Pengaruh kegiatan peledakan overburden terhadap produktivitas alat gali muat PC2000 pada layer kedua

The effect of overburden blasting activities on productivity of PC2000 excavating equipment on the second layer

Devrin Aprilius Munthe*, Agus Triantoro, Romla Noor Hakim
Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat
e-mail: ***devrinapriliusmunthe@gmail.com**, agus@ulm.ac.id , romla@ulm.ac.id

ABSTRAK

Pengupasan tanah penutup di PT Pamapersada Nusantara dilakukan dengan cara pemboran dan peledakan. Peledakan di PT Pamapersada dilakukan untuk mempercepat kegiatan produksi, namun terdapat masalah penurunan produktivitas alat gali muat pada layer kedua material hasil peledakan sehingga perlu dikaji pula hal tersebut terhadap teknis kegiatan peledakan. Dengan perbaikan produktivitas alat gali muat pada layer kedua maka akan didapatkan produktivitas alat gali muat yang lebih baik.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini dengan menganalisis parameter-parameter peledakan yang diperkirakan akan berpengaruh terhadap produktivitas alat gali muat PC 2000. Setelah dilakukan analasis diperlukan penyesuaian volume *blasting* dengan volume rencana survey, penambahan kedalaman lubang dan *vertical energy distribution*.

Penelitian dimulai dengan pengambilan data geometri peledakan aktual kemudian dilakukan penyesuain volume dan penambahan lubang serta perbaikan pada nilai vertical energy distribution. Peledakan sebaiknya dilakukan menggunakan diameter lubang ledak 171,45 mm dengan *vertical energy distribution* 63% dengan *powder factor* 0,18 kg/m^3 atau menggunakan diameter 200 mm dengan powder factor 0,20 kg/m^3 dengan nilai vertical energy distribution 52%.

Kata-kata kunci: *cycle time*, geometri, *powder factor, vertical energy distribution*

ABSTRACT

The stripping of the cover land at PT Pamapersada Nusantara is carried out by drilling and blasting. Blasting at PT Pamapersada is carried out to speed up production activities, but there is a problem of reducing the productivity of loading and unloading equipment on the second layer of blasted material so it is also necessary to study this on the technical activities of blasting. By improving the productivity of the loading digging tool on the second layer, a better productivity of the loading digging tool will be obtained.

The method used in this study is by analyzing blasting parameters which are expected to affect the productivity of pc 2000 loading and digging tools. After analasis is carried out, it is necessary to adjust the blasting volume with the volume of the survey plan, increase the depth of the hole and vertical energy distribution.

The research began with the collection of actual blast geometry data and then carried out volume adjustments and hole additions as well as improvements to the vertical energy distribution value. Blasting should be done using an explosive hole diameter of 171.45 mm with a vertical energy distribution of 63% with a powder factor of 0.18 kg/m3 or using a diameter of 200 mm with a powder factor of 0.20 kg / m3 with a vertical energy distribution value of 52%.

Keywords: *cycle time, geometry, powder factor, vertical energy distribution*

PENDAHULUAN

PT Pamapersada Nusantara merupakan perusahaan kontraktor tambang batubara yang bekerja melayani produksi batubara dan overburden untuk PT Adaro Indonesia selaku perusahan owner. Sistem penambangan yang diterapkan adalah sistem tambang terbuka yang kegiatan penambangannya meliputi pembukaan lokasi tambang dan pembersihan lahan, pengupasan lapisan penutup, penggalian dan pengangkutan batubara.

Banyak cara yang dapat dipergunakan untuk membongkar batuan atau material yang bersifat keras/kompak, tergantung dari mudah tidaknya batuan tersebut untuk dibongkar. Apabila batuan sudah tidak bisa dibongkar dengan alat mekanis maka salah satu alternatif kegiatan pengupasan tanah penutup dilakukan dengan cara pemboran dan peledakan.

Kegiatan peledakan atau memberaikan batuan serta pengangkutan hasil pemberaian adalah bagian terpenting dari suatu kegiatan penambangan. Material yang bersifat berai cenderung akan lebih mudah digali daripada material yang masih bersifat kompak.

Peledakan di PT Pamapersada Nusantara dilakukan untuk mempercepat kegiatan produksi, namun terdapat masalah penurunan produktivitas alat gali muat pada layer kedua material hasil peledakan sehingga pelu dikaji pula hal tersebut terhadap teknis kegiatan peledakan.

Dengan perbaikan produktivitas alat gali muat pada layer kedua maka akan didapatkan produktivitas alat gali muat yang lebih baik pada pada setiap material hasil peledakan. Maka kegiatan pembongkaran material hasil peledakan akan dapat dilakukan dengan lebih cepat.

Dengan melihat pentingnya perbaikan produktivitas alat gali muat pada layer kedua terhadap kegiatan produksi maka saya melakukan penelitian dengan judul Pengaruh Kegiatan Peledakan Terhadap Produktivitas Alat Gali Muat PC 2000 Pada Layer Kedua di PT Pamapersada Nusantara Jobsite PT Adaro Indonesia.

Permasalahan kegiatan peledakan yang menjadi pokok penelitian ini adalah :

1. *Cycle time* PC 2000 tidak memenuhi target (≤30 detik).
2. Persentasi *boulder* (≥ 100 cm) hasil peledakan yang dilakukan PT Pamapersada Nusantara masih belum mencapai target (≤ 20 %).
3. Produktivitas PC 2000 tidak memenuhi target (750 bcm/jam).
4. Terjadi penurunan produktivitas PC 2000 pada layer kedua.

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui batas kemampugalian alat yang dimiliki perusahaan.
2. Mengetahui geometri peledakan yang digunakan perusahaan.
3. Menganalisis fragmentasi hasil peledakan.
4. Menghitung dan menganalisa peledakan yang optimal.

METODOLOGI

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara berikut:

1. Studi kepustakaan, yaitu pengumpulan data-data dari literatur-literatur dan internet tentang target volume peledakan.
2. Observasi lapangan, yaitu pengamatan di lapangan meliputi kegiatan peledakan.
3. Wawancara dengan instruktur lapangan serta orang-orang yang ahli dibidangnya.

Dari pengumpulan data didapatkan data primer dan sekunder, data primer meliputi data peledakan, data batuan, dan cycle time sedangkan data sekunder meliputi gambaran umum daerah penelitian, keadaan umum perusahaan, jenis bahan peledak, dan spesifikasi alat gali muat.

Teknik Analisis Data

Data-data yang didapatkan kemudiaan dilakukan pengolahan yang disajikan dalam bentuk gambar, tabel dan grafik, dan perhitungan. Dari hasil pengolahan dijadikan bahan melakukan perhitungan sesuai dari tujuan penelitian.

HASIL DAN DISKUSI

Pengamatan kegiatan peledakan yang dilakukan pada bulan desember 2016 sampai maret 2017 dilakukan pada 5 lokasi penelitian dengan 15 kali pengamatan dengan diameter lubang ledak 171,45 mm dan 200 mm.

Hasil pengamatan lapangan meliputi:

1. Geometri Perusahaan

Perusahan menggunakan pedomaan kegiatan peledakan yang ditampilkan pada Tabel-1.

Geometri peledakan diatas digunakan sebagai acuan penentuan geometri peledakan dengan nilai kolom isian 45 % - 60 %, sedangkan powder factor 0,15 kg/m^3 – 0,22 kg/m^3.

2. Densitas dan Kekerasan Batuan

Densitas dan kekerasan batuan ditampilkan pada tiap 5 area pengamatan (Tabel-2). Densitas area pengamatan berkisar 2200 kg/m^3 – 2340 kg/m^3 sedangkan nilai ucs berkisar 3,32 MPa – 14,85 MPa.

3. Cycle Time Alat Gali Muat

Cycle time alat gali muat dalam penelitian dibagi perlayer penggalian.

Tabel-1. Geometri Peledakan

Diameter Lubang Ledak (mm)	200 mm	171.45 mm
Burden (m)	8	8
Spasi (m)	9	9
Subdrilling (m)	0,5	0,5
Stemming (m)	3,6 – 4,4	3,6 – 4,4
Kedalaman Lubang (m)	8 – 8,5	8 – 8,5
Tinggi Jenjang (m)	7,5 – 8	7,5 – 8
Kolom Isian (%)	45 - 60	45 - 60
Powder Factor (kg/m^3)	0,15 – 0,22	0,15 – 0,22

Tabel-2. Densitas dan kekerasan batuan

No	Interburden	Lokasi	*Specific Gravity (kg/m^3)*	UCS (Mpa)
1	T220 – E	Cadillac	2340	5,15
2	T113-T115	ROM 2	2200	7,09
3	T120 - T210	Chevrolete	2340	12,27
4	C - T210	Volvo	2340	14,85
5	E1 – F	Pajero	2200	3,32

4. Penetration Power Alat Gali Muat

Berdasarkan perhitungan untuk alat gali muat PC 2000, nilai penetrationnya adalah 31,2 MPa, lebih besar dibandingkan nilai UCS dari 5 lokasi pengamatan.

5. Faktor Batuan

Faktor batuan pada penelitian dilakukan menurut Lily (1986), perhitungan faktor batuan pada 5 area pengamatan ditampilkan pada Tabel-3.

Tabel-3. Faktor Batuan

No	Interburden	Lokasi	Blastibility Index	Rock Factor
1	T220 – E	Cadillac	40,01	4,80
2	T113-T115	ROM 2	38,35	4,60
3	T120 - T210	Chevrolete	40,31	4,84
4	C - T210	Volvo	40,37	4,84
5	E1 – F	Pajero	38,17	4,58

6. Fragmentasi Hasil Peledakan

Untuk mengetahui fragmentasi hasil peledakan dilakukan perhitungan peledakan secara teoritis menggunakan metoe Kuz-Ram.

Peledakan menghasilkan boulder berkisar 13,37 % -29,06 %, dengan boulder berbanding terbalik terhadap powder factor dan VED yang digunakan.

7. Produktivitas Alat Gali Muat

Perhitungan produktivitas dilakukan pada kedua layer penggalian dengan melakukan perhitunga berdasarkan cycle time yang digunakan.

Produktivitas pada saat pengamatan didapatkan angka achievement diatas 90% pada layer pertama, sedangkan layer kedua dibawah 90%.

Diskusi

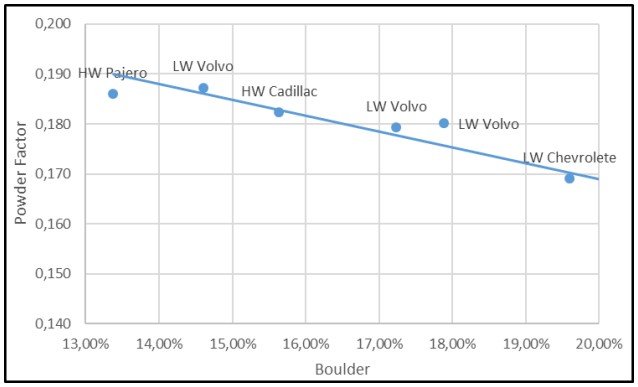
Hasil pengolahan data dilakuan analisis untuk mencari jawaban dari tujuan penelitian. Analisis yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Penetration Power Terhadap Kuat Tekan Batuan

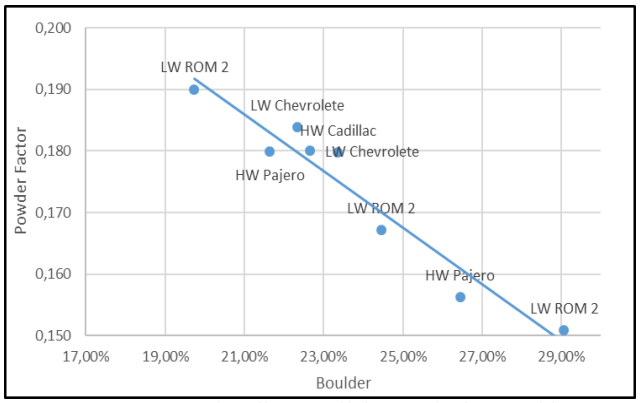
Dengan nilai penetration power Backhoe komatsu PC 2000 sebesar 31,2 Mpa maka itu lebih besar dibanding nilai UCS dari 5 lokasi pengamatan yaitu 5,15 MPa, 7,09 MPa, 12,27 MPa, 14,85 MPa, dan 3,12 MPa.

2. Powder Factor Terhadap Boulder

Diameter lubang besar menghasilkan boulder yang lebih banyak dibandingkan diameter lubang kecil dan penambahan nilai *powder factor* tidak selalu menghasilkan fragmentasi yang lebih baik.



Gambar-1. Perbandingan Nilai PF terhadap Boulder Diameter 171,45 mm



Gambar-2. Perbandingan Nilai PF terhadap Boulder Diameter 200 mm

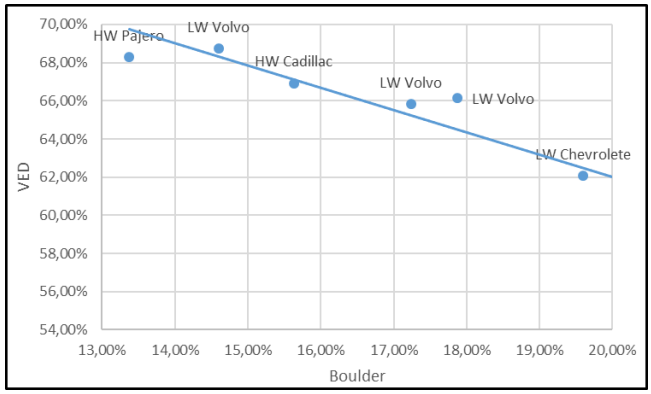
3. VED terhadap Boulder

Besarnya boulder yang dihasilkan dipengaruhi *vertical energy distribution* (VED), VED yang lebih besar menghasilkan fragmentasi yang lebih baik.

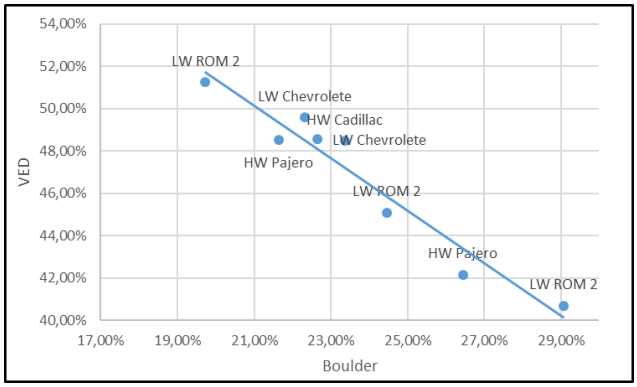
VED yang sesuai pada setiap diameter lubang ledak berbeda, dengan diameter yang lebih kecil maka diperlukan besar VED yang kecil. Dengan begitu dapat disimpulkan diameter 171,45 lebih efisien bahan peledak dibandingkan diameter 200 mm.

4. Volume Survey dan Volume Blasting

Hal ini dilakukan perbandingan untuk mengetahui besarnya volume yang akan dilakukan free digging. Pada tabel-4 dapat dilihat ada perbedaan antara volume survey dan volume peledakan akibat kurangnya jumlah ledak. Selisih ini menyebabkan adanya area ataupun material yang akan di gali dengan free digging. Kegiatan free digging inilah yang diprediksi menyebabkan adanya penurunan produktivitas alat gali muat.



Gambar-3. Perbandingan VED terhadap Boulder Diameter 171,45 mm



Gambar-4. Perbandingan VED terhadap Boulder Diameter 200 mm

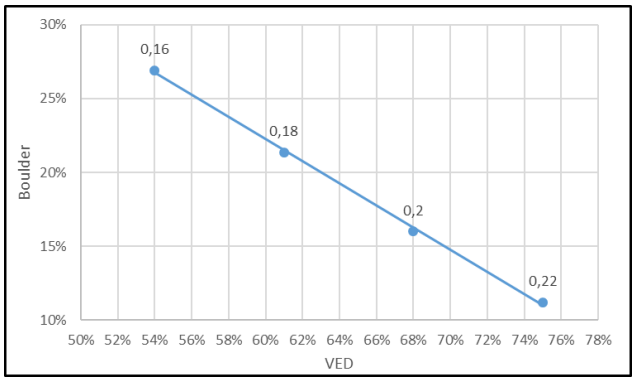
Tabel-4. Perbandingan Volume Survey dan Volume Blasting

V Survey (m^3)	V Blast (m^3)	Selisih Volume (m^3)
67.968	63.720	4.248
35.768	32.810	2.958
42.993	39.964	3.029
54.000	50.400	3.600
54.000	50.400	3.600
12.960	12.096	864
55.080	51.408	3.672
24.985	22.905	2.080
36.288	34.007	2.281
12.871	11.232	1.639
23.038	21.712	1.326
17.820	16.632	1.188
131.771	122.951	8.820
133.056	124.416	8.640
25.740	23.760	1.980

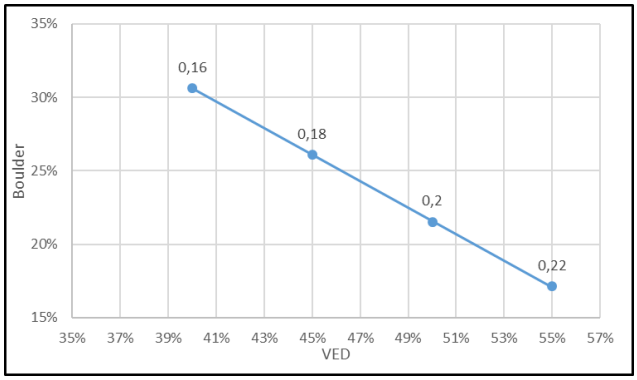
5. Perbaikan Geometri Peledakan

Perbaikan dilakukan dengan batasan Nilai VED dikontrol dengan batasan powder factor optimum yaitu 0,22 kg/m^3, boulder tidak melebihi 20%, dan volume peledakan disesuaikan dengan perhitungan volume prencanaan survey.

Diameter 171,45 mm lebih efisien dibandingkan diameter 200mm, dikarenakan untuk mendapatkan hasil peledakan yang baik diperlukan powder factor 0,18 untuk 171,45 sedangkan 200 mm diperlukan powder factor 0,20.



Gambar-5. Grafik Penentuan VED diameter 171,45 mm



Gambar-6. Grafik Penentuan VED diameter 200 mm

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan dalam karya tulis menyangkut evaluasi jalan tambang berdasarkan geometri untuk meningkatkan produktifitas alat angkut maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kemampugalian alat gali muat Backhoe Komatsu PC 2000 pada PT Pamepersada Nusantara berdasarkan perhitungan *Penetration Power* adalah 31,2 Mpa maka itu lebih besar dibanding nilai UCS dari 5 lokasi pengamatan yaitu 5,15 MPa, 7,09 MPa, 12,27 MPa, 14,85 MPa, dan 3,12 MPa.
2. Geometri peledakan yang digunakan yaitu burden 8 m, spasi 9 m, subdrilling 0,5 m dengan powder factor 0,15 – 0,22 kg/m^3)
3. Peledakan menghasilkan boulder berkisar 13,37 % - 29,06 %, dengan boulder berbanding terbalik terhadap powder factor dan VED yang digunakan.
4. Penggunaan diameter lubang ledak 171,45 mm lebih efisien dan optimal dengan powder factor 0,18 kg/m^3, dibandingkan diameter lubang 200 mm dengan powder factor 0,20 kg/m^3.

Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini antara lain:

1. Pengoptimalan penggunaan diameter lubang ledak 171,45 mm.
2. Sebaiknya dilakukan penyesuaian antara ketinggian lubang ledak dengan rencana penggunaan alat gali muat yang akan digunakan
3. Dikarenakan alat gali muat yang paling banyak digunakan adalah *Backhoe Komatsu* PC 2000 maka sebaiknya kedalaman lubang ledak dioptimalkan pada ketinggian 4 meter maupun kelipatannya.
4. Diperlukan penyesuaian antara volume target survey, volume peledakan, dan batas area penggalian.
5. Perlu diteliti lebih lanjut untuk pengaruh peledakan pada area Highwall dan Lowwalll.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak dosen pembimbing dalam penyelesaian penelitian ini serta PT Pamapersada Nusantara yang telah membantu dalam pelaksaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

[1] *Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia (PKKI) NI-1961,* Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan, Departemen Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik, Bandung, 1961.

[2] Y. Indonesianto, *Pemindahan Tanah Mekanis,* Yogyakarta: Teknik Pertambangan, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran", 2014.

[3] G. A. Kanigoro, "Kajian Geometri Peledakan Tanah Penutup Terhadap Waktu Gali Komatsu PC 2000, Tambang Batubara, Pit Tutupan, PT Pamapersada Nusantara Jobsite Adaro," Doctoral Disertasi, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran", Yogyakarta, 2018.

[4] S. Koesnaryo, *Design Of Rock Blasting*, Yogyakarta: Teknik Pertambangan, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran", 2001.

[5] C. J. Konya, and J. W. Edward, *Surface Blast Design*, New Jersey: Pren126tice Hall, Engle Wood Cliffs, 1990.

[6] D. Nobel, *Efficient Blasting Techniques*, Asia Pacific: Blast Dynamics, 1995.

[7] S. Saptono, "Teknik Peledakan," *Diktat Kuliah Jurusan Teknik Pertambangan,* Yogyakarta, 2006.

[8] R. Susanti, and C. T. Agung, "Kajian Teknis Operasi Peledakan untuk Meningkatkan Nilai Perolehan Hasil Peledakan di Tambang Batubara Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur," *in Seminar Nasional Kebumian*, 2011.