

Evaluasi Geometri Peledakan Untuk Mendapatkan Fragmentasi yang Sesuai Umpan *Jaw Crusher* di PT. Wira Penta Kencana, Karimun

Blasting Geometry Evaluation in order to Produce Desired Granite Fragmentation Using Jaw Crusher in PT. Wira Penta Kencana Karimun

Mgs. Moh. Fazrin Pramavada^{1*)}, Mukiat Mukiat², Bochori Bochori²

¹Program Studi Pengelolaan Lingkungan, Fakultas Pasca Sarjana, Universitas Sriwijaya, Palembang Sumatera Selatan 30139

²Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya, Palembang, 30139, Indonesia

^{*)}Penulis untuk korespondensi: mfazrin.pl2020@pps2020.unsri.ac.id

Sitasi: Fazrin MM, Mukiat M, Bochori B. 2020. Blasting geometry evaluation in order to produce desired granite fragmentation using jaw crusher in PT. Wira Penta Kencana Karimun. *In: Herlinda S et al. (Eds), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-8 Tahun 2020, Palembang 20 Oktober 2020. pp. 659-665. Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).*

ABSTRACT

PT. Wira Penta Kencana uses blasting method to crack rock material and to produce desired blasting fragmentation that is suitable with jaw crusher Nordberg C-140 in order to maximize the production. Blasting geometry is one of the parameter to produce good quality of blasting fragmentation. The percentage of boulder-sized blasting fragmentation (> 80 cm) that is produced currently in the field is 31,62% with powder factor 0,28. The boulder-sized of blasting fragmentation >80 cm with percentage >30% needs reevaluated blasting geometry in order to decrease boulder-sized of blasting fragmentation. This study aims to reevaluate blasting geometry which is used by PT. Wira Kencana in order to produce boulder-sized of blasting fragmentation that is suitable with feed jaw crusher Nordberg C-140 and reach the amount of blasting target (10.000 tons/ blasting). This study is a quantitative study. The equation that is used to reevaluate blasting geometry is C. J. Conya equation. The reevaluated blasting geometry by using C. J. Conya equation produces bore hole 4,5 inch, burden 3,40 m, spacing 4,70 m, stemming 2,38 m, subdrilling 1,2 m, hole depth 15,02 m, bench height 14,00 m, main charge 12,45 m. It needs 80 blasting hole to reach the amount of blasting target. In conclusion, the reevaluated blasting geometry produces boulder-sized blasting fragmentation >80 cm with percentage 28,70% (powder factor 0,27). The blasting fragmentation will become more accurate if blasting point in field is measured correctly that is suitable with the blasting geometry.

Keywords: quarry method, granite, blasting, digging rate

ABSTRAK

PT. Wira Penta Kencana menggunakan metode peledakan untuk memisahkan batuan dari batuan induknya dan mendapatkan fragmentasi hasil peledakan yang sesuai dengan ukuran *feed jaw crusher Nordberg C-140* sehingga proses produksi menjadi maksimal. Geometri peledakan merupakan salah satu parameter untuk mendapatkan fragmentasi hasil peledakan yang baik. Geometri peledakan yang diterapkan PT. Wira Penta Kencana menghasilkan fragmentasi berukuran ≥ 80 cm dengan persentase 31,6% (*powder factor* 0,28). Fragmentasi hasil peledakan berukuran ≥ 80 cm dengan persentase ≥ 30 % memerlukan evaluasi ulang geometri peledakan untuk memperkecil ukuran *boulder*. Penelitian ini bertujuan untuk

Editor: Siti Herlinda et. al.

ISBN: 978-979-587-903-9

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

mengevaluasi geometri peledakan yang digunakan PT. Wira Penta Kencana agar mendapatkan fragmentasi peledakan yang sesuai dengan *feed jaw crusher* dan memenuhi target 10.000ton/peledakan. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Persamaan yang digunakan untuk melakukan evaluasi ulang geometri peledakan menggunakan persamaan C. J. Conya. Hasil evaluasi geometri peledakan dengan persamaan C. J. Conya menghasilkan lubang bor 4,5 inch, *burden* 3,40m, *spacing* 4,70m, *stemming* 2,38m, *subdrilling* 1,2m, kedalaman lubang ledak 15,02m, tinggi jenjang 14,00m, panjang kolom isian 12,45m dan untuk memenuhi target 10.000ton/peledakan maka dibutuhkan 80 lubang ledak. Sehingga diperoleh fragmentasi hasil peledakan berukuran ≥ 80 cm dengan persentase 28,70% (*powder factor* 0,27). Hasil fragmentasi peledakan menjadi lebih akurat jika pada titik geometri peledakan di lapangan diukur dengan baik dan benar yang sesuai dengan desain geometri yang telah direncanakan.

Kata kunci: metode *quarry*, granit, *blasting*, alat gali muat

PENDAHULUAN

Metode yang paling sering digunakan untuk memberai batuan yang memiliki kekerasan >25 MPa adalah metode peledakan (Yeni and Yulhendra, no date). Pemberaian tersebut dilakukan untuk membebaskan batuan yang akan ditambang dari batuan induknya. Batuan yang dihasilkan dari proses peledakan tadi merupakan batuan lepas dan keberhasilan suatu peledakan batuan sering dinyatakan dalam derajat fragmentasi (Safarudin, Purwanto and Djamaluddin, 2016). Derajat fragmentasi batuan berperan dalam mengoptimalkan *digging rate* alat muat serta biaya operasi proses penambangan selanjutnya, seperti pengangkutan dan peremukan (*crushing*) (Fazira and Yulhendra, no date).

Peneliti terdahulu telah melakukan penelitian terkait fragmentasi peledakan agar mendapatkan hasil yang optimal untuk diproses lebih lanjut. (Ghadafi, Komar and Sudarmono, 2014) Hasil fragmentasi yang masuk dalam kategori baik bila memiliki ukuran (*size*) yang telah ditetapkan oleh standar perusahaan semaksimal mungkin, dan batuan yang berbentuk bongkahan (*boulder*) yang dihasilkan diusahakan seminimal mungkin. Hasil fragmentasi peledakan yang baik juga dapat mengurangi perusahaan untuk mengeluarkan biaya tambahan untuk melakukan *secondary blasting* (Enterprises and Corporation, 2020).

Fragmentasi yang didapat di PT Wira Penta Kencana masih belum baik di karenakan bongkah yang berukuran >80 cm masi terlihat cukup banyak. Besarnya bongkah yang ada dapat mempengaruhi pencapaian target produksi batu granit yang telah ditetapkan oleh perusahaan menurun, oleh karena itu, perlu disusun sebuah rancangan geometri peledakan yang baik dan teruji di lapangan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi geometri peledakan yang digunakan di lapangan dengan menggunakan teori-teori parah ahli dengan yang diharapkan memiliki hasil yang optimal dan sesuai dengan umpan *jaw crusher*.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu. Penelitian ini dilakukan di PT.Wira Penta Kencana yang berlokasi di Jl. Teluk Lekop Tanjung Balai Karimun Kepulauan Riau. Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus sampai Oktober 2016.

Prosedur. Penelitian ini dilakukan dengan metode kuantitatif. Pengambilan data dilakukan secara langsung di lapangan untuk mendapatkan ukuran geometri secara aktual. Alat yang digunakan untuk pada penelitian ini menggunakan alat pengukur jarak (meteran), kamera, dan tongkat kayu.

Dalam penelitian ini peneliti mengukur geometri peledakan yang dirancang oleh perusahaan. Setelah peledakan dilakukan peneliti mengambil foto hasil fragmentasi untuk di uji menggunakan aplikasi *Kuz-ram*, sehingga dapat diketahui persentase ukuran fragmentasi.

Analisis Data. Untuk menindaklanjuti permasalahan peneliti menggunakan metode kuantitatif deskriptif. Penelitian ini menggunakan studi literatur dengan mencari bahan-bahan referensi berupa teori dan rumusan yang berkaitan dengan geometri peledakan, *powder factor* dan produktivitas *Jaw Crusher* dan semua bahan yang berhubungan dengan penelitian yang dapat menunjang kegiatan penelitian dan dibandingkan dengan geometri peledakan aktual.

HASIL

Kegiatan peledakan yang ada di PT Wira Penta Kencana dilakukan menggunakan bahan bakar *emulsion blend* jenis Dabex buatan PT. Dahana (Persero), hasil yang diharapkan dari peledakan ini adalah fragmentasi yang dihasilkan optimal dan juga peledakan aman untuk dilakukan. Geometri yang digunakan pada kegiatan peledakan PT. Wira Penta Kencana adalah sebagai berikut:

- | | |
|---------------------------------|---------------------|
| 1. <i>Burden</i> | : 3,50 meter |
| 2. <i>Spacing</i> | : 4,20 meter |
| 3. Kedalaman lubang ledak | : 15,02 meter |
| 4. Jumlah lubang ledak | : 80 lubang |
| 5. Pemakaian bahan peledak | : 150,205 kg/lubang |
| 6. Volume batuan per lubang | : 536,23 ton/lubang |
| 7. <i>Powder factor</i> | : 0,28 kg/bcm |
| 8. <i>Stemming</i> | : 3,30 meter |
| 9. <i>Subdrilling</i> | : 1,02 meter |
| 10. Tinggi <i>charging</i> (PC) | : 11,73 meter |
| 11. Tinggi jenjang | : 14,00 meter |

Jumlah lubang ledak yang dibutuhkan tergantung pada volume batuan yang akan dibongkar, pada peledakan aktual di lokasi rata rata lubang ledak yang dihasilkan adalah 80 lubang dengan nilai *burden*, *spacing*, dan kedalaman lubang ledak. Volume yang dihasilkan rata-rata 42.898,12 ton perharinya, *loading density* yang digunakan pada kegiatan peledakan adalah 13,04 kg/m. Hasil dari perhitungan menggunakan metode Kuzram didapatkan hasil distribusi fragmentasi peledakan aktual (Tabel. 1).

Tabel 1. Persentase ukuran fragmentasi kuzram aktual

Ukuran	Persentase	
	Lolos (%)	Tertahan (%)
>10 cm	3,97	96,03
>20 cm	11,63	83,37
>30 cm	21,13	78,87
>40 cm	31,42	68,58
>50 cm	41,74	58,26
>60 cm	51,55	48,45
>70 cm	60,49	39,51
>80 cm	68,38	31,62
>90 cm	75,14	24,86
>100 cm	80,78	19,22

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan persamaan KuzRam didapatkan ukuran bongkah batuan granit >80 cm yaitu 31,62% (lampiran C) atau ukuran kurang dari 80 cm

terdapat 68,38 %. PT. Wira Penta Kencana menetapkan ukuran yang dianggap *boulder* > 80 cm dikarenakan *mouth jaw crusher* yang memiliki kapasitas maksimum 100 cm (Job, Pt and Utara, no date). Dikarenakan hasil fragmentasi aktual masih kurang maksimal untuk *feed jaw crusher*, maka perlu dilakukan perbaikan geometri yang diharapkan memiliki hasil fragmentasi lebih baik.

Perbaikan Geometri Peledakan

Perbaikan rancangan geometri peledakan dilakukan untuk mendapatkan kondisi peledakan yang lebih baik dapat digunakan persamaan dari dua ahli yaitu RL Ash dan C J Konya. Geometri para ahli dibandingkan lalu akan di pilih berdasarkan parameter yang telah ditetapkan (Tabel.2).

Tabel 2. Perbandingan geometri menurut para ahli

Parameter	R.L.Ash	C.J.Konya
Geometri Peledakan		
<i>Burden</i> (m)	3,50	3,40
<i>Spacing</i> (m)	4,90	4,70
<i>Stemming</i> (m)	2,43	2,38
<i>Subdrilling</i> (m)	1,05	1,02
<i>Kedalaman</i> (m)	15,05	15,02
Tinggi Jenjang (m)	14,00	14,00
Kolom Isian (m)	12,6	12,64
Diameter hole	4,5 inchi	4,5 inchi
<i>Powder Factor</i>		
<i>Explosive</i> (kg)	11132,9	11976,9
<i>Tonnage</i> (ton)	43073,94	43043,72
<i>Powder factor</i> (kg/ton)	0,25	0,27
Fragmentasi ≤ 100 cm (%)	83,5	85,2
Fragmentasi ≥ 100 cm (%)	16,5	14,8

Perbaikan geometri yang digunakan menggunakan persamaan C J Konya. Pemilihan persamaan karena pada persamaan ini didapatkan jumlah bahan peledak dan juga hasil fragmentasi yang juga cukup baik (Tabel 3).

Tabel 3. Persentase ukuran fragmentasi batuan geometri usulan C J Konya

Ukuran	Fragmentasi	
	Lolos (%)	Tertahan (%)
>10 cm	2,38	97,62
>20 cm	8,58	91,42
>30 cm	17,61	82,39
>40 cm	28,43	71,57
>50 cm	40,02	59,98
>60 cm	51,46	48,54
>70 cm	62,04	37,96
>80 cm	71,30	28,70-
>90 cm	79,02	20,98
>100 cm	85,16	14,84

Perhitungan rancangan geometri peledakan dengan menggunakan persamaan C J Konya menghasilkan nilai geometri usulan, prediksi hasil distribusi fragmentasi, dan efisiensi kinerja *jaw crusher* dengan menyelaraskan terhadap *feed jaw crusher* yang berbeda dengan rancangan geometri aktual. Hasil perhitungan geometri usulan akan dibandingkan dengan

rancangan geometri peledakan aktual yang sudah diterapkan lalu dilihat perbedaan yang dihasilkan dari kedua geometri peledakan (Tabel. 4).

Tabel 4. Perbandingan kondisi peledakan

Geometri	Desain Aktual	Desain Usulan
<i>Burden</i> (m)	3,50	3,40
<i>Spasi</i> (m)	4,20	4,70
<i>Kedalaman</i> (m)	15,02	15,02
<i>Diameter</i> (in)	4,5	4,5
<i>Subdrilling</i> (m)	1,02	1,02
<i>Stemming</i> (m)	3,30	2,38
<i>Powder Charger</i> (m)	11,73	12,64
<i>Tinggi Jenjang</i> (m)	14,00	14,00
Hasil peledakan	49828,12	43043,72
Bahan Peledak Perlubang (kg)	12016,9	11976,9
Jumlah Lubang	80	80
<i>Powder Factor</i>	0,21	0,29

Perhitungan fragmentasi dengan menggunakan persamaan Kuz-ram dapat dikatakan tidak *valid* karena dalam rumus Kuz-ram terdapat parameter faktor batuan yang mempengaruhi rumus Kuzram (Biessikirski *et al.*, 2019), perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menentukan faktor tersebut. Perhitungan distribusi fragmentasi dengan menggunakan rumus Kuz-ram harus ada pembandingan dengan analisis menggunakan aplikasi *split desktop* agar dapat melihat perbandingan antara hitungan Kuz-ram dengan *split desktop*.

Perbandingan antara analisis *split desktop* dan Kuz-ram dilakukan agar mendapatkan nilai selisih antara analisis menggunakan aplikasi *split desktop* dengan metode Kuz-ram, sehingga hasil perhitungan metode Kuz-ram pada geometri usulan harus dikalikan nilai perbandingan tersebut (Tabel. 5).

Tabel 5. Perbandingan distribusi fragmentasi

Ukuran	Fragmentasi	
	Aktual (%)	Usulan (%)
>10 cm	96,03	97,62
>20 cm	83,37	91,42
>30 cm	78,87	82,39
>40 cm	68,58	71,57
>50 cm	58,26	59,98
>60 cm	48,45	48,54
>70 cm	39,51	37,96
>80 cm	31,62	28,70-
>90 cm	24,86	20,98
>100 cm	19,22	14,84

Persentase distribusi fragmentasi antara geometri peledakan aktual dan geometri peledakan usulan terdapat beberapa perbedaan. Persentase distribusi fragmentasi peledakan geometri aktual ukuran > 80 cm adalah 31,62% sedangkan desain geometri peledakan usulan menghasilkan persentase *boulder* sebesar 28,70%. Persentase distribusi fragmentasi usulan lebih efisien terhadap *feed jaw crusher* dibanding distribusi fragmentasi aktual dikarenakan *boulder* yang dihasilkan lebih sedikit. *Powder factor* yang dihasilkan untuk geometri peledakan usulan lebih rendah dibandingkan geometri peledakan aktual sehingga biaya yang dikeluarkan perusahaan lebih rendah (Abimanyu and Trides, 2018).

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa hasil fragmentasi peledakan dari geometri yang digunakan PT. Wira Penta Kencana kurang optimal dikarenakan hasil yang didapat dari geometri peledakan aktual untuk ukuran > 80cm memiliki persentase 31,62%. Hasil fragmentasi yang masuk dalam kategori besar perlu dilakukan proses lebih lanjut atau lebih dikenal dengan istilah *secondary blasting* sebelum diproses menggunakan *jaw crusher* (Dolan *et al.*, 1993).

Evaluasi geometri dilakukan untuk mengoptimalkan hasil fragmentasi PT. Wira Penta Kencana dengan menggunakan teori para ahli yang pada penelitian ini menggunakan metode C.J. Konya. Hasil geometri peledakan para ahli mendapatkan hasil fragmentasi peledakan untuk ukuran > 80cm memiliki persentase 28,70%. Perbandingan antara hasil fragmentasi aktual dan hasil fragmentasi para ahli dapat disimpulkan geometri para ahli lebih optimal dibandingkan geometri aktual (Agnesty, Purwoko and Meilasari, no date).

KESIMPULAN

Berdasarkan penjelasan dari bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pengukuran rata-rata geometri peledakan aktual dilapangan menerapkan *burden* sebesar 3,5 m, *spacing* 4,2 m, *stemming* 3,30 m, *subdrilling* 1,02 m, kedalaman lubang ledak 15,02 m, tinggi jenjang 14 m, dan panjang kolom isian 11,73 m serta jumlah penggunaan *powder factor* sebesar 0,28 kg/ton.
2. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode Kuz-ram nilai distribusi fragmentasi hasil peledakan aktual dilapangan menghasilkan ukuran ≤ 80 cm (kurang dari 1 meter) yaitu sebesar 68,38 %.
3. Geometri peledakan metode C.J.Konya untuk lubang bor 4.5 inci rata-rata *burden* sebesar 3,4 m, *spacing* 4,7 m, *stemming* 2,38 m, *subdrilling* 1,02 m, kedalaman lubang ledak 15,02 m, tinggi jenjang 14,00 m, panjang kolom isian 12,64 m serta *powder factor* sebesar 0,27 kg/ton. Perhitungan distribusi fragmentasi hasil peledakan (ukuran ≤ 80 cm) dengan metode Kuz-Ram yaitu sebesar 71,37%

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada bapak Mukiat dan bapak Buchori selaku dosen pembimbing di Universitas Sriwijaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abimanyu D, Trides T .2018. 'Fagmentasi Batuan dan Biaya Peledakan Pada PIT LISAT PT. Teguh Sinarabadi Kabupaten Kutai Barat Provinsi Kalimantan Timur (Evaluation of blasting geometry to fragmentation of rock and blasting cost on pit lisat PT. Teguh Sinarabadi District West Kutai)', *Jurnal Teknologi Mineral*, 6(1):38–45.
- Agnesty I, Purwoko B, Meilasari F. 2018. 'Kajian biaya peledakan pada proses pembogkaran batuan granit di pt hansindo mineral persada'.
- Biessikirski A. *et al.* 2019. 'Comparison analysis of muck pile fragmentation obtained through the photogrammetry method and based on the Kuz-Ram empirical model', *Inzynieria Mineralna*, 2019 (1): 259–266. doi: 10.29227/IM-2019-01-46.
- Dolan PJ, *et al.* 1993. 'United States Patent (19)', (19).

- Enterprises TC, and Corporation GL. 2020. ‘Research Article Improvement An Cost Analysis Of Blasting Operations At Western Lignite Open Cast Mine Şahin Yuvka 1 , Emre Duran 2* , Önder Uysal 3’, pp. 44–56.
- Fazira M, Yulhendra D. 2019. ‘Kajian Geometri Peledakan untuk Menetapkan Fragmentasi yang Optimal Pada Penambangan Batu Andesite PT . Koto Alam Sejahtera , Kabupaten 50 Kota’, 5(2):265–274.
- Ghadafi M, Komar S, Sudarmono D. 2014. ‘Kajian Teknis Geometri Peledakan Berdasarkan Analisis Blastability Dan Digging Rate Alat Gali Muat Di Pit Mt-4 Tambang Air Laya Pt Bukit Asam (Persero) Tbk Tanjung Enim, Sumatera Selatan’, *Jurnal Ilmu Teknik Sriwijaya*, 2(3): 102510.
- Job PS, Utara K. 2015. ‘Analisis Geometri Peledakan Guna Mendapatkan Fragmentasi Batuan yang Diinginkan untuk Mencapai Target Produktivitas Alat Gali Muat Pada Kegiatan Pembongkaran Lapisan Tanah Penutup (Overburden) di Pit Menara Utara , PT . Arkananta Apta’, 3(4):1523–1535.
- Safarudin S, Purwanto P, Djamaluddin D. 2016. ‘Analisis Pengaruh Geometri Peledakan Terhadap Fragmentasi dan Digging Time Material Blasting’, *Jpe*, 20(2):54–62.
- Yeni FD, Yulhendra D. 2017. Analisa Ekonomi Penggalan Overburden dengan Menggunakan Metode Penggaruan Dibandingkan dengan Metode Peledakan pada Penambangan Batubara PT Madhani Talatah Nusantara Site Gendang Timburu Kotabaru Kalimantan Selatan’, 4(1):165–174.