

Pengaruh Fragmentasi Hasil Peledakan Batugranit Terhadap Produktivitas Hopper Crusher Di PT Bumi Warna Agung Perkasa Desa Air Mesu Kabupaten Bangka Tengah

(Fragmentation Of Influence The Result Blasted Granit Rock To Hopper Crusher Productivities In PT Bimiwarna Agung Perkasa Air Mesu Village Bangka Tengah Regence)

Bobby Bagaskara¹, Janiar Pitulima¹, Delita Ega Andini¹

¹Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Bangka Belitung

Abstract

The destroyed process or to split the rock with blasted system have effective value and good economic compared with mechanical tools method. Blasted activity effective become is another standard the success of activity loading processing to influence achievement targets of mining productivity. This research aim to increasing the productivity hopper crusher baited rate and minimize total percentage of boulder, so that material reduction activity in hopper crusher become was more effective. The study was on 14 blasted is project from PT Bumiwarna Agung Perkasa. Data this research consist of geometry, blasted fragmentation, cycle time loading hopper. This research used method with geometry an estimates used R.L.Ash method with fragmentation analysis used Kuz-Ram and image analysis. From analysis data there is actual fragmentation 74.680% base on Kuz-Ram and 64.942% base on image analysis with an actual boulder total Kuz-Ram 25.320 % and 35.057% base on image analysis, with result the average time reduction 8.21 minute and an average productivity 131.80 m³/hour. It is minimize total percentage of boulder, needed to revise blasted geometry based on R.L. Ash theory with reduction boulder size >80 cm by 12.042% with keep the target volume production 40026.8 BCM. It is productivity hopper crusher may work better.

Keyword : Blasted geometry, fragmentation, productivity hopper crusher, cycle time loading hopper

1. Pendahuluan

Penambangan batugranit yang berada di PT Bumiwarna Agung Perkasa dilakukan dengan sistem tambang terbuka dengan metode *quarry*. Kegiatan pembongkaran batugranit di perusahaan ini menggunakan teknik peledakan. Pada proses peledakan tidak semua akan berjalan sesuai rencana kerja yang telah diharapkan, karena muncul faktor permasalahan yang membuat hasil peledakan tidak optimal dengan menghasilkan fragmentasi ukuran yang melebihi standart dari *feed* ukuran alat crusher. Metode yang digunakan dalam memecahkan permasalahan tersebut yaitu rancangan perbaikan geometri peledakan menurut metode R.L. Ash. Geometri peledakan merupakan faktor sangat penting dalam keberhasilan suatu peledakan untuk meningkatkan target produksi, termasuk fragmentasi. Metode ini merupakan salah satu metode yang cukup membantu dalam menentukan geometri, agar fragmentasi yang dihasilkan sesuai Target yang diharapkan yaitu 85 % berukuran < 80 cm dan 15 % berukuran >80 cm.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka diperoleh 3 (tiga) rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini yaitu Bagaimana produksi material hasil peledakan aktual, Bagaimana hasil fragmentasi yang dicapai pada setiap peledakan, Bagaimana pengaruh fragmentasi hasil peledakan aktual terhadap produktivitas reduksi hopper crusher dan desain geometri yang tepat agar mencapai target fragmentasi yang sesuai terhadap produktivitas reduksi hopper crusher.

Penelitian ini bertujuan untuk Mengetahui volume produksi material hasil peledakan aktual terhadap *plan* yang diterapkan, Memahami fragmentasi hasil peledakan aktual yang dicapai berdasarkan metode Kuz-Ram dan *Image analysis*, dan Analisis pengaruh fragmentasi peledakan terhadap produktivitas reduksi hopper crusher serta menentukan geometri usulan menggunakan metode R.L.Ash agar mendapatkan fragmentasi yang sesuai dengan produktivitas reduksi hopper crusher.

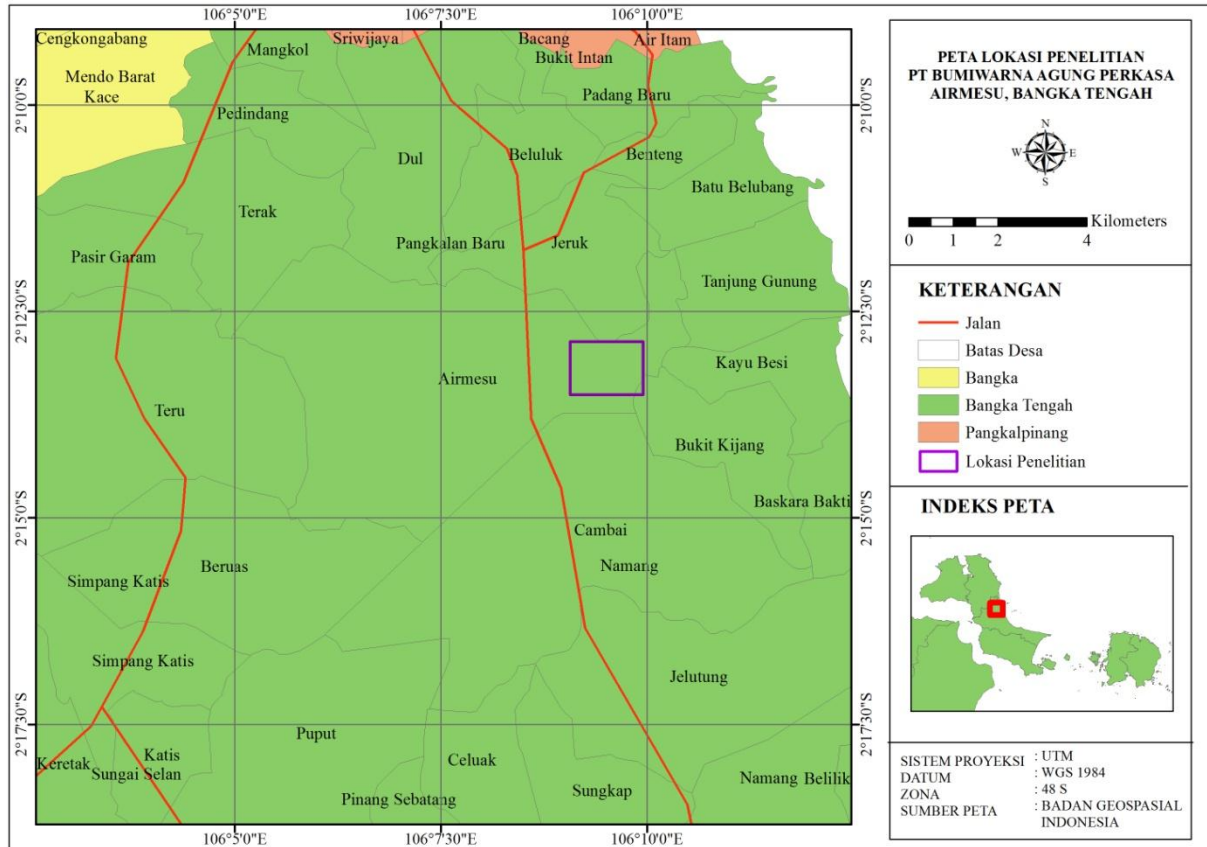
Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di daerah penambangan batugranit (*quarry*) PT Bumiwarna Agung Perkasa, yang secara administratif terletak di kawasan Bukit Nunggal, desa Air Mesu Timur, kecamatan Pangkalan Baru,

*Korespondensi Penulis: (Bobby Bagaskara) Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung. Kawasan Kampus Terpadu UBB, Merawang, Bangka.
Email: Bobbybagaskar4@gmail.com

kabupaten Bangka Tengah, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Pencapaian menuju lokasi dengan jarak ± 15 km dari Kota Pangkalpinang. Kegiatan penelitian ini dilaksanakan pada 30 April 2018 sampai bulan 09 Juni 2018, Penelitian

ini berlangsung kurang lebih selama 40 hari. Adapun peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di Tambang Batugranit PT Bumiwarna Agung Perkasa.

Tinjauan Pustaka

Batugranit

Batugranit merupakan batuan yang terbentuk dari proses pembekuan magma yang bersifat asam dan terbentuk jauh di dalam kulit bumi, sehingga disebut batuan intrusiv (Sukandarrumidi, 1998). Terbentuk melalui proses pembekuan magma yang sangat lambat, sehingga memberikan waktu yang cukup untuk pertumbuhan dan perkembangan kristalnya, karena itu batu granit memiliki ukuran butir kristal mineral penyusun yang kasar.

Pemboran dan peledakan

Pemboran dan Peledakan merupakan kegiatan penambangan yang bertujuan memberai batuan untuk mempermudah dan mempercepat proses pemuatan (Koesnaryo, 2001). Keberhasilan suatu peledakan salah satunya terletak pada ketersediaan bidang bebas yang mencukupi. Minimal dua bidang bebas yang harus ada (Koesnaryo, 2001). Rancangan peledakan adalah mengatur semua kegiatan

peledakan secara teknis dan memperhitungkan setiap aspek yang mendukung keberhasilan dari rancangan geometri peledakan yang dirancang (R.L.Ash, 1990). Secara umum pola peledakan menunjukkan urutan atau sekuensial ledakan dari sejumlah lubang ledak (Menurut Suwandi, 2009).

Geometri peledakan menurut R.L. Ash

Menurut Yudha (2013) untuk memperoleh hasil pembongkaran batuan sesuai dengan yang diinginkan maka perlu perencanaan ledakan dengan memperhatikan besaran geometri peledakan, Penentuan geometri didasarkan pada perhitungan yang disesuaikan dengan batuan lapisan penutup serta uji coba yang dilakukan.

R.L. Ash (1990) membuat suatu pedoman perhitungan geometri peledakan jenjang berdasarkan pengalaman empirik yang diperoleh di berbagai tempat dengan jenis pekerjaan dan batuan yang berbeda-beda. Geometri Peledakan Menurut Teori R.L. Ash (1990) terdiri burden, spasi, kedalaman, *stemming*, *subdrilling*,

kedalaman lubang ledak, tinggi jenjang, dan panjang kolom isian.

Fragmentasi

Fragmentasi adalah ukuran setiap bongkah batuan hasil peledakan, dimana ukuran fragmentasi tergantung pada proses selanjutnya (Hustrulid, 1999). Target fragmentasi tidak bisa diremehkan karena pada tingkatan yang luas fragmentasi merupakan ukuran dari suksesi peledakan yang akan mempengaruhi kegiatan operasional. Model Kuz-Ram merupakan gabungan dari persamaan *Kuznetsov* dan persamaan *Rossin – Rammler* (Kuznetsov dalam Gheibie, dkk, 2009). Persamaan *Kuznetsov* memberikan ukuran fragmen batuan rata-rata dan persamaan *Rossin – Rammler* menentukan persentase material yang tertampung di ayakan dengan ukuran tertentu. Persamaan *Kuznetsov* sebagai berikut

$$\bar{X} = A \times \left(\frac{V_0}{Q}\right)^{0,8} \times Q^{0,1667} \dots\dots\dots (1)$$

Persamaan di atas untuk tipe bahan peledak TNT. Untuk itu *Cunningham* memodifikasi persamaan tersebut untuk memenuhi penggunaan ANFO sebagai bahan peledak. Sehingga persamaan tersebut menjadi :

$$\bar{X} = A \times \left(\frac{V_0}{Q}\right)^{0,8} \times Q^{0,1667} \left(\frac{E}{115}\right)^{-0,63} \dots\dots\dots (2)$$

Menentukan distribusi fragmen batuan digunakan persamaan *Rossin – Rammler*, yaitu :

$$R = e^{-\left(\frac{X}{X_c}\right)^n} \times 100 \% \dots\dots\dots (3)$$

X_c dihitung dengan menggunakan rumus berikut ini :

$$X_c = \frac{x}{(0,693)^{1/n}} \dots\dots\dots (4)$$

n adalah indeks keseragaman yang dikembangkan oleh *Cunningham* dengan menggunakan parameter dari desain peledakan. Indeks keseragaman (n) ditentukan dengan persamaan berikut ini:

$$n = \left(2,2 - \frac{14B}{D}\right) \left(1 - \frac{W}{B}\right) \left(1 + \frac{A-1}{2}\right) \left(\frac{PC}{H}\right) \dots\dots\dots (5)$$

Image analysis

Prediksi fragmentasi image analysis dengan perangkat lunak *split desktop* merupakan suatu program komputer yang dapat digunakan untuk menganalisis distribusi ukuran fragmentasi hasil peledakan yang ada di lapangan. Terdapat mekanisme untuk mengunduh gambar dari kamera digital ke dalam komputer (Duna, 2010).

Hopper

Hopper merupakan suatu alat pada unit peremukan yang berfungsi sebagai tempat penampungan sementara material umpan (*feed*)

yang berupa bongkahan batuan yang berasal dari tambang, Selanjutnya material tersebut ditumpahkan menuju ke feeder yang mengatur masuknya umpan ke crusher (Langgu, 2009).

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif deskriptif berupa pengamatan langsung dan studi literatur yang terkait dengan geometri. Dalam menghitung nilai geometri peledakannya menggunakan Metode R.L.Ash. Sedangkan penentuan fragmentasinya dihitung dengan Model Kuz-Ram dan *image analysis* agar dapat menganalisis hambatan pada target fragmentasi.

Metode penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif yang dilakukan melalui beberapa tahapan meliputi studi literatur, observasi, pengumpulan dan pengelompokan data, pengolahan data, analisis data, serta penyusunan laporan. Tahapan studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan bahan-bahan pustaka yang berhubungan dengan batuan granit dan geometri peledakan berdasarkan Metode R.L.Ash serta persentase fragmentasinya berdasarkan teori Kuz-Ram dan *image analysis*.

3. Hasil dan Pembahasan

Kegiatan peledakan PT Bumiwarna Agung Perkasa merupakan peledakan yang bertujuan untuk memberaikan batuan sehingga menghasilkan *broken* material sebagai umpan bagi *primary crusher* pada hopper. Sistem penambangan yang diterapkan saat ini di lapangan adalah tambang terbuka dengan metode *open cast*. Kondisi lokasi penambangan merupakan Bukit yang memiliki susunan cadangan batuan granit. Selama pengamatan diketahui bahwa peledakan yang terjadi sebanyak 14 kali peledakan, dalam 14 kali peledakan tersebut diperoleh nilai total volume sebesar 65.687 BCM dengan rata-rata volume yang diperoleh dari setiap peledakan sebesar 4691,96 BCM.



Gambar 2. Kondisi lokasi penambangan

Fragmentasi Peledakan aktual

Fragmentasi rata-rata (X) yang diperoleh dari 14 kali peledakan berukuran 52,354 cm, dengan hasil tersebut maka rata-rata fragmentasi dapat dikategorikan cukup baik, sebab ukuran 52,324 cm masih berada dibawah ukuran maksimal 80 cm pada alat hopper. Sehingga dapat langsung diangkut oleh dump truck menuju hopper crusher untuk dilakukan proses reduksi dan pengecilan ukuran. Pada nilai indeks keseragaman rata-rata (n) untuk hasil fragmentasi peledakan aktual adalah 1,613. nilai rata rata karakteristik ukuran (X_c) dari seluruh peledakan adalah 65,711cm, Hasil sebesar 65,711cm dari karakteristik ukuran ini menunjukkan bahwa fragmentasi bongkahan batuan hasil peledakan dikategorikan cukup baik karena mempunyai ukuran pecahan yang relatif sesuai dengan kapasitas dari hopper jaw crusher yang ukuran maksimalnya 80 cm.

Hasil fragmentasi setelah peledakan menghasilkan ukuran yang tidak sama, sehingga pada pengkajian ini dilakukan dengan membagikan kategori tiap per ukuran fragmentasi, yang nilai persennya pun berbeda. Tujuan pembagian untuk per ukuran fragmentasi ini untuk memperoleh total secara keseluruhan dengan ukuran < 80 cm lebih banyak dibandingkan dengan ukuran > 80 cm dengan perbandingan (74,680) 75% : (25,320) 25%.

Fragmentasi aktual dengan *image analysis* didapatkan dengan cara mengambil beberapa foto fragmentasi pada setiap peledakan yang diestimasi dapat mewakili ukuran hasil fragmentasi batuan pada peledakan tersebut. Pada pengambilan foto digunakan bola sebagai skala (acuan) yang berdiameter 20 cm. Bola diletakkan dekat dengan sumber foto. Kemudian foto diolah dan dianalisis. Hasil analisis gambar menyatakan bahwa terdapat *boulder* > 80 cm dengan rata-rata jumlah *boulder* sebesar 35% dan fragmen yang sesuai target < 80 cm sebesar 65% dari 14 kali peledakan yang dilakukan PT BumiWarna Agung Perkasa.

Perbandingan Fragmentasi *Boulder* Metode Kuz-Ram dan *Image Analysis*

Perbandingan fragmentasi peledakan berukuran *boulder* dengan menggunakan program *split desktop* mendekati perhitungan jumlah *boulder* dengan metode kuz-Ram. Perbedaan fragmentasi dengan kedua metode tersebut hanya sebesar 9,73 atau 10 %. Perbedaan 10% ini tetap tidak mempengaruhi keberhasilan peledakan aktual untuk mencapai nilai fragmen *boulder* $< 15\%$.

Pengaruh Fragmentasi Terhadap Produktivitas Hopper Crusher

Salah satu parameter dalam keberhasilan suatu peledakan adalah mengukur produktivitas dari alat hopper crusher. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan di lapangan saat ini diperoleh waktu rata – rata reduksi hopper crusher 8,21 menit dan rata – rata produktivitas yang dihasilkan 131,80 m³/jam.

Geometri Usulan Menurut R.L. Ash

Geometri usulan dibuat untuk memperbaiki fragmentasi hasil peledakan sesuai dengan ukuran maksimal hopper crusher agar proses reduksi lebih cepat serta memperkecil perolehan *boulder* aktual sebesar 25% menjadi $< 15\%$ yang berdasarkan target perusahaan. Rancangan teknis geometri peledakan usulan dirancang berdasarkan perhitungan teori R.L.Ash tanpa mengubah diameter lubang ledak.

Geometri usulan yang diperoleh berdasarkan pengaruhnya pada produktivitas yaitu *burden* 2,1 m, *spasi* 2,83 m, *stemming* 1,47 m, dengan kedalaman 7,98 m, diameter lubang 3 inci, *subdrilling* 0,48 m, dengan perolehan volume sebesar 40026,8 BCM. Usulan geometri berdasarkan R.L.Ash dimaksudkan untuk memperkecil *boulder* hasil geometri aktual dengan tetap mempertahankan target volume peledakan perusahaan perbulan sebesar 40.000 bcm.

Distribusi Fragmentasi Usulan

Persentase rata rata diperoleh fragmentasi persegmen dimulai dari $R_{(20)}$, $R_{(40)}$, $R_{(60)}$ dan $R_{(80)}$ dengan nilai persentase fragmentasi batuan yang berbeda-beda. Dari fragmentasi usulan ini diperoleh $R_{(80)}$ atau $R \geq 80$ sebesar 12,042, Artinya jumlah perolehan *boulder* sebesar 12% dan fragmentasi < 80 cm sebesar 87,958%. Dengan geometri usulan dapat dilihat bahwa terjadi perubahan jumlah *boulder* ≥ 80 cm sebesar 25,320% -12,042% =13,278%. Perolehan *boulder* mengalami penurunan sebesar 13,278%. Dengan adanya perubahan perolehan persentase *boulder* ini maka menunjukkan adanya peningkatan setelah dilakukan perubahan rancangan geometri peledakan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan pembahasan terhadap kegiatan peledakan hingga ke laju pengumpanan pada hopper maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari data lapangan diperoleh rata-rata geometri dengan *burden*, 2,3 m, *spasi* 3 m, *stemming* 1,646 m, dengan kedalaman 7,978 m, serta diameter lubang 3 inci. Dengan perolehan volume sebesar 65.687 BCM.
2. Hasil Perhitungan fragmentasi menggunakan dua metode yaitu dengan teori Kuz-Ram dan

perhitungan aktual *image analysis*. Dengan metode Kuz-Ram diperoleh fragmentasi < 80 cm 74,680(75 %) dan >80 cm 25,320 (25%). Sedangkan dengan analisis pada *image analysis* diperoleh < 80 cm 64,942 (65%) dan >80 cm 35,057 (35%).

3. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan di lapangan saat ini diperoleh data Produktivitas hopper crusher dan fragmentasi yang diolah dengan regresi untuk mengetahui hubungan fragmentasi terhadap hopper didapatlah persamaan $y = -1,858x + 186,9$ dengan nilai $R^2 : 0,979$ (97,9%) yang menunjukkan bahwa hubungan produktivitas hopper crusher terhadap fragmentasi sangat besar. Geometri usulan yang diperoleh berdasarkan pengaruhnya pada produktivitas yaitu *burden* 2,1 m, *spasi* 2,83 m, *stemming* 1,47 m, dengan kedalaman 7,98 m, diameter lubang 3 inci, *subdrilling* 0,48 m, dengan perolehan volume sebesar 40026,8 BCM. Fragmentasi yang diperoleh > 80% cm 12,042 dan < 80 cm 87,958%.

Pengganti Anfo Pada Peledakan Lapisan Tanah Penutup Terhadap Produktivitas Hitachi Ex-2600 PT Kideco Jaya Agung, Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Sriwijaya; Palembang.

Daftar Pustaka

- Ash, R.L., 1990. *Design of Blasting Round*, "Surface Mining", B.A. Kennedy, Editor, Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc., pp. 565 - 584.
- Duna, B. I, 2010, Panduan Split Desktop, Banjarbaru, Universitas Lambung Mangkurat, Halaman 1-15
- Gheibie, S., Aghababaei, H., Hoseinie, S.H., Pourrahimin, Y., 2009. "Modified Kuz—Ram fragmentation model and its use at the Sungun Copper Mine", International Journal of Rock Mechanics & Mining Sciences, 46 (2009), pp. 967–973
- Hustrulid, W., 1999. "Blasting Principles for Open Pit Mining Volume 1", Colorado School of Mines, USA: Golden, Colorado.
- Koesnaryo. S., 2001, "Teori Peledakan", Pusat Pendidikan dan Pelatihan Teknologi Mineral dan Batubara, Bandung.
- Konya, C. J. and E. J. Walter, 1990. *Surface Blast Design*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Langgu, Yalsriman, 2009, *Optimalisasi Kerja Alat Peremuk untuk Memenuhi Target Produksi Batubara di PT Tanjung Alam Jaya Kecamatan Pengaron Kabupaten Banjar Propinsi Kalimantan Selatan*, Skripsi Program Studi Teknik Pertambangan UPN "V" Yogyakarta.
- Sukandarrumidi, 1998. *Bahan Galian Industri*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Suwandi, A, 2009. "Diktat Kursus Juru Ledak XIV pada Kegiatan Penambangan Bahan Galian", Pusdiklat Teknologi Mineral dan Batubara, Bandung
- Yudha, N.F., Sudarmono, D., Mukiat., 2013. "Kajian Teknis Pemakaian Emulsion Sebagai