

# OPTIMALISASI BIAYA PELEDAKAN BATU GRANODIORIT DI PT GILGAL BATU ALAM LESTARI SUNGAI DURI II KECAMATAN SUNGAI KUNYIT KABUPATEN MEMPAWAH

Cynthia Fairuz Izdihar<sup>1)</sup>, Syahrudin<sup>2)</sup>, Budhi Purwoko<sup>2)</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Tanjungpura Pontianak

<sup>2</sup> Dosen Fakultas Teknik Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Tanjungpura Pontianak

E-mail : cynthiafairuz@gmail.com

## ABSTRAK

*PT Gilgal Batu Alam Lestari merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang pertambangan. Kegiatan peledakan merupakan salah satu kegiatan utama dalam kegiatan penambangan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui biaya optimal yang dikeluarkan oleh PT Gilgal dalam kegiatan peledakan yang sesuai dengan target. Penelitian untuk menganalisa geometri batuan dengan menggunakan geometri R.L. Ash. Paramater yang mempengaruhi meliputi depresiasi peralatan yang digunakan, biaya perawatan dan pemeliharaan peralatan, gaji crew pemboran dan peledakan, biaya handak dan peralatan peledakan serta biaya bahan bakar dan pelumas. Hasil penelitian yang dilakukan, disimpulkan bahwa pada bulan November tahun 2018 diketahui bahwa dari empat kali peledakan, PT Gilgal belum melebihi target peledakan batuan per minggu yakni 2.000 m<sup>3</sup>. Total keseluruhan biaya peledakan selama 30 hari yaitu sebesar Rp 468.218.529,41 dengan jumlah lubang ledak sebanyak 1.300 lubang dan jumlah batuan yang terbongkar yaitu 6.489,60 m<sup>3</sup>. Setelah dilakukan optimalisasi biaya dengan melakukan perubahan geometri peledakan, maka target produksi peledakan dapat tercapai oleh PT Gilgal dengan biaya peledakan yang optimal. Rancangan geometri usulan akan menghasilkan pembongkaran batuan sebesar 2.000 m<sup>3</sup> yang memerlukan biaya sebesar Rp 105.082.091,20 dengan biaya per lubang ledak sebesar Rp 363.605,85 dan biaya per kubik sebesar Rp 52.541,05.*

**Kata kunci:** biaya peledakan, geometri peledakan, R.L.Ash, peledakan

## ABSTRACT

*(Title : Optimization Of The Granodiorite Stone Explosion Cost At PT Gilgal Batu Alam Lestari Sungai Duri II Kecamatan Sungai Kunyit Kabupaten Mempawah) PT Gilgal Batu Alam Lestari is one of the companies engaged in mining. Blasting activities are one of the main activities in mining activities. The purpose of this study is to determine the optimal costs incurred by PT Gilgal in blasting activities that are in accordance with the target. Research to analyze rock geometry using R.L. geometry Ash Parameters that affect include depreciation of equipment used, equipment maintenance and maintenance costs, drilling and blasting crew salaries, explosive and explosive equipment costs as well as fuel and lubricants costs. The results of the research conducted, concluded that in November 2018 it was known that of the four blasting times, PT Gilgal had not exceeded the target of rock blasting per week which was 2,000 m<sup>3</sup>. The total cost of blasting for 30 days amounted to Rp. 468,218,529.41 with the number of explosive holes as many as 1,300 holes and the amount of rock that was uncovered was 6,489.60 m<sup>3</sup>. After optimizing the costs by changing the blasting geometry, the target for blasting production can be achieved by PT Gilgal with optimal blasting costs. The proposed geometry design will result in demolition of 2,000 m<sup>3</sup> of rock which requires a fee of Rp 105,082,091.20 with a cost per blast hole of Rp 363,605.85 and a cost per cubic of Rp 52,541.05.*

**Keywords:** blasting costs, blasting geometry, R.L.Ash, blasting

## 1. PENDAHULUAN

PT Gilgal Batu Alam Lestari merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang pertambangan (*mine*) batu granodiorit yang secara administrasi termasuk ke dalam wilayah Kabupaten Mempawah, Provinsi Kalimantan Barat. Perusahaan ini berupaya dalam peningkatan produksi penambangan batu granodiorit dikarenakan permintaan pasar yang terus meningkat sejalan dengan pemanfaatan batu granodiorit yang banyak dipergunakan seperti

untuk interior rumah, bahan bangunan, pembuatan jalan, dan lain-lain. Metode penambangan yang dilakukan oleh PT Gilgal Batu Alam Lestari dengan metode tambang terbuka atau metode *quarry* yaitu dengan membuat jenjang mulai dari jenjang yang paling atas ke jenjang di bawahnya. Pembongkaran batuan dilakukan dengan cara peledakan.

Peledakan merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan keberhasilan produksi yang didapat dalam kegiatan penambangan

terutama pada penambangan dengan metode *quarry*. Penerapan geometri yang kurang tepat dalam pengerjaan peledakan akan mengakibatkan terhambatnya proses produksi, terjadinya *flying rock*, fragmentasi batuan hasil peledakan yang didapat kurang memuaskan, berkurangnya efisiensi biaya, dan tidak tercapainya target produksi yang telah ditetapkan oleh perusahaan. (Fauzy dkk, 2015)

Optimalisasi produksi dari suatu kegiatan peledakan tidak saja ditinjau dari aspek teknis saja, akan tetapi harus pula mempertimbangkan aspek ekonominya. Oleh karena itu mendorong peneliti untuk mengambil judul penelitian yaitu “Optimalisasi Biaya Peledakan Batu Granodiorit di PT Gilgal Batu Alam Lestari Sungai Duri II Kecamatan Sungai Kunyit Kabupaten Mempawah”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan berapa biaya optimal kegiatan peledakan batuan untuk mencapai target produksi pada proses pembongkaran batu granodiorit.

## II. METODOLOGI DAN PUSTAKA

PT Gilgal Batu Alam Lestari yang selanjutnya disebut PT Gilgal merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang pertambangan batuan (granodiorit).

Granodiorit merupakan batuan beku dalam, yang memiliki komponen utama dalam pembentukan granodiorit yaitu *quartz*, *plagioclase* (sering dikategorikan *oligoclase-andesine*), *potassic feldspar*, *biotite* dan *hornblende*. Granodiorit dapat digunakan untuk peneras jalan, pondasi, dan lain-lain. Granodiorit banyak terdapat di alam dalam bentuk batolit, stock, sill dan retas. (Hariyanto dkk, 20017)

### Pengertian Optimalisasi

Optimalisasi merupakan proses pencarian solusi yang terbaik. Optimalisasi dapat dicapai dengan meningkatkan produktivitas, sehingga tingkat efisiensi akan menjadi tinggi dan berdampak pada produk yang dihasilkan juga akan tinggi (output) sehingga rencana produksi atau target produksi dapat dicapai dengan tepat.

Manfaat dari optimalisasi antara lain :

- Mengidentifikasi tujuan.
- Mengatasi kendala.
- Pemecahan masalah yang lebih tepat dan dapat diandalkan.

### Peledakan

Peledakan (*blasting*) adalah proses pemberaian material (*rock loosening*) yang memanfaatkan energi ledak dari hasil reaksi bahan-bahan peledak. Teknik peledakan digunakan sesuai dengan tujuan peledakan dan

proses pekerjaan selanjutnya yang berhubungan dengan hasil peledakan untuk mendapatkan fragmentasi yang seragam dan sesuai dengan ukuran yang diharapkan maka harus memperhatikan desain peledakan dan keadaan geologi lapisan batuan. (Sujiman dkk, 2014).

Suatu proses peledakan biasanya dilakukan dengan cara membuat lubang tembak yang diisi dengan sejumlah bahan peledak, dengan penerapan metode peledakan, geometri peledakan dan jumlah bahan peledak yang sesuai untuk mendapatkan hasil yang diinginkan. (Dokumen UKL-UPL PT Gilgal Batu Alam Lestari, 2018)

### Geometri Peledakan

Untuk memperoleh hasil pembongkaran batuan sesuai dengan yang diinginkan, maka perlu suatu perencanaan ledakan dengan memperhatikan besaran-besaran geometri peledakan. Geometri peledakan yang digunakan yaitu menurut R.L. Ash. Terminologi dan simbol yang digunakan pada geometri peledakan ditunjukkan oleh Gambar 1. dengan keterangan B adalah *burden*, L kedalaman kolom lubang ledak, S adalah spasi, T adalah penyumbat (*stemming*), H adalah tinggi jenjang, PC adalah isian utama (*primary charge* atau *powder column*) dan J adalah *subdrilling*. (Frianto dkk, 2014)

### Bahan Peledak

Bahan peledakan merupakan alat yang diperlukan untuk membuat rangkaian peledakan, bahan peledakan ini memiliki sifat hanya satu kali pakai, atau hanya dapat digunakan untuk satu kali proses kegiatan peledakan. Bahan peledak yang digunakan merupakan produk dari PT Pindad (Persero), antara lain amonium nitrat, detonator dan dinamit *powdergel*. Amonium nitrat memerlukan campuran solar agar menjadi amonium nitrat *fuel oil* (ANFO). Solar yang digunakan merupakan solar industri.

### Powder Factor

*Powder factor* merupakan perbandingan antara jumlah bahan peledak dengan jumlah batuan yang diledakkan. Perhitungan PF (*powder factor*) ini berdasarkan perbandingan penggunaan bahan peledak (kg) dengan hasil volume terbongkar ( $m^3$ ). *Powder Factor* dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut : (Sari dan Octavianie, 2016)

$$PF = \frac{E}{W}$$

Keterangan :

PF = *Powder factor* ( $kg/m^3$ )

W = Berat batuan yang diledakkan ( $m^3$ )

E = Berat bahan peledak yang digunakan (kg)

### Volume Batuan Terbongkar

Volume material yang diledakkan/lubang dapat diketahui dengan menggunakan rumus berikut: (Nurwaskito dkk, 2015)

$$V = B \times S \times L \times N$$

Keterangan:

- V = Volume batuan yang terbongkar ( $m^3$ )  
B = *Burden* (m)  
S = *Spacing* (m)  
L = Tinggi jenjang (m)  
N = Jumlah Lubang Ledak

### Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di PT Gilgal Batu Alam Lestari, Kecamatan Sungai Kunyit, Kabupaten Mempawah, Provinsi Kalimantan Barat. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini ialah metode kuantitatif yang merupakan metode penelitian sistematis, terencana, dan terstruktur. Kegiatan penambangan yang dilakukan oleh PT Gilgal Batu Alam Lestari untuk memperoleh batu granodiorit yaitu dengan melakukan kegiatan peledakan. Oleh karena itu, penulis akan melakukan kajian terhadap biaya yang dikeluarkan oleh PT Gilgal Batu Alam Lestari dalam melaksanakan kegiatan peledakan untuk mendapatkan biaya yang optimal yang sesuai dengan target produksi penambangan.

#### a. Alat dan Bahan Penelitian yang digunakan

1. Alat yang digunakan untuk penelitian ini antara lain:

- 1) GPS yang digunakan untuk menentukan koordinat tiap lubang ledak pada saat kegiatan penelitian.
- 2) Meteran yang digunakan untuk mengukur *burden*, spasi dan kedalaman lubang ledak.
- 3) *Drone* yang digunakan untuk mengetahui kondisi topografi di lokasi PT Gilgal Batu Alam Lestari.
- 4) Kamera yang digunakan untuk mendokumentasikan setiap kegiatan yang dilakukan di lokasi PT Gilgal Batu Alam Lestari.
- 5) Alat tulis yang digunakan untuk mencatat data-data pada saat kegiatan di lapangan.

2. Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah sampel batuan granodiorit.

#### b. Studi Literatur/ Studi Pustaka

Studi literatur dilakukan dengan cara mencari dan meninjau referensi yang berhubungan dengan penelitian, seperti buku-buku, data BPS, jurnal dan laporan yang berhubungan dengan penelitian.

#### c. Pengumpulan Data

Pengumpulan data terdiri dari pengumpulan data primer dan data sekunder.

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diambil langsung dari lapangan lokasi penelitian. Data-data yang juga dikumpulkan berupa:

- 1) Geometri peledakan.
- 2) Jumlah lubang ledak yang ada setiap peledakan dilaksanakan.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data penunjang yang diperoleh dari data-data penelitian sebelumnya dan dokumen PT Gilgal Batu Alam Lestari yang akan digunakan sebagai kelengkapan dalam menyelesaikan penelitian. Data-data tersebut antara lain :

- 1) Jenis dan jumlah bahan peledak yang digunakan.
- 2) Harga bahan peledak dan peralatan peledakan.
- 3) Spesifikasi peralatan peledakan yang digunakan.
- 4) Harga dan spesifikasi alat bor yang digunakan.
- 5) Jumlah solar yang digunakan pada saat pemboran dan peledakan.
- 6) Biaya solar yang diperlukan setiap dilakukan pemboran dan peledakan.
- 7) Gaji *crew* pengeboran dan peledakan.

#### d. Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan data dilakukan setelah semua data primer dan sekunder yang dibutuhkan telah lengkap. Data yang ada selanjutnya dilakukan perhitungan mulai dari menghitung banyaknya pemakaian bahan peledak dan perlengkapan peledakan sekali pakai serta menghitung banyaknya biaya yang digunakan. Selanjutnya, dilakukan perhitungan biaya untuk peralatan peledakan yang dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama dan menghitung gaji tenaga kerja dari *crew* peledakan. Jika semua biaya dari kegiatan peledakan di atas sudah terkumpulkan, kemudian biaya dapat ditotalkan dengan menggunakan *Microsoft Excel* sehingga didapatkan total biaya keseluruhan dari kegiatan peledakan.

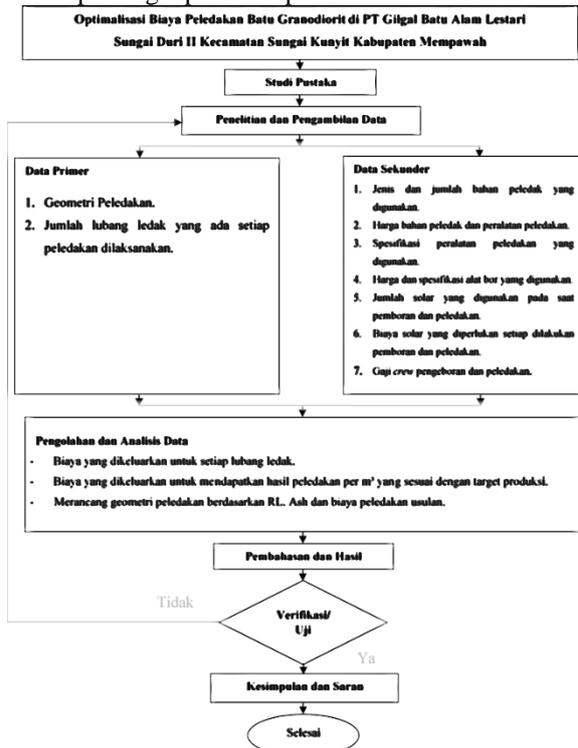
Adapun tahap-tahap yang dilakukan pada saat pengolahan dan analisis data sebagai berikut.

1. Menghitung depresiasi peralatan.
2. Menghitung gaji tenaga kerja.
3. Menghitung biaya perawatan peralatan.
4. Menghitung geometri peledakan.
5. Menghitung biaya pemboran.
6. Menghitung biaya pengeringan lubang ledak.
7. Menghitung biaya peledakan.
8. Menghitung total keseluruhan biaya kegiatan peledakan.
9. Merancang geometri usulan.

### Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah mengetahui total biaya optimal yang dikeluarkan oleh PT Gilgal Batu Alam Lestari

setiap kali dilakukan kegiatan peledakan untuk mencapai target produksi perusahaan.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

### III HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Kegiatan Pemboran

Pola pemboran yang digunakan oleh PT Gilgal Batu Alam Lestari pada kegiatan peledakan adalah pola pemboran *rectangular* (persegi panjang) dimana berdasarkan hasil pengukuran langsung di lapangan, jarak antara *burden* sebesar 1,3 meter dan jarak antar spasi 1,2 meter.

Tabel 1. Hasil Kegiatan Pemboran

No	Tanggal Peledakan	Jumlah Lubang Ledak	Geometri Peledakan				
			Burden (B) (m)	Spasi (S) (m)	Stemming (T) (m)	Tinggi Jenjang (L) (m)	Kedalaman Lubang Ledak (H) (m)
1	07-Nov-18	340	1,2	1,3	1	3,2	3,2
2	14-Nov-18	360	1,2	1,3	1	3,2	3,2
3	21-Nov-18	300	1,2	1,3	1	3,2	3,2
4	28-Nov-18	300	1,2	1,3	1	3,2	3,2

#### Bahan Peledak yang digunakan

Bahan peledak yang digunakan merupakan produk dari PT Pindad (Persero), antara lain amonium nitrat yang dibeli dengan harga Rp 4.000,00/kg atau Rp 100.000,00/karung, detonator yang dibeli dengan harga Rp 10.000,00/buah, dan dinamit *powergel* yang dibeli dengan harga Rp 20.000,00/kg. Amonium nitrat memerlukan campuran solar agar menjadi amonium nitrat *fuel oil* (ANFO). Solar yang digunakan merupakan solar industri yang dibeli dengan harga Rp 11.000,00/liter.

Tabel 2. Bahan Peledak yang digunakan

Tanggal Peledakan	Jumlah Bahan Peledak					Harga Satuan Bahan Peledak				
	Amonium Nitrat		Solar	Detonator	Dinamit Powergel	Amonium Nitrat		Solar	Detonator	Dinamit Powergel
	Karung	Kg	Liter	Buah	Kg	Rp/Karung	Rp/Kg	Rp/L	Rp/Buah	Rp/Kg
07-Nov-18	20	500	50	340	68	100.000,00	4.000,00	11.000,00	12.000,00	20.000,00
14-Nov-18	21	525	55	360	72	100.000,00	4.000,00	11.000,00	12.000,00	20.000,00
21-Nov-18	16	350	39	300	60	100.000,00	4.000,00	11.000,00	12.000,00	20.000,00
28-Nov-18	16	350	39	300	60	100.000,00	4.000,00	11.000,00	12.000,00	20.000,00

#### Peralatan Peledakan

Peralatan kegiatan peledakan merupakan kumpulan dari beberapa alat yang fungsinya sebagai penunjang terlaksananya kegiatan peledakan. Adapun peralatan kegiatan peledakan yang digunakan PT Gilgal Batu Alam Lestari antara lain :

1. 1 unit *blasting machine* Cobla T-500 yang dibeli dengan harga Rp 25.000.000,00/unit.
2. 200 meter kabel induk yang dibeli dengan harga Rp 125.000,00/100 meter.
3. 1 unit ohm meter Reo yang dibeli dengan harga Rp 5.000.000,00/unit.
4. Plastik pembungkus yang digunakan untuk membungkus bahan peledak di dalam lubang ledak yang dibeli dengan harga Rp 185.000,00/meter.

#### Depresiasi Peralatan

Peralatan yang diinvestasikan untuk kegiatan pemboran dan peledakan mengalami depresiasi. Metode yang digunakan dalam menghitung depresiasi adalah metode garis lurus. Depresiasi peralatan dibuat selama 5 tahun dengan nilai sisa alat sebesar 10% dari harga pembelian peralatan. Total biaya investasi peralatan adalah Rp 885.000.000,00 dengan nilai sisa peralatan Rp 796.500.000,00 sehingga diperoleh total depresiasi peralatan per tahun sebesar Rp 159.300.000,00.

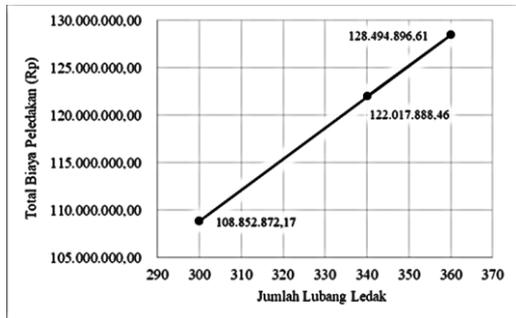
#### Keseluruhan Biaya Kegiatan Peledakan

Perhitungan keseluruhan biaya peledakan di PT Gilgal Batu Alam Lestari terdiri dari biaya pemboran, biaya peralatan, bahan peledak, gaji pekerja, biaya perawatan dan pemeliharaan peralatan, serta kebutuhan bahan bakar dan pelumas.

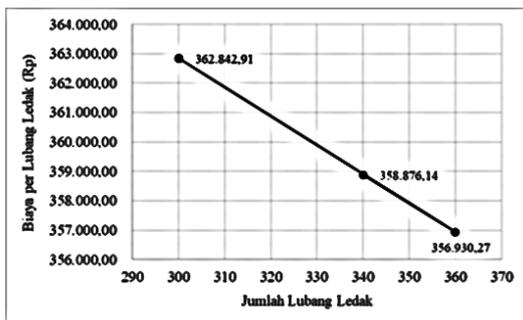
Tabel 3. Total Biaya Keseluruhan Kegiatan Peledakan

No	Tanggal Peledakan	Jumlah Lubang Ledak	Jumlah Batuan yang Terbongkar m <sup>3</sup>	Total Biaya Peledakan (Rp)	Biaya per Lubang Ledak (Rp)	Biaya per m <sup>3</sup> (Rp)
1	07-Nov-18	340	1.697,28	122.017.888,46	358.876,14	71.890,25
2	14-Nov-18	360	1.797,12	128.494.896,61	356.930,27	71.500,45
3	21-Nov-18	300	1.497,6	108.852.872,17	362.842,91	72.684,88
4	28-Nov-18	300	1.497,6	108.852.872,17	362.842,91	72.684,88
<b>Total</b>		<b>1.300</b>	<b>6.489,60</b>	<b>468.218.529,41</b>	<b>1.441.492,23</b>	<b>288.760,46</b>

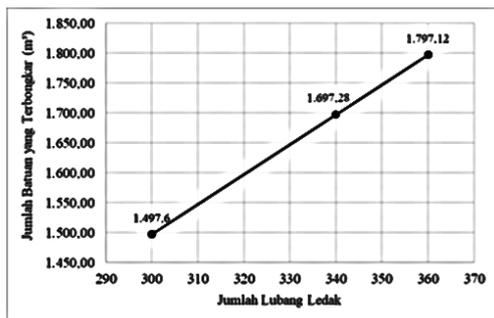
PT Gilgal Batu Alam Lestari memiliki target peledakan batuan sebesar 8.000 m<sup>3</sup>/bulan. Perusahaan menargetkan kegiatan peledakan dilakukan setiap minggu sebanyak 1 kali, sehingga target peledakan batuan per minggu sebesar 2.000 m<sup>3</sup>.



**Gambar 2.** Grafik Jumlah Lubang Ledak vs Total Biaya Peledakan

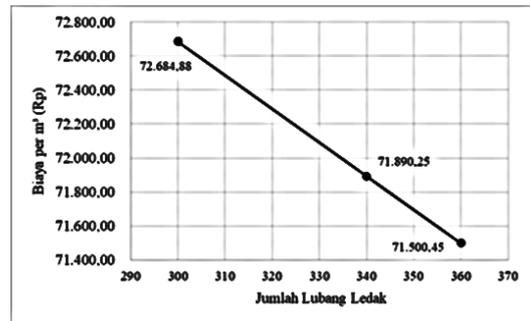


**Gambar 3.** Grafik Jumlah Lubang Ledak vs Biaya per Lubang Ledak

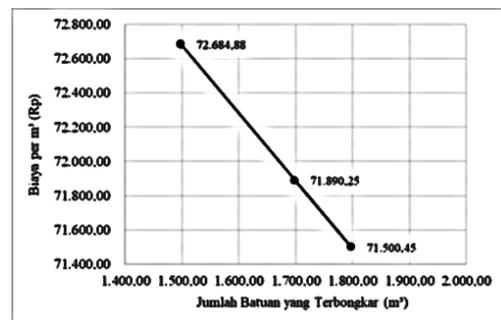


**Gambar 4.** Grafik Jumlah Lubang Ledak vs Jumlah Batuan yang Terbongkar

Grafik di atas menunjukkan bahwa jumlah biaya peledakan per hari bervariasi tergantung dari banyaknya jumlah lubang ledak yang dibutuhkan. Semakin banyak lubang ledak, maka total biaya peledakan yang dikeluarkan oleh perusahaan akan semakin meningkat.



**Gambar 5.** Grafik Jumlah Lubang Ledak vs Biaya per m<sup>3</sup>



**Gambar 6.** Grafik Jumlah Batuan yang Terbongkar vs Biaya per m<sup>3</sup>

Berdasarkan data hasil penelitian, diketahui bahwa dari empat kali peledakan pada bulan November tahun 2018, PT Gilgal Batu Alam Lestari belum melebihi target peledakan batuan per minggu yakni 2.000 m<sup>3</sup>. Peledakan tanggal 7 November 2018 menghasilkan pembongkaran batuan sebesar 1.697,28 m<sup>3</sup>, tanggal 14 November 2018 menghasilkan pembongkaran batuan sebesar 1.797,12 m<sup>3</sup>, tanggal 21 November 2018 menghasilkan pembongkaran batuan sebesar 1.497,6 m<sup>3</sup> dan tanggal 28 November 2018 menghasilkan pembongkaran batuan sebesar 1.497,6 m<sup>3</sup>, sehingga selama penelitian perusahaan belum dapat mencapai target peledakan batuan dikarenakan kegiatan peledakan pada bulan November 2018 hanya menghasilkan batuan sebanyak 6.489,6 m<sup>3</sup>.

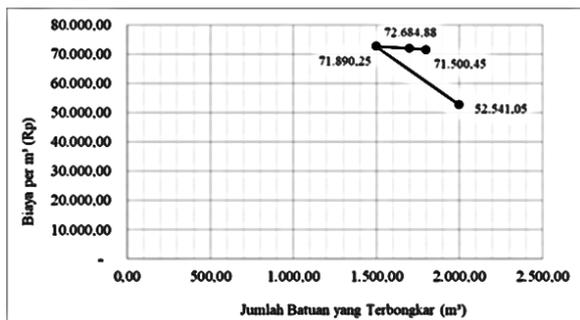
Berdasarkan data tersebut, maka perlu dilakukan usulan rancangan geometri untuk mendapatkan biaya yang lebih optimal dan dapat mencapai target peledakan batuan di PT Gilgal Batu Alam Lestari.

**Tabel 4.** Perbandingan Geometri Peledakan Aktual dan Teoritis

Parameter	Satuan	Aktual				Teoritis
		07-Nov-18	14-Nov-18	21-Nov-18	28-Nov-18	
Diameter Lubang Ledak	inci	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Burden (B)	m	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Spasi (S)	m	1,3	1,3	1,3	1,3	1,8
Stemming (T)	m	1	1	1	1	1,2
Subdrilling (J)	m	-	-	-	-	-
Tinggi Jenjang (L)	m	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
Kedalaman Lubang Ledak (H)	m	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
Powder Column (PC)	m	2,2	2,2	2,2	2,2	2
Loading Density (LD)	kg/m	0,65	0,65	0,65	0,65	0,97
Jumlah Lubang (N)	-	340	360	300	300	289
Berat Handak (W)	kg	1,43	1,43	1,43	1,43	1,94
Berat Total Handak	kg	486,2	514,8	429	429	561,34
Jumlah Handak	karang	20	21	18	18	23
Volume Solid (Vs)	m <sup>3</sup>	4,99	4,99	4,99	4,99	6,91
Tonase	ton	13,48	13,48	13,48	13,48	18,46
Volume Solid Total (Vstotal)	m <sup>3</sup>	1.697,28	1.797,12	1.497,6	1.497,6	2.000
Tonase Total	ton	4.582,66	4.852,22	4.043,52	4.043,52	5.340
Powder Factor (PF)	kg/m <sup>3</sup>	0,29	0,29	0,29	0,29	0,28

**Tabel 5.** Perbandingan Biaya Peledakan Aktual dan Teoritis

No	Uraian	Biaya (Rp)				Usulan
		07-Nov-18	14-Nov-18	21-Nov-18	28-Nov-18	
1	Pemboran					
	- Depresiasi Peralatan	1.743.750,00	1.743.750,00	1.743.750,00	1.743.750,00	1.743.750,00
	- Biaya Perawatan	5.304.871,79	5.616.923,08	4.680.769,23	4.680.769,23	4.509.141,03
	- Kebutuhan bahan bakar	8.140.000,00	8.618.823,53	7.182.352,94	7.182.352,94	5.722.200,00
	- Kebutuhan pelumas	730.000,00	730.000,00	730.000,00	730.000,00	730.000,00
	- Gaji tenaga kerja	15.660.600,00	16.217.400,00	14.547.000,00	14.547.000,00	14.240.760,00
	Sub Total 1	31.579.221,79	32.926.896,61	28.883.872,17	28.883.872,17	26.945.851,03
2	Pengerangan Lubang Ledak					
	- Depresiasi Peralatan	1.462.500,00	1.462.500,00	1.462.500,00	1.462.500,00	1.462.500,00
	- Kebutuhan bahan bakar	498.666,67	528.000,00	440.000,00	440.000,00	423.866,67
	Sub Total 2	1.961.166,67	1.990.500,00	1.902.500,00	1.902.500,00	1.886.366,67
3	Peledakan					
	- Depresiasi Peralatan	112.500,00	112.500,00	112.500,00	112.500,00	112.500,00
	- Biaya Bahan Peledak	7.990.000,00	8.465.000,00	6.829.000,00	6.829.000,00	7.556.123,51
	- Biaya Peralatan Peledakan	78.875.000,00	83.500.000,00	69.625.000,00	69.625.000,00	67.081.250,00
	- Gaji Tenaga Kerja	1.500.000,00	1.500.000,00	1.500.000,00	1.500.000,00	1.500.000,00
	Sub Total 3	88.477.500,00	93.577.500,00	78.065.500,00	78.065.500,00	76.249.873,51
	<b>Total</b>	<b>122.017.888,46</b>	<b>128.494.896,61</b>	<b>108.852.872,17</b>	<b>108.852.872,17</b>	<b>105.082.091,20</b>
	Biaya per Lubang Ledak	358.876,14	356.930,27	362.842,91	362.842,91	363.605,85
	Biaya per m <sup>3</sup>	71.890,25	71.500,45	72.684,88	72.684,88	52.541,05



**Gambar 7.** Grafik Usulan Jumlah Batuan yang Terbongkar vs Biaya per m<sup>3</sup>

Pada Gambar 7. dapat dilihat rancangan geometri usulan menghasilkan biaya yang lebih murah dan dapat mencapai target peledakan batuan yang diinginkan oleh perusahaan dibandingkan biaya peledakan aktual. Biaya peledakan dengan rancangan geometri usulan akan mengeluarkan biaya sebesar Rp 105.082.091,20 dengan biaya per lubang ledak sebesar Rp 363.605,85 dan biaya per kubik sebesar Rp 52.541,05 dengan jumlah batuan yang terbongkar sebanyak 2.000 m<sup>3</sup>.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di PT Gilgal Batu Alam Lestari dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- Total biaya investasi peralatan yang diinvestasikan oleh perusahaan sebesar Rp 885.000.000,00 dengan nilai total depresiasi peralatan sebesar Rp 159.300.000,00/tahun atau Rp 13.275.000,00/bulan.
- Total keseluruhan biaya peledakan dipengaruhi oleh biaya kegiatan pemboran, biaya pengerangan lubang ledak dan biaya

kegiatan peledakan. Biaya keseluruhan kegiatan peledakan selama 30 hari yaitu sebesar Rp 468.218.529,41 dengan jumlah lubang ledak sebanyak 1.300 lubang dan jumlah batuan yang terbongkar yaitu 6.489,6 m<sup>3</sup>. Biaya peledakan yang dikeluarkan oleh PT Gilgal Batu Alam Lestari selama waktu penelitian sebagai berikut:

- Peledakan tanggal 7 November 2018 sebesar Rp 358.876,14/lubang dan Rp 71.890,25/m<sup>3</sup>.
- Peledakan tanggal 14 November 2018 sebesar Rp 356.930,27/lubang dan Rp 71.500,45/m<sup>3</sup>.
- Peledakan tanggal 21 November 2018 sebesar Rp 362.842,91/lubang dan Rp 72.684,88/m<sup>3</sup>.
- Peledakan tanggal 28 November 2018 sebesar Rp 362.842,91/lubang dan Rp 72.684,88/m<sup>3</sup>.

Target peledakan batuan per minggu yang diterapkan perusahaan yaitu 2.000 m<sup>3</sup>, tetapi dari hasil perhitungan tidak mencapai target yang diinginkan.

- Setelah dilakukan optimalisasi biaya dengan melakukan perubahan geometri peledakan, maka target produksi peledakan dapat tercapai oleh PT Gilgal Batu Alam Lestari dengan biaya peledakan yang optimal. Rancangan geometri yang diusulkan yaitu burden 1,2 meter; spasi 1,8 meter; stemming 1,2 meter; kedalaman lubang ledak 3,2 meter; powder column 2 meter; loading density 0,97 kg/m; jumlah lubang ledak 289 lubang dan berat bahan peledak per lubang sebesar 1,94 kg. Rancangan geometri usulan akan menghasilkan pembongkaran batuan sebesar 2.000 m<sup>3</sup> yang memerlukan biaya sebesar Rp 105.082.091,20 dengan biaya per lubang ledak sebesar Rp 363.605,85 dan biaya per kubik sebesar Rp 52.541,05.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ash, R.L., (1990), *Design of Blasting Round*, "Surface Mining", B.A.Kennedy, Editor, *Society for mining, Metallurgy, and Exploration*.
- Fauzy, Muhammad, Sri Widodo, Nurliah Jafar. 2015. *Analisis Biaya Peledakan Pada Proses Pembongkaran Batugamping PT. Semen Bosowa Maros Provinsi Sulawesi Selatan*. **Jurnal Geomine**, Vol 03, Desember 2015.
- Frianto, Rudi, Nurhakim, Riswan. 2014. *Kajian Teknis Geometri Peledakan Pada*

- Keberhasilan Pembongkaran Overburden Berdasarkan Fragmentasi Hasil Peledakan. Jurnal Fisika FLUX*, Vol.11 No. 1. Februari 2014 (56–67).
- Hariyanto, R. Sudarsono, dan Widodo Priyo, 2017. “Buku Penuntun Pengujian Mekanika Batuan”. Program Studi Teknik Pertambangan FTM-UPN ‘Veteran’ Yogyakarta.
- Nurwaskito, Arif, Wahyuddin, Sri Widodo. 2015. “Studi Teknis Pengaruh Penggunaan Sekam Padi Terhadap Aktivitas Peledakan Di PT. Semenbosowa Maros Provinsi Sulawesi Selatan”. **Jurnal Geomine**, Vol. 01. April 2015.
- PT. Gilgal Batu Alam Lestari, 2018. *Dokumen UKL-UPL*.
- Saismana, Uyu, Heru Cahyanto, Rimla Noor Hakim, John Tohom. 2016. “Optimasi Biaya Peledakan Pada Pembongkaran Limestone Di Quarry Batugamping”. **Jurnal Himasapta**, Vol. 1. No. 2. Agustus 2016 : 31-34.
- Sujiman, Hasyim, I., dan Putra, A. 2014. *Kajian Geometri Peledakan Terhadap Fragmentasi Batuan Hasil Peledakan di Pit 4 Tuc PT Mega Prima Persada Kecamatan Loa Kulu, Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Jurnal Geologi Pertambangan*. Vol. 2. September 2014.
- Sari, Lhila Rosita dan Octavianie. 2016. “Analisa Overbreak di Common Infrastructure Project AB Tunnel PT. Freeport Indonesia”. **Prosiding Seminar Nasional XI**. Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi 2016 Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta.