
ANALISIS POWDER FACTOR DAN FRAGMENTASI HASIL LEDAKAN MENGGUNAKAN PERHITUNGAN KUZ-RAM PADA TAMBANG BATUBARA DI PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

Agus Ardianto Budiman, Emi Prasetyawati Umar*, Muhammad Rizky Abdullah
Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Muslim Indonesia
Email: emiprasetyawati.umar@umi.ac.id

SARI

Nilai *powder factor* dan fragmentasi batuan hasil ledakan merupakan indikasi penting dalam menilai keberhasilan dari kegiatan peledakan. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai *powder factor* dan hasil fragmentasi ledakan pada tambang batubara. Metode penelitian yang dilakukan yaitu dengan menggunakan perhitungan Kuz-Ram. Data-data yang dibutuhkan antara lain, data geometri pengeboran, geometri peledakan, fragmentasi dan *digging time*. Hasil penelitian menunjukkan, diperoleh nilai *powder factor* pada lokasi penelitian yaitu $0,20\text{m}^3/\text{ton}$ untuk material *sandy clay stone*, sedangkan untuk material *sand stone* diperoleh nilai *powder factor* yaitu $0,24\text{m}^3/\text{ton}$. Untuk hasil *digging time* yang didapatkan yaitu 9,79 - 10,04detik. Kemudian untuk ukuran fragmentasi 60cm yang dihasilkan kurang dari 10% dari total keseluruhan fragmen yang ada. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa, dengan standar perhitungan Kuz-Ram yang $< 10\%$, didapatkan fragmentasi hasil ledakan dalam kategori baik, sedangkan untuk standar *digging time* berdsarkan standar < 11 detik, sudah dianggap optimal.

Kata kunci: *Digging Time, Fragmentasi, Kuz-Ram, Powder Factor, Problem Productivity, Sandy Clay Stone, Sand Stone*

ABSTRACT

The value of the powder factor and rock fragmentation explosive results is an indication it is important in judging the success of the activities of the blasting. As for the purpose of this research is to know the value of the powder factor and result of fragmentation the explosion at a coal mine. The method of research done that is by using the calculation Kuz-Ram. Data-the data required, among other things, data drilling geometry, the geometry of the fragmentation and blasting, digging time. The results showed, the retrieved value powder factor on location of research i.e. $0.20\text{m}^3/\text{ton}$ for material sandy clay stone, while the material for sand stone retrieved the value of the powder factor i.e. $0.24\text{m}^3/\text{ton}$. For the results of digging time obtained i.e. 9.79 to 10.04seconds. Then to the resulting fragmentation size 60 cm less than 10% of the total overall existing fragments. Based on the results of the study it can be concluded that, by standard reckoning Kuz-Ram $< 10\%$, obtained as a result of the explosion of fragmentation in the category either, as for the standard digging time based on the standard < 11 seconds, legally optimally.

Keywords: *Digging Time Fragmentation, Kuz-Ram, Powder Factor, Problem Productivity, Sandy Clay Stone, Sand Stone*

PENDAHULUAN

Dalam penelitian ini, untuk mendapatkan nilai *powder factor* yang optimal dan fragmentasi yang baik dapat menggunakan perhitungan *kuz-ram*.

Maksud dari kegiatan penelitian ini yaitu untuk mendapatkan nilai *powder factor* optimal dan fragmentasi hasil ledakan. Serta durasi *digging time* yang efisien sesuai dengan ketentuan *handbook* Komatsu.

Penelitian ini difokuskan untuk mendapatkan nilai *powder factor* yang optimal pada material *sandy clay stone* dan *sand stone*.

Waktu penelitian yang dilakukan kurang lebih 2 bulan. Terhitung mulai dari tanggal 05 Agustus 2015 – 3 Oktober 2015.

Secara administratif terletak di 00°21'15" LU dan 116°46'22" BT. Sedangkan secara administratif terletak di wilayah Desa Suka Damai Kecamatan Sangata. Lokasi daerah penelitian terletak di daerah Kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur.

METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan Pengumpulan dan Pengambilan Data

Metode penelitian yang dilakukan dilapangan yaitu pengambilan data *blast report* tiap peledakan berlangsung, foto fragmentasi dan data *digging time loader* setelah peledakan. Kemudian dari beberapa data yang diambil setiap hari nya di lapangan akan dioalah menggunakan *microsoft office word* dan *microsoft office excel*. Sehingga akan memudahkan dalam proses analisis data.

Proses pengambilan data yang dilakukan di lapangan yaitu dimulai dari pemantauan secara langsung apakah rancangan geometri peledakan yang telah di *plan* kan sesuai atau tidak. Dimulai dari proses pemboran lubang ledak, *charging*, *delay* yang akan digunakan, pola peledakan sampai dengan proses rangkaian peledakan.

Kemudian setelah itu foto fragmentasi hasil ledakan dan dilanjutkan dengan pengambilan data *digging time* setelah peledakan dilakukan.

Tahapan Pengolahan Data dan Analisis Data

Dari semua data yang telah dikumpulkan, mulai dari data geometri peledakan, *digging time* dan foto fragmentasi, maka data-data tersebut akan diolah dengan menggunakan *microsoft office word*, *microsoft office excel* dan dihitung menggunakan rumus *kuz-ram*.

Setelah diolah, kita akan mendapatkan nilai *powder factor* yang optimal di lokasi untuk material *sandy clay stone* dan *sand stone*. Kemudian hasil dari pehitungan yang didapatkan dalam berbentuk grafik. Setelah itu durasi *digging time* sesuai dari ketentuan *handbook* Komatsu.

Hasil dan Pembahasan

Pengambilan Data Awal Sebelum Implementasi

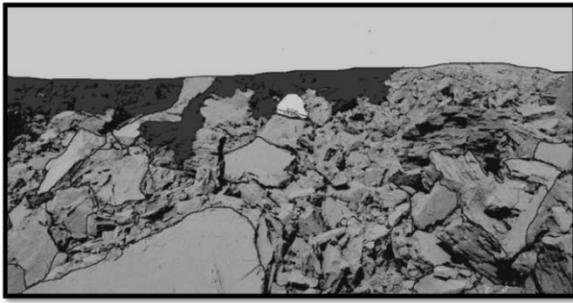
Aktivitas peledakan yang diamati mulai dari pengeboran lubang ledak, proses *charging* bahan peledak, pemberian waktu *delay pattern*, pola rangkaian yang akan digunakan dan pemberian nilai *powder factor*.

Dari data awal yang didapatkan sebelum dilakukan implementasi, nilai *powder factor* awal yang digunakan pada lokasi C2 pada material *sand stone* dan *sandy clay stone* yaitu 0.18m³/ton dengan ukuran fragmentasinya yang didapatkan yaitu 60cm lebih dari 10% dari total keseluruhan fragmen yang ada.

Maka dari itu fragmentasi yang dihasilkan berdasarkan Kuz-Ram masuk dalam kategori buruk. Dapat dilihat foto fragmentasi pada Gambar 1 dan Gambar 2. Kemudian distribusi ukuran butir berdasarkan Kuz-Ram pada Tabel 1.



Gambar 1. Foto fragmentasi *sandy clay stone* sebelum implementasi.



Gambar 2. Foto fragmentasi *sand stone* sebelum implementasi

Tabel 1. Ukuran butir berdasarkan Kuz-Ram sebelum implementasi

Screen Size (X), cm	Tertahan (R), %	Lolos (P), %
200	5,11%	94,89%
190	5,83%	94,17%
180	6,65%	93,35%
170	7,60%	92,40%
160	8,69%	91,31%
150	9,94%	90,06%
140	11,39%	88,61%
130	13,07%	86,93%
120	15,01%	84,99%
110	17,26%	82,74%
100	19,88%	80,12%
90	22,94%	77,06%
80	26,52%	73,48%
70	30,73%	69,27%
60	35,70%	64,30%
50	41,59%	58,41%
40	48,63%	51,37%
30	57,15%	42,85%
20	67,60%	32,40%
10	80,84%	19,16%
5	89,09%	10,91%

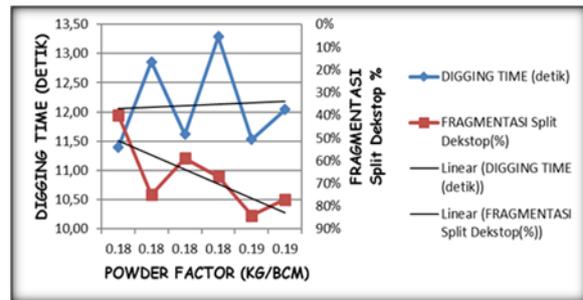
Dari hasil fragmentasi yang buruk dapat menyebabkan tingginya durasi *digging time* yang didapatkan dan melebihi dari standar yang telah ditentukan oleh pihak perusahaan. Untuk ketentuan *digging time* yang normal perusahaan menggunakan

standar berdasarkan *handbook* Komatsu yaitu efektif diangka 11detik atau dibawahnya. Namun hasil yang didapatkan yaitu di atas angka 11detik.

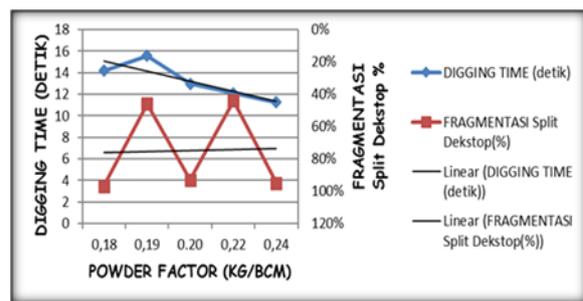
Tabel 2. Frekuensi *digging time* sebelum implementasi

Batas Bawah	10,59
d1	4,00
d2	4,00
d1/(d1 + d2)	0,50
W	1,53
Modus	11,35
Rata-rata	11,40

Setelah pengambilan beberapa data awal untuk mendapatkan nilai *powder factor* optimal didapatkan hasilnya dengan menggunakan grafik *blast cost*. Dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3. Grafik *blast cost sandy claystone* sebelum implementasi



Gambar 4. Grafik *blast cost sand stone* sebelum implementasi

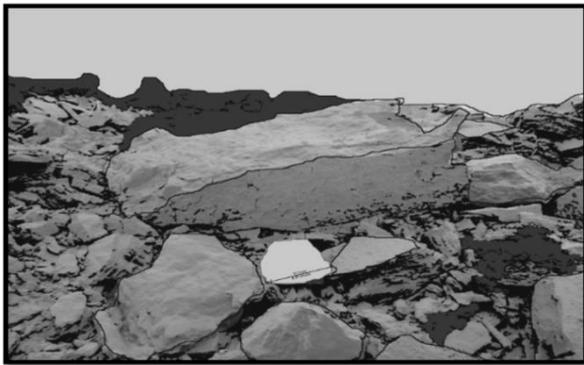
Dari kedua gambar grafik tersebut, dapat kita lihat bahwa nilai *powder factor* yang optimal untuk *sandy calys stone* yaitu 0.19m³/ton – 0.20 m³/ton.

Pengambilan Data Setelah Dilakukan Implementasi

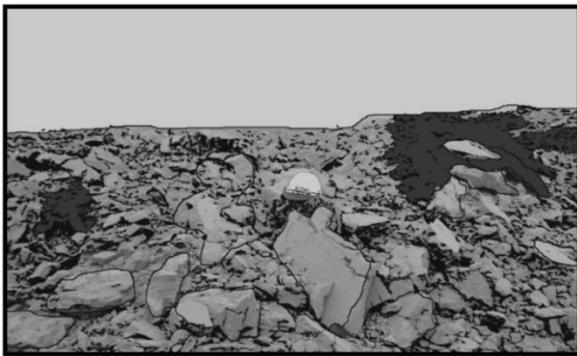
Setelah dilakukan implementasi pada lokasi C2 nilai *powder factor* untuk lokasi *sandy clay stone* yaitu 0.20m³/ton. Sedangkan untuk material *sand stone* nilai *powder factor* yang digunakan yaitu 0.24m³/ton.

Dengan menggunakan nilai *powder factor* sesuai dengan material yang akan diledakkan ukuran hasil fragmentasi yang dihasilkan yaitu ukuran 60cm kurang dari 10% dari total keseluruhan fragmen yang ada.

Maka dari itu fragmentasi yang dihasilkan masuk dalam kategori baik. Dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6. Kemudian ukuran butir berdasarkan Kuz-Ram dapat dilihat pada Tabel 3.



Gambar 5. Foto fragmentasi *sandy clay stone* setelah implementasi.



Gambar 6. Foto fragmentasi *sand stone* setelah implementasi.

Setelah mendapatkan fragmentasi yang baik, maka akan berpengaruh juga dengan durasi *digging time*. Dimana *digging time* yang didapatkan setelah implemementasi hasilnya optimal, yaitu dibawah dari angka 11detik.

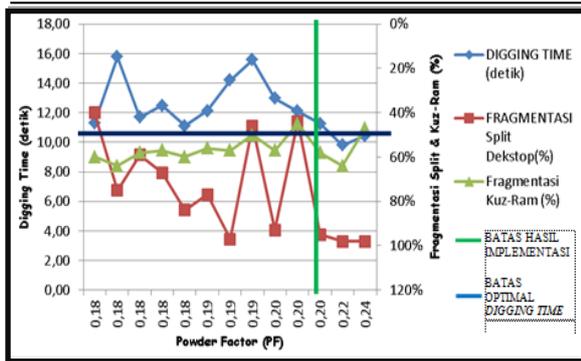
Tabel 3. Ukuran butir berdasarkan Kuz-Ram setelah implementasi

Screen Size (X), cm	Tertahan (R), %	Lolos (P), %
200	15,11%	84,89%
190	16,44%	83,56%
180	17,90%	82,10%
170	19,50%	80,50%
160	21,26%	78,74%
150	23,18%	76,82%
140	25,30%	74,70%
130	27,62%	72,38%
120	30,19%	69,81%
110	33,01%	66,99%
100	36,14%	63,86%
90	39,59%	60,41%
80	43,43%	56,57%
70	47,70%	52,30%
60	52,46%	47,54%
50	57,80%	42,20%
40	63,81%	36,19%
30	70,65%	29,35%
20	78,51%	21,49%
10	87,78%	12,22%
5	93,22%	6,8%

Tabel 4. Frekuensi *digging time* setelah implementasi.

Batas Bawah	9,30
d1	2,00
d2	3,00
d1/(d1+d2)	0,40
W	0,92
Modus	9,67
Rata-rata	9,79

Setelah implementasi dilakukan, berikut grafik *blast cost* yang didapatkan dan digabungkan mulai dari data awal sampai proses implementasi. Dapat dilihat pada Gambar 7:



Gambar 7. Grafik blast cost setelah implementasi.

KESIMPULAN

- Untuk material *overburden sandy clay stone* bagian utara C2 PIT 2AN, *powder factor* optimal untuk material tersebut yaitu 0,20m³/ton. Sedangkan untuk material *sand stone* bagian timur C2 PIT 2AN untuk *powder factor* optimalnya yaitu 0,24m³/ton.
- Durasi *digging time* yang didapatkan sebelum dilakukan perbaikan yaitu 11,27 detik – 15,57 detik, tidak sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan *handbook*.. Sementara setelah dilakukan perbaikan, durasi *digging time* yang didapatkan yaitu 09,79 detik – 10,04 detik.
- Sebelum dilakukan perbaikan pada kondisi awal didapatkan fragmentasi 60cm > (lebih dari) 10% dari total keseluruhan fragmen yang ada dan itu masuk dalam kategori buruk. Dengan nilai *powder factor* 0,18m³/ton. Namun setelah dilakukan perbaikan atau solusi untuk perusahaan terhadap nilai *powder factor* yang optimal yaitu, antara 0,20m³/ton – 0,24m³/ton didapatkan hasil fragmentasi yang baik 60 cm < (kurang dari) 10% dari total keseluruhan fragmen yang ada dan itu masuk dalam kategori baik. Sehingga tidak menghasilkan material *boulder*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak terutama:

- Bapak Hendra Hutaeen, selaku *Project Manager* PAMA INDO.
- Bapak M. Estas Andi, selaku *Head Departement Engineering*.
- Bapak Toni Hasudungan Harianja, selaku pembimbing lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Energi Dan Sumberdaya Mineral RI. 2009. *Modul 1. Pendidikan Dan Pelatihan Juru Ledak Penambangan Bahan Galian*. Bandung. ESDM.
- Departemen Energi Dan Sumberdaya Mineral RI. 2009. *Modul 2. Pendidikan Dan Pelatihan Juru Ledak Penambangan Bahan Galian*. Bandung. ESDM.
- Nobel, Dyno. 1995. *Buku Pengantar Teknik Peledakan Yang Efisien*. London. English University Press.
- Hustrulid, William. 1999. *Blasting Principles For Open PIT Mining*. USA. Colorado.
- Jimeno, C. L. 1987. *Drilling and Blasting of Rocks*. Netherland. A.A. Balkema.
- Komatsu. 2003. *Specifications & Application Handbook Edition 24*. Jepang. KOMATSU.
- Kramdibrata, Suseno. 1984. *Departemen Teknik Peledakan Tambang*. Bandung. ITB.
- PAMA district INDOMINCO MANDIRI. 2015. *Key Performance Indicator*. Bontang. PT. Pamapersada Nusantara.
- Sukandarumidi. 2008. *Batubara dan Gambut*. Yogyakarta. Freedom Institute. QW.