pada tabel berikut ini.

	Aktual	Simulasi Monte Carlo
<i>Rock Factor</i>	5,979	5,01
<i>Blastibility Index</i>	49,825	41,85

Berikut ini adalah hasil fragmentasi rata-rata peledakan sebelum menggunakan simulasi Monte Carlo

No	Ukuran Ayakan (cm)	Lolos (%)	Tidak Lolos (%)	Fraaksi (%)	$(\frac{x}{x_c})$
1	2,5	4,61	95,39	0	0,047
2	5	8,89	91,11	4,28	0,093
3	10	16,89	83,11	8	0,185
4	20	30,86	69,14	13,97	0,369
5	40	51,96	48,04	21,1	0,733
6	60	66,38	33,62	14,42	1,095
7	80	76,69	23,31	10,31	1,456
8	100	83,75	16,25	7,06	1,817
9	200	97,3	2,7	13,55	3,60

Dari data di atas, dapat diketahui tingkat fragmentasi batuan berukuran ≥ 80 cm yang masih tertahan sekitar 23,31% dan untuk menghitung persentase lolos nya adalah $100\% - 23,31\% = 76,69\%$, dari perhitungan dapat dilihat masih besarnya fragmentasi yang tertahan pada saringan 80cm. Berikut ini adalah kurva hasil peledakan

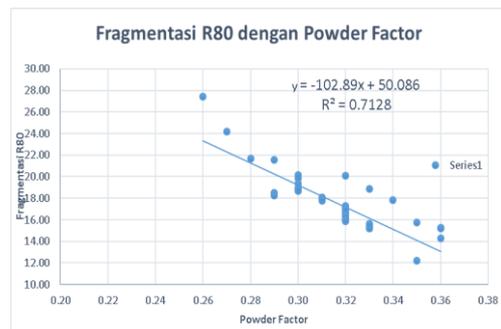


Berikut ini adalah hasil fragmentasi rata-rata peledakan menggunakan simulasi Monte Carlo

No	Ukuran Ayakan (cm)	Lolos (%)	Tidak Lolos (%)	Fraksi (%)	$(x/x_c)^n$
1	2,5	5,45	94,55	0	0,056
2	5	10,42	89,58	4,97	0,11
3	10	19,75	80,25	9,33	0,22
4	20	35,6	64,4	15,85	0,44
5	40	58,11	41,89	22,51	0,87
6	60	72,75	27,25	14,64	1,305
7	80	82,28	17,72	9,53	1,73
8	100	88,47	11,53	6,19	2,16
9	200	98,65	1,35	10,18	4,3

Dari data di atas, dapat diketahui tingkat fragmentasi batuan berukuran ≥ 80 cm yang masih tertahan sekitar 17,72 % dan untuk menghitung persentase lolos nya adalah $100 \% - 17,72 \% = 82,28 \%$. Berikut ini adalah kurva hasil peledakan

Berikut ini adalah grafik perhitungan regresi dengan menggunakan metoda regresi linear yang penulis hitung dengan menggunakan *microsoft excel*, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar berikut.



Berdasarkan perhitungan regresi linear dengan menggunakan *microsoft excel* maka dapat disimpulkan bahwa persamaan regresi linear yang digunakan untuk menghitung nilai

powder factor yang tepat adalah sebagai berikut

$$Y = -102,89X + 50,086$$

Dengan nilai “R²” sebesar 0,72, maka korelasi dari *powder factor* terhadap fragmentasi saringan 80 kuat. Berdasarkan persamaan diatas maka kita dapat melakukan perhitungan untuk mencari nilai *powder factor* yang tepat sesuai dengan saringan fragmentasi 80, dengan di asumsikan nilai maksimal persentase fragmentasi saringan 80 yaitu 10%,

$$Y = -102,89X + 50,086$$

$$10 = -102,89X + 50,086$$

$$-102,89X = 50,086 - 10$$

$$X = \frac{40,086}{-102,89}$$

$$X = - 0,389$$

$$X = 0,389$$

Jadi berdasarkan perhitungan persamaan di atas didapatkan nilai *powder factor* yang tepat adalah

sebesar 0,389 apabila menginginkan nilai fragmentasi saringan 80 dengan maksimal 10% yang tertahan saringan

D. Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan dapat disimpulkan beberapa hal berikut. Pertama, Berdasarkan perhitungan didapatkan nilai rata-rata *powder factor* = 0,31kg/m³ dan Fragmentasi saringan 80= 18%. Kedua, Berdasarkan perhitungan dengan simulasi Monte Carlo didapatkan nilai *blastibility index* adalah 41,8 dan *rock factor* adalah 5,01 sedangkan nilai *blastibility index* dan *rock factor* sebebelum menggunakan simulasi Monte Carlo adalah 49,825 dan 5,979. Ketiga, Hubungan pengaruh *Powder Factor* terhadap *Fragmetasi* saringan 80 berdasarkan analisis statistik dengan regresi linier sederhana adalah nilai R² sebesar 72

%, dengan persamaan $Y = -102,89X + 50,086$. Keempat, Berdasarkan perhitungan persamaan regresi linear didapatkan nilai *powder factor* yang tepat adalah sebesar $0,389 \text{ kg/m}^3$ apabila menginginkan nilai *fragmentasi* saringan 80 dengan maksimal 10% yang tertahan saringan

Catatan: artikel ini disusun berdasarkan tugas akhir penulis dengan pembimbing I Dedy Yulhendra dan Pembimbing II Rijal Abdullah.

E. Daftar Pustaka

- Anonim. 2007. “*Teknik Peledakan*”, Pusklat Teknologi Mineral dan Batubara, Bandung, hal 26-27.
- Anonim. 2013. “*Panduan Tugas Akhir Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Negeri Padang*”, <http://pertambangan.ft.unp.ac.id/wpcontent/uploads/2013/05/PANDUAN-TUGAS-AKHIR-TA-S1-TeknikPertambangan.pdf>.
- Ash, R. L. 1963 “*The Mechanics of Rock Breakage, Pit & Quarry Magazine*”,
- Febrianto.2014. “*Perencanaan Ulang Geometri Peledakan untuk Mendapatkan Fragmentasi yang Optimum Dilokasi Penambangan Front IV Quarry PT. Semen Padang*”. Universitas Negeri Padang : Padang
- Hasan, M. Iqbal.2001. “*Pokok-Pokok Materi Statistik*”. Penerbit Bumi Aksara: Jakarta.
- Sugiyono. 2013. “*Metode Penelitian Administrasi*”. Penerbit Alfabeta : Jakarta
- Saptono, Singgih. 2006. “*Teknik Peledakan*”. Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta: Yogyakarta
- Sitanggang, Rudianto. 2008. “*Perhitungan Distribusi Fragmen Model Kuzram Dengan Menggunakan Simulasi Monte Carlo Untuk Menentukan Faktor Batuan Di Pit A Selatan Pt Darma Henwa Tbk*” Skripsi S1 Teknik Pertambangan Institut Teknologi Bandung : Bandung
- Toha, M. Taufik.2000. “*Teknik Peledakan Tambang Terbuka*”. Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya: Palembang