

## Analisis Pengaruh *Powder Factor* Terhadap Hasil Fragmentasi PT. Allied Indo Coal Jaya Sawahlunto Sumatera Barat

Afni Nelvi<sup>1</sup>

Teknik Pertambangan Sekolah Tinggi Teknologi Industri Padang

[afninelvi@gmail.com](mailto:afninelvi@gmail.com)

**Abstract.** Proses pembongkaran *overburden* yang di lakukan oleh PT. Allied Indo Coal Jaya dengan cara pengeboran dan peledakan. Dalam peledakan fragmentasi dipengaruhi oleh penggunaan *powder factor*. *Powder factor* adalah suatu bilangan yang menyatakan perbandingan antara penggunaan bahan peledak dan terhadap jumlah material yang diledakkan dalam satuan  $\text{kg/m}^3$ . Dari hasil pengamatan dilapangan geometri peledakan yang diterapkan perusahaan diperoleh fragmentasi bongkahan besar dari 60 cm dengan persentase lebih dari 20% yang mengakibatkan alat bongkar muat dan target produktivitas tidak tercapai. Penelitian ini bertujuan untuk merancang geometri peledakan dan mengoptimal kan penggunaan *powder factor* berdasarkan metode R.L Ash dan *Kuz Ram*. Geometri usulan yang diterapkan adalah *burden 2 spacing 4 stemming 1,9*, kedalaman lubang 8 *subrilling 0,6* tinggi jenjang 7,4 *powder column 5,5* dan *powder factor 0,338 kg/m<sup>3</sup>* dengan analisis *kuz ram* telah memenuhi target standar perusahaan dengan persentase tertahan ukuran 60 cm dibawah 20%.

Keywords: *Powder factor*, Fragmentasi, R.L Ash, *Kuz Ram*

### 1. Pendahuluan

Peledakan pada PT. Allied Indo Coal Jaya menggunakan detonator nonel (*non electric*) yang bertujuan untuk memberaikan batuan *overburden*, agar proses alat muat dan alat angkut lebih cepat dalam pembongkaran. Hasil peledakan tersebut akan dibawa ke area penimbunan (*disposal*), menggunakan *excavator* PC 330D2 L, dan *dumptruck* hino. Dari hasil observasi di PT. Allied Indo Coal Jaya, penulis melihat banyaknya fragmentasi hasil peledakan yang ukurannya tidak seragam. Hasil fragmentasi peledakan dianalisis dengan metode *Kuz Ram* didapatkan fragmentasi berukuran 60 cm dengan persentase > 20%. Sementara fragmentasi yang diharapkan oleh perusahaan berukuran 60 cm dengan persentase < 20%.

Hasil peledakan dengan material berukuran boulder besar dari 60 cm berdampak pada kegiatan *loading* material yang menyebabkan menurunnya kemampuan dari alat gali muat, hal tersebut dapat menambahnya *digging time*

*exavator* PC330D2 L yang akan mempengaruhi *cycle time* alat gali muat. Faktor yang sangat di perhatikan dalam membuat sebuah rancangan geometri peledakan adalah isian bahan peledak. Parameter yang menghubungkan geometri peledakan dan isian bahan peledak di sebut *powder factor* (PF). Kriteria PF ini akan menjadi acuan terhadap penggunaan bahan peledak perlubangnya setiap aktivitas peledakan. Semakin besar nilai *powder factor* maka semakin banyak bahan peledak yang terpakai. Isian bahan peledak yang digunakan sangatlah mempengaruhi terhadap distribusi ukuran fragmen yang dibongkar dan mempengaruhi dalam aktivitas penambangan selanjutnya.

Metode R.L Ash adalah pedoman perhitungan geometri peledakan jenjang berdasarkan pengalaman empiris yang diperoleh di berbagai tempat dengan jenis pekerjaan dan batuan yang berbeda-beda, sehingga R.L Ash berhasil mengajukan rumusan empiris. Dan metode *Kuz Ram*

merupakan metode yang menentukan tingkat kelolosan dari proses peledakan dengan ukuran tertentu pada ayakan. Sehingga akan didapat persentase dari tingkat kelolosan batuan hasil peledakan tersebut. Dan beberapa permasalahan lain seperti cuaca yang tidak mendukung sehingga waktu peledakan diundur untuk beberapa saat, serta ditemukan beberapa lubang ledak berair dan membutuhkan plastik *linear* untuk supaya ANFO tidak larut didalam lubang ledak. Penggunaan plastik *linear* ini membutuhkan waktu yang cukup lama untuk memasukkan ANFO kedalam plastik *linear*.

## 2. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang penulis lakukan adalah penelitian terapan (*applied research*). Data primer pada penelitian ini adalah geometri peledakan aktual seperti *burden*, *spasi*, *stemming*, *subdrilling*, kedalaman lubang ledak dan jumlah isian bahan peledak.

## 3. Hasil Dan Pembahasan

### 3.1 Kondisi Aktual Geometri Peledakan, Distribusi Fragmentasi Dan Penggunaan Powder Factor Di PT. Allied Indo Coal Jaya

#### 1. Geometri Peledakan Aktual

Dari hasil pengolah data rata-rata geometri aktual maka didapatkan nilai hasil perhitungan rata-rata geometri aktual *burden* 3 m, *Spacing* 3 m, *stemming* 2,5 m, dengan kedalaman lubang 7 m, isian bahan peledak 4,5 m, Hasil geometri aktual dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Geometri Peledakan Aktual

<i>Burden</i>	3 m
<i>Spacing</i>	3 m
<i>Stemming</i>	2,5 m
Kedalaman lubang	7 m

<i>Powder Column</i>	4,5
Diameter lubang	3 m

#### 2. Powder Factor (PF)

*Powder Factor* merupakan perbandingan antara jumlah bahan peledak yang digunakan dengan volume material yang diledakkan, apabila nilai PF terlalu besar maka dapat menyebabkan banyak energi yang hilang atau *loss energy*, Sebaliknya apabila nilai PF terlalu kecil energi yang dihasilkan semakin kecil sehingga akan terjadi banyak menghasilkan material *oversize*.

**Tabel 2.** Powder Factor Aktual

25 Mei 2021	26 Mei 2021	27 Mei 2021
0,317	0,304	0,313

#### 3. Ukuran Distribusi Fragmentasi Peledakan Aktual

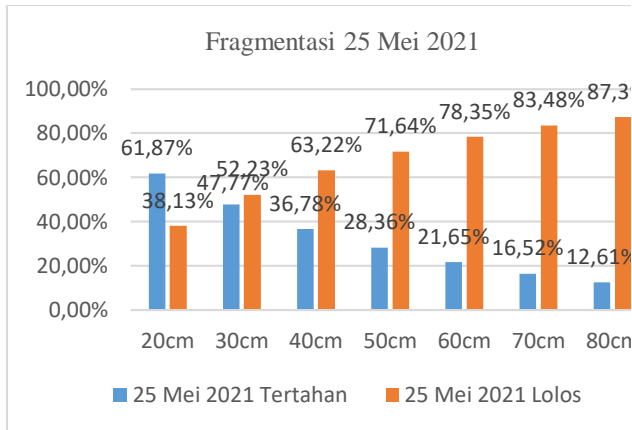
Dari hasil pengolahan data menggunakan metode *Kuz Ram* maka di dapatkan nilai dsistribusi fragmentasi rata rata batuan hasil peledakan dapat dilihat pada tabel 3.

##### A. Distribusi Fragmentasi 25 Mei 2021

**Tabel 3.** Distribusi Fragmentasi Aktual 25 Mei 2021

Ukuran (cm)	Tertahan	Lolos
20	61,87 %	38,13 %
30	47,77 %	52,23 %
40	36,78 %	63,22 %
50	28,36 %	71,64 %
60	21,65 %	78,35 %
70	16,52 %	83,48 %
80	12,61 %	87,39 %

Pada tabel 3 dapat dilihat fragmentasi hasil peledakan mempunyai hasil persentase lolos 60 cm sebesar 78,35% dan tertahan sebesar 21,65%. Berikut kurva fragmentasi peledakan 25 Mei 2021



**Gambar 1.** Kurva Distribusi Fragmentasi Aktual 25 Mei 2021

Pada gambar 1 merupakan kurva perbandingan fragmentasi dengan ukuran 60 cm yang lolos sebesar 78,35% dan tertahan sebesar 21,65%.

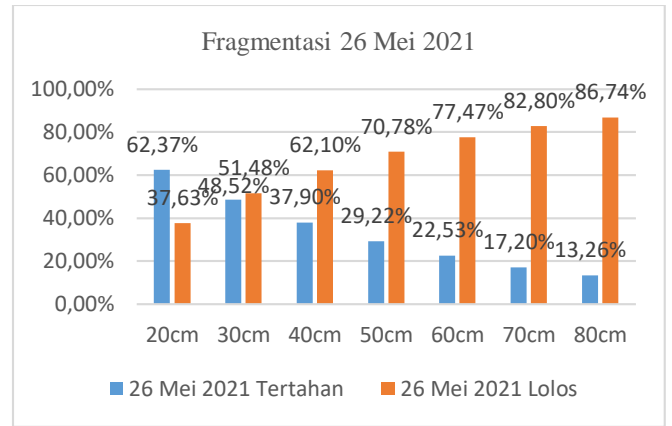
**B. Distribusi Fragmentasi 26 Mei 2021**

Distribusi fragmentasi peledakan pada tanggal 26 Mei 2021 dapat dilihat pada tabel 4 berikut:

**Tabel 4.** Ukuran Fragmentasi Peledakan 26 Mei 2021

Ukuran (cm)	Tertahan	Lolos
20	62,37 %	37,63 %
30	48,52 %	51,48 %
40	37,90 %	62,10 %
50	29,22 %	70,78 %
60	22,53 %	77,47 %
70	17,20 %	82,80 %
80	13,26 %	86,74 %

Pada tabel 4 dapat dilihat fragmentasi hasil peledakan mempunyai hasil persentase lolos 60 cm sebesar 77,47% dan tertahan sebesar 22,53%. Berikut kurva fragmentasi peledakan 26 Mei 2021:



**Gambar 2.** Kurva Distribusi Fragmentasi 26 Mei 2021

Pada gambar 2 merupakan kurva perbandingan fragmentasi dengan ukuran 60 cm yang lolos sebesar 77,47% dan tertahan sebesar 22,53%.

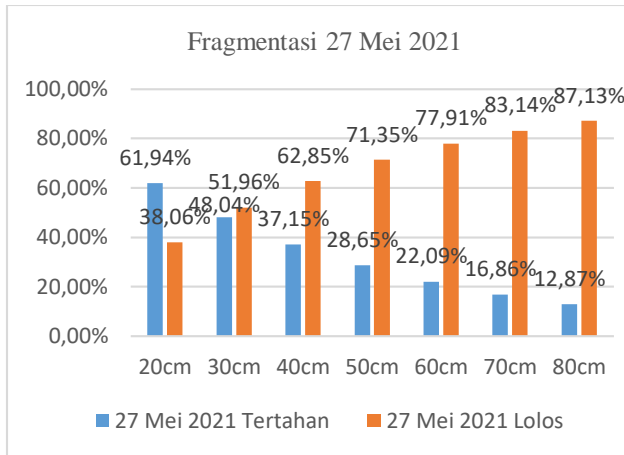
**C. Distribusi Fragmentasi 27 Mei 2021**

Distribusi fragmentasi peledakan pada tanggal 26 mei 2021 dapat dilihat pada tabel 5 berikut:

**Tabel 5.** Ukuran Fragmentasi Peledakan 27 Mei 2021

Ukuran (cm)	Tertahan	Lolos
20	61,94 %	38,06 %
30	48,04 %	51,96 %
40	37,15 %	62,85 %
50	28,65 %	71,35 %
60	22,09 %	77,91 %
70	16,86 %	83,14 %
80	12,87 %	87,13 %

Pada tabel 5 dapat dilihat fragmentasi hasil peledakan mempunyai hasil persentase lolos 60 cm sebesar 77,91% dan tertahan sebesar 22,09%. Berikut kurva fragmentasi peledakan 27 Mei 2021



**Gambar 3.** Kurva Distribusi Fragmentasi 27 Mei 2021

Pada gambar 3 merupakan kurva perbandingan fragmentasi dengan ukuran 60 cm yang lolos sebesar 77,47% dan tertahan sebesar 22,53%.

### 3.2 Rekomendasi Geometri Peledakan Dan Fragmentasi Batuan Hasil Peledakan Dengan Menggunakan Powder Factor Bahan Peledak Yang Lebih Efisien

#### 1) Analisis Geometri Usulan Metode R.L Ash

Hasil pengolahan data dengan metode R.L Ash maka didapatkan hasil geometri peledakan usulan pada tabel 6

**Tabel 6** Geometri Peledakan Usulan Metode R.L Ash

Burden	2 m
Spacing	4 m
Stemming	1,9 m
Subdrill	0,6 m
Powder Column	5,5 m
Tinggi Jenjang	7,4 m
Kedalaman Lubang	8 m
Loading Density	3,642 kg
ANFO	20,03 kg/m <sup>3</sup>

Dari tabel 6 di atas maka didapatkan rancangan geometri usulan untuk Burden 2 m, Spacing 4 m, Stemming 1,9 m, Subdrill 0,6

m, Powder column 5,5 m, tinggi jenjang 7,4 m, dan kedalaman lubang 8, loading density 3,642 kg dan Anfo 20,03 kg/m<sup>3</sup>.

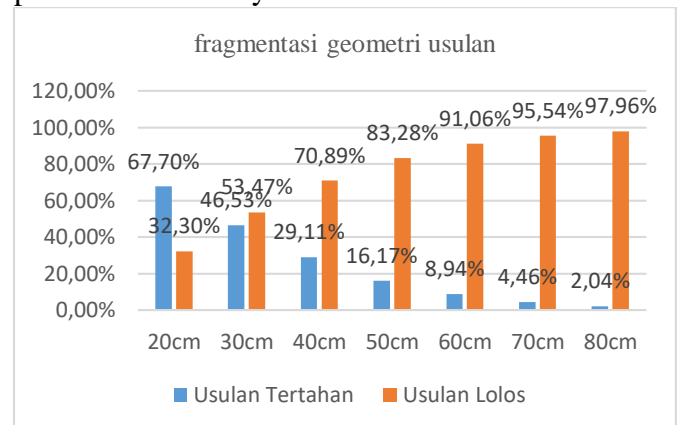
#### 2) Analisis Distribusi Fragmentasi Metode Kuz Ram

Perhitungan distribusi fragmentasi metode Kuz Ram dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel 7** Distribusi Fragmentasi Usulan Metode Kuz Ram

Ukuran (cm)	Tertahan	Lolos
20	67,70 %	32,30 %
30	46,53 %	53,47 %
40	29,11 %	70,89 %
50	16,17 %	83,28 %
60	8,94 %	91,06 %
70	4,46 %	95,54 %
80	2,04 %	97,96 %

Berdasarkan tabel 7 di atas, ukuran fragmentasi 60 cm mempunyai hasil 91,06 % lolos dan 8,94 % tertahan, berdasarkan hasil tersebut hasil fragmentasi mencapai target perusahaan. Berikut kurva fragmentasi peledakan usulannya



**Gambar 4.** Kurva Fragmentasi Usulan Metode Kuz Ram

Pada gambar 4 merupakan kurva perbandingan fragmentasi dengan ukuran 60 cm yang lolos sebesar 91,06% dan tertahan sebesar 8,94%.

#### 3) Analisis Geometri Aktual dan Usulan

Berikut adalah perbandingan geometri peledakan aktual dan usulan pada tabel 8 berikut:

**Tabel 8** Perbandingan Geometri Peledakan Aktual dan Usulan

Keterangan	Aktual 25 Mei 2021	Aktual 26 Mei 2021	Aktual 27 Mei 2021	Usulan
<i>Burden</i>	3m	3m	3m	2m
<i>Spacing</i>	3m	3m	3m	4m
<i>Stemming</i>	2,5m	2,5m	2,5m	1,9m
<i>Subdrilling</i>	-	-	-	0,6m
<i>Powder Column</i>	4,5m	4,5m	4,5m	5,5m
ANFO	19,98 kg/m <sup>3</sup>	19,20 kg/m <sup>3</sup>	19,72 kg/m <sup>3</sup>	20,03 kg/m <sup>3</sup>
Tinggi Jenjang	7m	7m	7m	7,4m
Kedalaman Lubang	7m	7m	7m	8m

#### a. Perbandingan *powder factor*

Berikut adalah perbandingan *powder factor* geometri peledakan aktual dan usulan dapat dilihat pada tabel 9 :

**Tabel 9** Perbandingan *Powder Factor* Aktual dan Usulan

Geometri	Aktual 25 Mei 2021	Aktual 26 Mei 2021	Aktual 27 Mei 2021	Usulan
	3m x 3m x 7m	3m x 3m x 7m	3m x 3m x 7m	2m x 4m x 7,4m
Isian per lubang	19,98 kg/m <sup>3</sup>	19,20 kg/m <sup>3</sup>	19,72 kg/m <sup>3</sup>	20,03 kg/m <sup>3</sup>
Volume peledakan	63 m <sup>3</sup>	63 m <sup>3</sup>	63 m <sup>3</sup>	59,2 m <sup>3</sup>
<i>Powder factor</i>	0,317 kg/m <sup>3</sup>	0,304 kg/m <sup>3</sup>	0,313 kg/m <sup>3</sup>	0,338 kg/m <sup>3</sup>

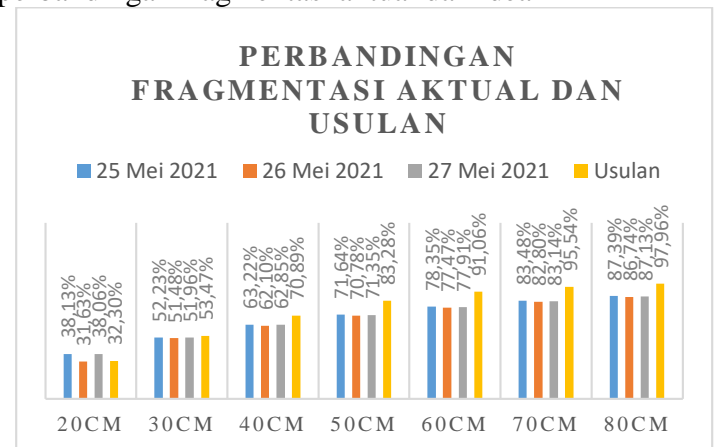
#### b. Perbandingan Distribusi Fragmentasi Geometri Aktual dan Usulan

Setelah hasil analisis rancangan penelitian, maka didapatkan perbandingan lolos %, antara geometri peledakan aktual dan metode R.L. Ash dapat dilihat pada table 10:

**Tabel 10** Perbandingan Persentase Fragmentasi

Ukuran	Perbandingan			
	25 Mei 2021	26 Mei 2021	27 Mei 2021	Usulan
20 cm	38,13 %	37,63 %	38,06 %	32,30 %
30 cm	52,23 %	51,48 %	51,96 %	53,47 %
40 cm	63,22 %	62,10 %	62,85 %	70,89 %
50 cm	71,64 %	70,78 %	71,35 %	83,28 %
60 cm	78,35 %	77,47 %	77,91 %	91,06 %
70 cm	83,48 %	82,80 %	83,14 %	95,54 %
80 cm	87,39 %	86,74 %	87,13 %	97,96 %

Dari hasil perbandingan persentase fragmentasi yang lolos dengan ukuran 60 cm dapat disimpulkan bahwa hasil rancangan geometri menggunakan metode R.L Ash lebih baik dibandingkan geometri peledakan aktual di lapangan. Berikut kurva perbandingan fragmentasi aktual dan ideal



**Gambar 5.** Perbandingan Distribusi Fragmentasi Aktual dan Usulan

Dari gambar 5 maka dapat dilihat kurva perbandingan distribusi fragmentasi aktual dan usulan dengan ukuran 60cm yang lolos mendapatkan persentase hasil fragmentasi peledakan pada tanggal 25 Mei 2021 dengan persentase lolos sebanyak 78,35%, 26 Mei 2021 dengan persentase lolos sebanyak 77,47%, 27 Mei 2021 dengan persentase lolos 77,91%, dan

geometri peledakan usulan metode R.L Ash dengan persentase 91,06%.

#### 4. Kesimpulan

- a. Desain geometri peledakan yang dipakai PT. Allied Indo Coal Jaya *Burden* 3 m, *Spacing* 3 m, *Stemming* 2,5 m, dengan kedalaman lobang 7 m, isian bahan peledak 4,5 m. Hasil distribusi fragmentasi peledakan ukuran 60cm pada tanggal 25 Mei 2021 dengan persentase lolos 78,35%, tertahan 21,65%, dan penggunaan PF 0,317 kg/m<sup>3</sup>. Hasil distribusi fragmentasi peledakan ukuran 60cm pada tanggal 26 Mei 2021 dengan persentase lolos 77,47%, tertahan 22,53%, dan penggunaan PF 0,304 kg/m<sup>3</sup>. Hasil distribusi fragmentasi peledakan ukuran 60 cm pada tanggal 27 Mei 2021 dengan persentase lolos 77,91%, tertahan 22,09%, dan penggunaan *Powder Factor* 0,313 kg/m<sup>3</sup>. Belum memenuhi target standar perusahaan dengan persentase tertahan ukuran 60cm dibawah 20%.
- b. Desain geometri peledakan usulan metode R.L Ash *Burden* 2 m, *Spacing* 4 m, *Stemming* 1,9 m, *Subdrill* 0,6 m, *Powder column* 5,5 m, tinggi jenjang 7,4 m, kedalaman lubang 8 m, *loading density* 3,642 kg, dan pemakaian ANFO 20,03 kg/m<sup>3</sup>. Memperoleh hasil distribusi fragmentasi metode *Kuz Ram* dengan persentase lolos 91,06%, tertahan 8,94%, dan penggunaan *Powder Factor* 0,338 kg/m<sup>3</sup>. Telah memenuhi target standar perusahaan dengan persentase tertahan ukuran 60 cm dibawah 20%.

#### DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2013. *Diklat Peledakan Pada Kegiatan Penambangan Bahan Galian*. Pusdiklat Teknologi Mineral dan Batubara, Bandung.

Ash, R.L. 1990. *Design of Blasting Round, Surface Mining*. Editor, Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc. B.A. Kennedy.

Defriansyah. 2018. *Evaluasi Teknis Geometri Peledakan Untuk Mendapatkan Hasil Fragmentasi dan Identifikasi Tingkat Keseragaman Batuan Hasil Yang Ideal*. Jurnal Bina Tambang 2018. Universitas Negeri Padang.

Handayani. 2015. *Pengaruh Geometri Peledakan Terhadap Fragmentasi Batuan*. Jurnal Geomine. Universitas Hasannudin.

Hidayat, Taufik. 2011. *Analisa Produktifitas Peledakan Untuk Mencapai Target Produksi*.

Hidayatullah, Syarif. 2020. *Rancangan Geometri Peledakan Untuk Mencapai Target Fragmentasi Ideal*. Jurnal Bina Tambang. Universitas Negeri Padang.

Koesnaryo. 2012. *Bahan Peledak dan Metode Peledakan*. Jurusan Teknik Peledakan. Fakultas Teknologi Mineral. UPN "Veteran" Yogyakarta.

Morin A. Mario. 2006. *Monte Carlo Simulation as a tool to predict blasting Fragmentation Based and the Kuz Ram Model*. Computer and Geosciences 2006. Departement of Mining Engineering, University of British Colombia.

Saptono, Singgih. 2006. *Teknik Peledakan*. Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral. UPN "Veteran" Yogyakarta.

Suwandhi, Awang. 2012. *Mengenal Tentang Pemberaian Batuan*. Pusdiklat Teknologi Mineral dan Batubara, Bandung.

Yulindo. 2018. *Kajian Teknis Penentuan Geometri Peledakan Untuk Meningkatkan Nilai Perolehan*. Jurnal Bina Tambang. Universitas Negeri Padang.