

EVALUASI PRODUKSI HASIL PELEDAKAN BERDASARKAN FRAGMENTASINYA PADA PENAMBANGAN BATU ANDESIT DI PT SENTRA AVMIN INDOTAMA PADA SITE PT GUNUNG PADAKASIH, KABUPATEN BANDUNG BARAT PROVINSI JAWA BARAT

Muhammad Risal Syauki*, Zaenal, Iswandar

Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

aceng.syauki@gmail.com

Abstract. PT Gunung Padakasih is one of the andesite mining companies that uses open-pit mining system with quarry mining method. The production target is 20,000 BCM/month. However, the realization is still far below the production target, this is because the fragmentation size of the blasting results is still not optimal or still not in accordance with the needs of crusher opening size. So it is necessary to evaluate the blasting activities to get fragmentation results that are in accordance with the needs. This research was conducted on mines that have fragmentation with sizes exceeding the capacity of processing equipment. This study aims to find out the design of blasting geometry in order to meet production targets, to know the difference in production of theoretical and actual blasting results, to know the size of fragmentation resulting from theoretical and actual blasting. In this study, the data used are local topographic map, regional geology, drilling pattern, blast geometry, tools, explosives needs, fragmentation size, and production target needed. Geometric design to meet the production target obtained burden of 1.87 m, space of 2.05 m, stemming of 1.31 m, subdrilling of 0.75 m, hole depth of 6.75 m, level height of 6 m, depth of stuffing of 4.88 m. Production results obtained at this time is 18,750 BCM / month or 46,500 tons / month this result is not in accordance with the company, but after an improvement in geometry calculation obtained production of 20,670 BCM / month or 53,742 tons / month. Obtained fragmentation size result of calculation using Kuz-ram equation to oversize R50 (50 cm) 35.18% (fragmentation \geq 50 cm) and to undersize R50 (50 cm) 64.82% (fragmentation \leq 50 cm).

Keywords : Blasting, Fragmentation, Blasting Geometric, Production Target

Abstrak. PT Gunung Padakasih adalah salah satu perusahaan tambang andesit yang menggunakan sistem penambangan tambang terbuka dengan tipe quarry. Target produksinya sebesar 20.000 BCM/bulan, namun realisasinya masih di

bawah target produksi, hal tersebut dikarenakan ukuran fragmentasi dari hasil peledakan masih belum optimal atau masih belum sesuai dengan ukuran bukaan crusher. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukannya evaluasi pada kegiatan peledakan untuk mendapatkan hasil fragmentasi yang sesuai dengan kebutuhan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui rancangan geometri peledakan agar memenuhi target produksi, mengetahui perbedaan produksi hasil peledakan teori dan aktual, serta mengetahui ukuran fragmentasi hasil dari peledakan teori dan aktual. Pada penelitian ini data yang digunakan adalah peta topografi lokal, geologi regional, pola pengeboran, geometri peledakan, kebutuhan bahan peledak, ukuran fragmentasi dan target produksi yang dibutuhkan. Hasil evaluasi untuk geometri peledakan untuk burden sebesar 2,36 m, spasi sebesar 2,56 m, stemming sebesar 1,74 m, subdrilling sebesar 0, kedalaman lubang sebesar 5,31 m, tinggi jenjang sebesar 6 m, kedalaman isian sebesar 3,56 m. Juga didapatkan Powder Factor (PF) 0,31 kg/BCM, jumlah lubang 25 buah. Adapun ukuran fragmentasi aktual sebesar 58,40 cm dan berdasarkan persamaan Kuz-ram 67,27 cm. Produksi yang dihasilkan dari geometri aktual adalah 802,02 BCM/hari atau 17,644,44 BCM/bulan, dimana produksi ini belum mencapai target produksi perusahaan sebesar 910 BCM/hari atau 20.000 BCM/bulan. Usulan rancangan geometri untuk memenuhi target produksi, yaitu burden sebesar 1,68 m, spasi sebesar 1,84 m, stemming sebesar 1,17 m, subdrilling sebesar 0,67 m, kedalaman lubang sebesar 6,67 m, tinggi jenjang sebesar 6 m, kedalaman isian sebesar 5,49 m. Juga didapatkan Powder Factor (PF) 0,69 kg/BCM, jumlah lubang 45 buah. Adapun ukuran fragmentasi berdasarkan persamaan Kuz-ram dari geometri usulan adalah sebesar 40,41 cm. Produksi yang dihasilkan dari geometri usulan sebesar 933,44 BCM/hari atau 20.535,62 BCM/bulan. Jadi target produksi sudah tercapai.

Kata Kunci : Peledakan, Fragmentasi, Geometri Peledakan, Target Produksi

1. Pendahuluan

PT Gunung Padakasih merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan. Bahan galian yang dikelola adalah batu andesit dengan menggunakan Sistem Tambang Terbuka dengan tipe quarry. Penambangan ini dilakukan dengan cara pemberaian batuan dengan kegiatan peledakan. Kemudian hasil peledakan tersebut akan diangkut menuju crusher untuk diperkecil ukurannya sesuai dengan kebutuhan.

PT Gunung Padakasih memiliki target produksi sebesar 20.000 BCM/bulan. Namun realisasinya masih di bawah target produksi. Hal tersebut dikarenakan ukuran fragmentasi dari hasil peledakan masih belum optimal atau masih belum sesuai dengan kebutuhan ukuran bukaan crusher. Maka dari itu perlu dilakukannya evaluasi pada kegiatan peledakan untuk mendapatkan hasil fragmentasi yang sesuai dengan kebutuhan. Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis melakukan penelitian dengan judul “EVALUASI PRODUKSI HASIL PELEDAKAN BERDASARKAN FRAGMENTASINYA PADA PENAMBANGAN BATU ANDESIT DI PT SENTRA AVMIN INDOTAMA PADA SITE PT GUNUNG PADAKASIH, KABUPATEN BANDUNG BARAT, PROVINSI JAWA BARAT”.

2. Landasan Teori

Dalam kegiatan peledakan, ukuran fragmentasi batuan hasil peledakan sangat penting

ukuran tersebut akan menjadi salah satu factor keberhasilan pada kegiatan peledakan sehingga ukuran pada fragmentasi itupun akan sangat berpengaruh terhadap kegiatan penambangan dan juga terhadap biaya yang akan dikeluarkan.

Dalam kegiatan peledakan, ukuran fragmentasi batuan hasil peledakan sangat penting ukuran tersebut akan menjadi salah satu factor keberhasilan pada kegiatan peledakan sehingga ukuran pada fragmentasi itupun akan sangat berpengaruh terhadap kegiatan penambangan dan juga terhadap biaya yang akan dikeluarkan.

Dalam suatu operasi peledakan batuan, kegiatan pengeboran merupakan pertama kali yang dilakukan dengan tujuan untuk membuat sebuah lubang ledak geometri dan pola yang sudah ditentukan pada masa batuan, yang selanjutnya akan diisi dengan bahan peledak yang akan diledakan. Peledakan itu sendiri bertujuan untuk membongkar batuan atau material yang keras dengan menggunakan campuran bahan-bahan kimia untuk memicu terjadinya peledakan.

Peledakan adalah suatu kegiatan pemisahan atau pemecahan batuan padat yang bersifat masive dari batuan induknya untuk memudahkan proses tahapan produksi. Kegiatan peledakan massa batuan mempunyai beberapa tujuan, yaitu :

1. Membongkar atau melepaskan batuan (bahan galian) dari batuan induknya.
2. Memecah dan memindahkan batuan.
3. Membuat rekahan.

Fragmentasi batuan hasil peledakan merupakan salah satu petunjuk untuk dapat mengetahui keberhasilan dari suatu peledakan selain powder factor. Karena apabila dalam suatu peledakan, powder factor tercapai tetapi tidak menghasilkan fragmentasi batuan yang diinginkan, maka peledakan tersebut belum bisa dikatakan berhasil. Hubungan antara ukuran rata-rata fragmen batuan dan penggunaan bahan peledak per volume batuan terbongkar telah dikemukakan oleh Kuznetsov (1973), persamaannya sebagai berikut :

$$X = A \left(\frac{V}{Q} \right)^{0,8} \times Q^{\frac{1}{6}}$$

Keterangan :

- X = Ukuran rata-rata material, cm
- A = Faktor batuan, 7 (Medium Rocks)
- V = volume batuan terbongkar per lubang, m³
- Q = Jumlah bahan peledak per lubang, m³
- E = Relatif weight strength ANFO, 100

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Data yang didapatkan dilapangan diketahui bahwa jumlah lubang ledak 25 lubang dengan kedalaman 6 meter, burden 1,2 m, spasi 1,4 m dan diameter lubang yang dipakai 2,5 inch.

Pola pengeboran yang diterapkan ialah staggered rectangular pattern (pola zig-zag persegi panjang), dimana dengan pola pengeboran ini akan membantu peledakan yang sebaris dan beruntun untuk baris berikutnya dengan delay detonator untuk perbedaan waktu.

Parameter	01-Jun	02-Jun	03-Jun	04-Jun	05-Jun	06-Jun	08-Jun	09-Jun	10-Jun	11-Jun	12-Jun	15-Jun	16-Jun	17-Jun	18-Jun	19-Jun	22-Jun	23-Jun	24-Jun	25-Jun	26-Jun	29-Jun	30-Jun	Rata-Rata
Jumlah Lubang	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	26,00	25,00	25,00	30,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	30,00	25,00	25,00	25,00	27,00	25,00	20,00	25,00	25,36
Burden (m)	2,37	2,23	2,27	2,34	2,36	2,40	2,23	2,49	2,41	2,21	2,49	2,23	2,43	2,41	2,50	2,43	2,37	2,42	2,42	2,23	2,42	2,42	2,31	2,36
Spacing (m)	2,54	2,51	2,66	2,61	2,69	2,59	2,60	2,57	2,65	2,51	2,51	2,40	2,67	2,61	2,57	2,40	2,59	2,43	2,55	2,49	2,61	2,55	2,56	2,56
Hohe Depth (m)	5,26	5,32	5,38	5,19	5,15	5,35	5,30	5,21	5,12	5,23	5,26	5,39	5,40	5,28	5,37	5,41	5,36	5,38	5,28	5,47	5,38	5,33	5,31	5,31
Siering (m)	1,75	1,75	1,75	1,75	1,70	1,90	1,81	1,70	1,70	1,70	1,76	1,70	1,70	1,70	1,79	1,79	1,70	1,70	1,71	1,74	1,74	1,73	1,73	1,74
Sub-Drill (m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Powder Column (m)	3,51	3,51	3,63	3,44	3,45	3,45	3,49	3,51	3,42	3,53	3,50	3,69	3,70	3,61	3,58	3,62	3,66	3,68	3,53	3,54	3,62	3,57	3,57	3,56
Loading Density (kg/m)	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48
Volume (BCM)	792,08	838,11	742,92	719,33	779,40	700,05	740,99	741,01	898,45	745,77	715,93	753,51	739,72	725,24	891,48	697,48	821,94	735,38	809,51	824,79	681,10	784,66	767,27	767,27
Tonase (Tm)	1994,35	2078,51	1842,44	1783,94	1932,91	1736,12	1837,06	1837,70	2228,16	1848,51	1775,51	1968,70	1834,51	1801,08	2210,67	1729,75	2038,42	1823,74	2007,90	2045,48	1689,12	1945,97	1898,55	1898,55
Berat Handak (Kk)	217,62	217,62	225,06	213,28	213,90	222,46	216,38	217,62	254,45	218,86	217,00	228,78	229,40	223,82	266,35	224,44	225,92	228,16	236,69	219,40	179,67	221,16	226,90	226,90
PF (kg/BCM)	0,27	0,26	0,30	0,30	0,27	0,32	0,29	0,29	0,28	0,29	0,30	0,30	0,31	0,31	0,30	0,32	0,28	0,31	0,29	0,27	0,28	0,28	0,28	0,30

Perusahaan ini memiliki target produksi 910 BCM/hari. Berdasarkan geometri aktual, maka dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} P &= (B \times S \times H) \times n \text{ lubang/hari} \\ &= (2,36 \text{ m} \times 2,56 \text{ m} \times 5,31 \text{ m}) \times 25/\text{hari} \\ &= 802,02 \text{ BCM/hari} \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan didapatkan produksi sebesar 802,02 BCM/hari atau 17,644,44 BCM/bulan, dimana produksi ini tidak mencapai target produksi perusahaan sebesar 910 BCM/hari atau 20.000 BCM/bulan. Tidak tercapainya target produksi disebabkan karena geometri antual peledakan yang tidak sesuai atau geometri yang diterapkan di lapangan tidak sesuai dengan geometri rencana.

Penggunaan geometri peledakan ini sangat mempengaruhi terhadap fragmentasi material hasil peledakan. Adapun perhitungan yang dijadikan acuan dalam menentukan geometri peledakan berdasarkan formula R. L. Ash ialah Nilai Kb dapat dipengaruhi oleh jenis batuan atau material yang akan diledakan dan bahan peledak yang akan dipakai. Berdasarkan R.L. Ash nilai Kb standar = 25 dengan kondisi sebagai berikut :

1. *Specific gravity* batuan (SG_{STD}) = 2,48
2. *Specific gravity* ANFO (SG_e) = 0,82
3. *Specific gravity* ANFO standar (SG_{eSTD}) = 0,85
4. Kecepatan detonasi (VOD) = 10332 fps
5. Kecepatan detonasi standar (VOD_{STD}) = 10070 fps

1. Burden (B)

Dalam penentuan burden terlebih dahulu harus mencari nilai Kb. Kb_{STD} didapatkan melalui daftar nilai burden standar. Berikut perhitungan nilai Kb : 1,68 m

2. Spacing (S)

Dalam penentuan spacing didapatkan dari range antara 1,1 – 1,4, dalam hal ini penulis menggunakan range 1,1 untuk menentukan Ks_{std} . Adapun persamaan penentuan spacing, di antaranya ialah sebagai berikut : 1,85 m

3. Stemming (T)

Dalam penentuan stemming didapatkan dari range antara 0,7 – 1,0, dalam hal ini penulis menggunakan range 0,7 untuk menentukan KT_{std} . Adapun persamaan penentuan stemming, di antaranya ialah sebagai berikut : 1, 18 m

4. Subdrilling (J)

Dalam penentuan subdrilling didapatkan dari range antara 0,2 – 0,4, dalam hal ini penulis menggunakan range 0,4 untuk menentukan KJ_{std} . Adapun persamaan penentuan subdrilling, di antaranya ialah sebagai berikut : 0,75 m

5. Kedalaman lubang ledak (H)

Kedalaman lubang ledak merupakan panjang keseluruhan lubang ledak yang mencakup subdrilling, powder column, dan stemming. Adapun contoh perhitungan penentuan kedalaman lubang ledak, di antaranya ialah sebagai berikut : 6,67 m

6. Powder Column (PC)

Powder Column merupakan panjang isian bahan peledak. Berikut contoh perhitungan powder column : 5,49 m

7. Loading Density (LD)

Loading Density dipengaruhi oleh diameter lubang ledak dan densitas dari bahan peledak yang digunakan. Adapun contoh perhitungan penentuan Loading Density, di antaranya ialah sebagai berikut : 2,6 kg/m

8. Berat bahan peledak (W)

Berat bahan peledak merupakan massa bahan peledak yang digunakan pada satu lubang ledak atau lebih. Adapun contoh perhitungan penentuan berat bahan peledak, di antaranya ialah sebagai berikut : 14,31 kg

9. Powder Factor (PF)

Powder Factor merupakan hubungan antara jumlah bahan peledak yang digunakan dengan jumlah batuan yang akan diledakan baik itu dalam BCM ataupun dalam tonase. Adapun contoh perhitungan penentuan Powder Factor, di antaranya ialah sebagai berikut : 0,69 kg/BCM

Fragmentasi aktual dari geometri aktual didapatkan ukuran rata-rata sebesar 58,40 cm dan fragmentasi teoritis (Kuz-Ram) dari geometri aktual didapatkan ukuran rata-rata sebesar 67,27 cm, sehingga dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa fragmentasi dari geometri yang diterapkan saat ini tidak sesuai dengan bukaan mulut jaw crusher yaitu 50 cm. Lalu diberikan geometri usulan berdasarkan persamaan

R. L. Ash, dimana dari geometri usulan tersebut didapatkan fragmentasi teoritis (Kuz-Ram) sebesar 40,41 cm. Geometri aktual dan geometri usulan serta ukuran rata-rata fragmentasinya dapat dilihat :

No	Parameter	Geometri Aktual	Geometri Usulan (Teoritis R.L Ash)
1	Burden (m)	2,36	1,68
2	Spasi (m)	2,56	1,84
3	Stemming (m)	1,74	1,17
4	Subdrilling (m)	0	0,67
5	Kedalaman lubang (m)	5,31	6,67
6	Tinggi jenjang (m)	6	6
7	Kedalaman isian (m)	3,56	5,49
8	Powder Factor (kg/BCM)	0,31	0,69
9	Jumlah lubang	25	45
10	Fragmentasi Aktual (cm)	58,40	-
11	Fragmentasi Teoritis (Kuz-Ram) (cm)	67,27	40,41

4. Kesimpulan

Hasil evaluasi untuk geometri peledakan untuk burden sebesar 2,36 m, spasi sebesar 2,56 m, stemming sebesar 1,74 m, subdrilling sebesar 0, kedalaman lubang sebesar 5,31 m, tinggi jenjang sebesar 6 m, kedalaman isian sebesar 3,56 m. Juga didapatkan Powder Factor (PF) 0,31 kg/BCM, jumlah lubang 25 buah. Adapun ukuran fragmentasi aktual sebesar 58,40 cm dan berdasarkan persamaan Kuz-ram 67,27 cm. Produksi yang dihasilkan dari geometri aktual adalah 802,02 BCM/hari atau 17,644,44 BCM/bulan, dimana produksi ini belum mencapai target produksi perusahaan sebesar 910 BCM/hari atau 20.000 BCM/bulan.

Usulan rancangan geometri untuk memenuhi target produksi, yaitu burden sebesar 1,68 m, spasi sebesar 1,84 m, stemming sebesar 1,17 m, subdrilling sebesar 0,67 m, kedalaman lubang sebesar 6,67 m, tinggi jenjang sebesar 6 m, kedalaman isian sebesar 5,49 m. Juga didapatkan Powder Factor (PF) 0,69 kg/BCM, jumlah lubang 45 buah. Adapun ukuran fragmentasi berdasarkan persamaan Kuz-ram dari geometri usulan adalah sebesar 40,41 cm. Produksi yang dihasilkan dari geometri usulan sebesar 933,44 BCM/hari atau 20.535,62 BCM/bulan. Jadi target produksi sudah tercapai.

5. Saran

1. Menerapkan geometri usulan yang telah diberikan dalam kegiatan peledakan di perusahaan.
2. Perlunya peninjauan ulang penggunaan bit pengeboran untuk efektifitas penggunaan bahan peledak agar dapat menghasilkan kualitas fragmentasi yang lebih baik.

Daftar Pustaka

- Ash, R.L., August - November 1983, "The Mechanics of Rock Breakage", Part I, II, III, IV, Pit and Quarry.
- ICI. Explosive, 1996, "Safe and Efficient Blasting in Open Cut Mines", ICI Technical Service.
- Kartodharmo, Moelhim, 1996, "Supervisory Teknik Peledakan " Jurusan Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Bandung.
- Pusdiklat Teknologi Mineral dan Batubara, 2003, "Pendidikan dan Pelatihan Juru Ledak Penambangan Bahan Galian - Panduan Kursus Juru Ledak Kelas II", Depatemen ESDM,

Bandung.

Prodjosumarto, Partanto.,Ir, 1990, “Tambang Terbuka (Surface Mining)”, Jurusan Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Bandung.

P.H. Silitonga, 2003, “Peta Geologi Regional Lembar Bandung”, Puslitbang Geologi.

Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika Wilayah Bandung, 2020, “Curah Hujan ”, BMKG.

Cunningham, C.V.B. (1983). “The Kuz-Ram Model for Prediction of Fragmentation From Blasting. Proceedings Of First International Symposium on Rock Fragmentation”. Blasting,Lulea, 439-454.