

BAB IV

PROSEDUR DAN HASIL PENELITIAN

4.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan selama 2 bulan, yaitu dari tanggal 20 Februari 2018 sampai dengan 28 April 2018. Penelitian ini berlokasi di PT BGMM. Terpilihnya lokasi tersebut dikarenakan banyaknya ukuran fragmentasi hasil peledakan yang tidak optimal (terlalu kecil) dengan target yang diinginkan dan menyebabkan kerja yang terlalu ringan terhadap *Open set Jaw Crusher* di *Unit Crushing Plant*. Secara umum kegiatan yang dilakukan sebagai berikut :

1. Mengamati proses kegiatan peledakan yang dimulai dari kegiatan pengeboran kemudian kegiatan persiapan hingga pelaksanaan peledakan
2. Mengambil data berupa kondisi batuan, geometri peledakan dan fragmentasi hasil peledakan berdasarkan jumlah ritase alat angkut yang mengangkut material hasil peledakan.

4.2 Kegiatan Pengeboran

Kegiatan pengeboran adalah kegiatan penembusan batuan dengan alat bor untuk menyiapkan lubang tembak (*Blast Hole*). Peralatan yang digunakan adalah mesin bor FlexiRoc/Atlas Copco T-35 (Gambar 4.1) dengan diameter bit 4" (102 mm). Target pengeboran perhari adalah 12 – 23 lubang dengan permukaan kerja 12 -15 m. Pada kondisi aktual, rata-rata pengeboran sehari hanya mencapai 10 lubang.



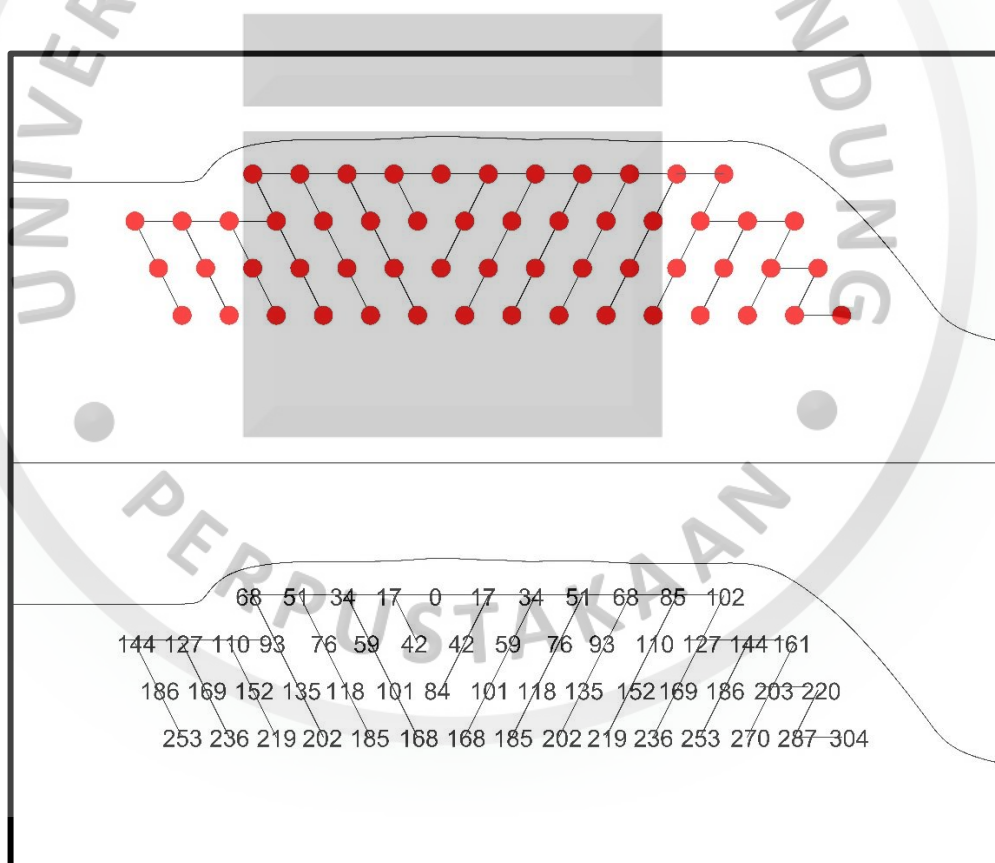
Gambar 4.1
Alat Pengeboran (FlexiRoc/Atlas Copco T-35)

Pola pemboran yang akan dihasilkan bentuk zig zag (*Staggered Pattern*) agar batuan yang dihasilkan berupa *boulder* berukuran 50 - 60 cm dan lebih mudah dipecah dengan *primary crusher*. Spesifikasi pemboran dengan jumlah lubang 30 – 70 lubang/sekali peledakan, kedalaman 14 - 16 m dengan arah pemboran vertikal. Besaran geometri lubang tembak setiap kali peledakan di lapangan dengan spesifikasi berikut :

- Diameter lubang tembak : 4 inch
- Tinggi Jenjang (L) : 15 m
- Kedalaman Lubang (H) : 16 m
- Sub Drilling (J) : 1 m
- Stemming : 2,75 m
- Spacing : 3,2 m
- Burden : 2,6 m
- Kemiringan Pemboran (R) : Verikal 85°

4.3 Kegiatan Peledakan

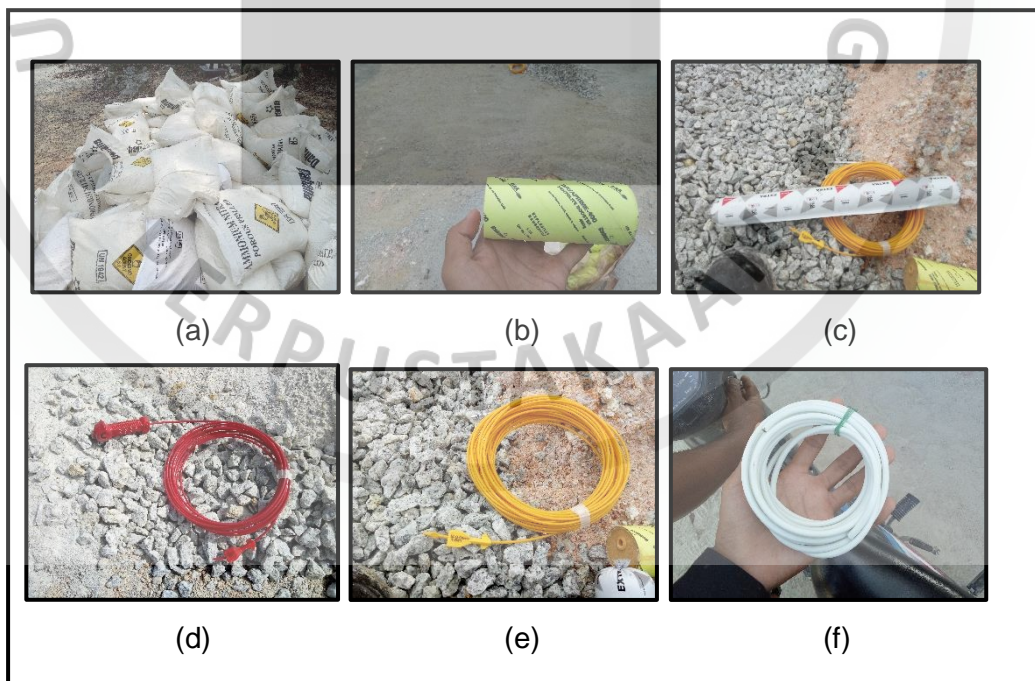
Kegiatan pembongkaran untuk batuan granit dilakukan dengan cara peledakan. Untuk lubang tembak digunakan handak utama campuran AN (35%) dan jenis Emulsion (65%) dimana jenis ini memiliki ketahanan sangat baik terhadap air dan handak pemula jenis Dayagel magnum. Pola peledakan di PT. BGMM berupa *V cut* seperti pada Gambar 4.2 dengan ledakan kedepan lereng, yang disesuaikan terhadap kondisi jenjang. Peledakan batuan granit diupayakan mencapai target peledakan sebesar 168,000 Ton/bulan dan menghasilkan fragmentasi yang sesuai dengan kapasitas unit permukaan.



Gambar 4.2
Sketsa Pola Peledakan

4.3.1 Bahan Peledakan

Kegiatan peledakan memerlukan peralatan dan perlengkapan peledakan. Bahan peledakan yang dipakai jenis Power Gel bentuk dodol dan *Heavy ANFO* (HANFO) dengan memakai sumbu ledak (*Safety fuse*). *Heavy ANFO* adalah campuran daripada emulsion dengan ANFO dengan perbandingan yang bervariasi. Keuntungan penting dari pencampuran ini seperti energi bertambah, sensitifitas lebih baik, sangat tahan terhadap air, dan memberikan kemungkinan variasi energi disepanjang lubang ledak. Pengisian dengan bahan peledak HANFO dengan perbandingan AN sebesar 35 % dan *emulsion* sebesar 65 % sebagai bahan peledak dasar. Sedangkan penggalaknya digunakan Dynamit dayagel atau booster 400 gr. Untuk detonatornya menggunakan *plain detonator* dan memiliki *in-hole delay* sebesar 500 ms. *Surface delay* yang biasa digunakan adalah 17/25/42/67 ms.



Gambar 4.3

a. ANFO, b. Booster, c. Dinamit, d. *Surface Delay (TLD)*, e. *In Hole Delay*, f. Sumbu Api

4.3.2 Geometri Peledakan Aktual

Penentuan geometri peledakan di PT BGMM dilakukan dengan cara *trial and error* hingga didapatkan geometri yang terbaik untuk menghasilkan ukuran fragmentasi yang diinginkan. Untuk geometri pada lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1
Geometri Aktual

Tanggal	10 Maret 2018 (1)	13 Maret 2018 (2)	15 Maret 2018 (3)	18 April 2018 (4)
Spasi (m)	3,2	3,5	3,2	3,4
Burden (m)	2,6	2,6	2,6	2,6
Stemming (m)	2,75	2,75	2,75	2,75
Tinggi Jenjang (m)	15	15	15	15
Kedalaman (m)	16	16	16	16

Nilai *Powder Factor* dapat dihitung dengan membagi penggunaan bahan peledak dengan volume batuan yang diledakkan. Sedangkan tonase batuan didapatkan dengan mengalikan volume dengan densitas batuan. Volume, tonase, dan nilai *Powder Factor* aktual dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2
Loading Density, Volume, Tonase Dan Powder Factor Aktual

Keterangan		Aktual			
		1	2	3	4
<i>Loading Density</i> (LD)	Kg/m	9,75	9,75	9,75	9,75
Volume (V)	BCM	124,8	136,5	124,8	132,6
Tonase	Ton	324,48	354,9	324,48	344,76
Berat Handak (Qe)	Kg	129,24	129,24	129,24	129,24
<i>Powder Factor</i> (PF)	Kg/BCM	1,04	0,95	1,04	0,97
Jumlah Lubang (n)	Lubang	73	65	56	32
Volume Total	BCM	9110,4	8872,5	6988,8	4243,2
Tonase Total	Ton	23687,04	23068,5	18170,88	11032,32

4.3.3 Fragmentasi Aktual

Fragmentasi hasil peledakan aktual (Gambar 4.4) dihitung dengan cara menghitung tonase fragmentasi per alat angkut (Lampiran A) dikalikan jumlah ritase (Lampiran B). Sehingga, material yang terangkut dianggap masuk ke dalam ukuran yang diinginkan (*open set jaw crusher*).



Gambar 4.4
Fragmentasi Aktual

Tabel 4.3 menunjukkan jumlah ritase alat angkut dan tonase material yang diangkut. Menggunakan *dump truck* dan *tipper truck*.

Tabel 4.4
Data Fragmentasi Berdasarkan Ritase

No	Jenis	Ritase	Tonase	Total Tonase
1	DT	719	14700,20	22789,12
	TT	544	8088,92	
2	DT	571	11674,29	21354,23
	TT	651	9679,94	
3	DT	529	10815,74	17167,85
	TT	427	6352,10	
4	DT	306	6256,27	10791,42
	TT	305	4535,15	

4.4 Karakteristik Massa Batuan

Batuan pada Kuari PT BGMM memiliki karakteristik massa batuan yang bervariasi. Karakteristik massa batuan digunakan untuk pembobotan nilai *Blastability Index*, dimana parameter-parameter yang digunakan untuk pembobotan nilai *Blastability Index* yaitu deskripsi massa batuan, jarak antar kekar, orientasi kekar, berat jenis batuan, dan kekerasan batuan.

4.4.1 Massa Batuan

Batuan granit yang terdapat di Pulau Karimun khususnya di PT. Bukit Granit Mining Mandiri merupakan batuan beku yaitu batuan granit biotit muskovit yang banyak rekahan rekahannya akibat adanya sesar dan kekar yang ruangnya terisi oleh kuarsa sebagai urat-urat kuarsa dengan ketebalan 110 cm. Berat jenis batuan dan kekerasan batuan granit di PT BGMM diperoleh berdasarkan laporan terdahulu, dimana batuan di PT BGMM memiliki berat jenis sebesar 2.6 ton/BCM. Sedangkan kekerasan 119.7 MPa

Berdasarkan data tersebut, maka batuan yang terdapat di lokasi penelitian termasuk batuan agak kuat, hal ini dapat dilihat dalam Tabel 4.5

Tabel 4.5
Klasifikasi Batuan Berdasarkan Nilai UCS

<i>Classification</i>	<i>UCS (MPa)</i>	<i>Mohs</i>
<i>Very Weak</i>	<10	1 – 2
<i>Weak</i>	10 – 30	2 – 3
<i>Moderately Weak</i>	30 – 60	3 – 4.5
<i>Moderately Strong</i>	60 – 120	4,5 – 6
<i>Strong</i>	120 – 200	6 – 7
<i>Very Strong</i>	>200	> 7

Sumber : Binieawski (1989)

4.4.2 Orientasi Kekar

Kekar di lokasi penelitian digunakan untuk mendapatkan nilai *Rock Mass Description* (RMD), pertama-tama dilakukan perhitungan nilai RQD. Perhitungan RQD dilakukan dengan metode *scanline* yang dihitung dengan menggunakan rumus Priest & Hudson (1976) yaitu :

$$RQD = 100 (0.1 \lambda + 1) e^{-0.1 \lambda}$$

Nilai λ , yaitu nilai yang mewakili jumlah struktur kekar yang terdapat dalam 1 m panjang dinding blok penelitian. Pengukuran nilai λ dilakukan secara acak.

Keterangan λ = frekuensi diskontinuiti per meter

Berdasarkan perhitungan tersebut, didapatkan hasil seperti pada Tabel 4.5

Tabel 4.5
RQD Batuan Granite Di Lokasi Penelitian

Lokasi	λ	Panjang Kekar Rata-rata (cm)	RQD
1	5,47	18,3	89,53
	5,33	18,8	89,95
	5,47	18,3	89,53
2	4,27	23,4	93,12
	4,00	25,0	93,85
	4,40	22,7	92,74
3	6,27	16,0	86,92
	6,53	15,3	86,02
	6,53	15,3	86,02
4	4,67	21,4	91,97
	4,67	21,4	91,97
	4,67	21,4	91,97

Berdasarkan nilai RQD tersebut, maka batuan yang terdapat di lokasi penelitian termasuk batuan dalam kategori *massive* hal ini dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6
Klasifikasi Batuan Berdasarkan Nilai RQD

Kondisi Batuan	RQD %	RMD
<i>Hard and Intact</i>	95 - 100	<i>Massive</i>
<i>Hard Stratified or schistose</i>	90 - 99	
<i>Massive moderately jointed</i>	85 - 95	
<i>moderately blocky and seamy</i>	75 - 85	<i>Blocky</i>
<i>very blocky and seamy</i>	30 - 75	
<i>crushed but chemically intact</i>	3 - 30	<i>friable</i>
<i>sand and gravel</i>	0 - 3	

Sumber : Binieawski (1989)

Arah dan kemiringan kekar pada Tabel 4.7 digunakan untuk menentukan nilai *Joint Plane Orientation (JPO)*. Berdasarkan data tersebut dapat dilihat arah dominan adalah N 170°E dan N 70°E sedangkan kondisi jenjang di lapangan memiliki arah N265°E dan N 90°E. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa strike memotong kearah jenjang.

Tabel 4.7
Arah dan Kemiringan Kekar Di Lokasi Penelitian

No	Strike	Dip	No	Strike	Dip	No	Strike	Dip
1	169	85	11	176	82	21	200	42
2	74	60	12	75	56	22	175	83
3	180	87	13	67	66	23	78	63
4	172	84	14	72	62	24	178	78
5	176	85	15	165	77	25	172	77
6	75	65	16	169	79	26	83	60
7	175	80	17	80	62	27	82	56
8	167	83	18	79	58	28	176	85
9	180	82	19	24	50	29	78	65
10	172	85	20	2	88	30	39	56

4.5 *Blastability Index (BI) dan Faktor Batuan (A)*

Metode perhitungan distribusi fragmentasi Kuz-Ram adalah suatu perhitungan prediksi fragmentasi hasil peledakan secara teoritis yang menggunakan persamaan dari Kuznetsov dan Rossin Rammler. Dalam persamaan yang mereka buat, diperlukan nilai *Blastability Index* dan faktor batuan. Berdasarkan tabel yang dibuat oleh Lilly (1986), parameter yang harus dicari adalah deskripsi massa batuan, jarak antar bidang kekar, orientasi bidang kekar, *specific gravity influence* (SGI) dan kekerasan batuan. Setelah melakukan pembobotan karakteristik massa batuan seperti yang telah dijelaskan di atas, maka didapatkan nilai BI dan A di daerah penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.8

Persamaan faktor batuan adalah sebagai berikut:

$$\text{Blastability indeks (BI)} = 0,5 \times (\text{RMD} + \text{JPS} + \text{JPO} + \text{SGI} + \text{H})$$

$$\text{Faktor batuan (A)} = \text{BI} \times 0,12$$

Dimana:

BI = *Blastability index*

RMD = *Rock mass description*

JPS = *Joint plane spacing*

JPO = *Joint plane orientation*

SGI = *Specific gravity index*

H = *Hardness*

A = Faktor batuan

Penentuan faktor batuan didasarkan pada parameter pembobotan batuan yang dikembangkan. Ada 5 parameter yang digunakan dalam pembobotan batuan yaitu:

Tabel 4.8
Parameter Pembobotan Faktor Batuan

Parameter	Pembobotan
1. <i>Rock Mass Description</i> (RMD)	
1.1. <i>Powdery/Friable</i>	10
1.2. <i>Blocky</i>	20
1.3. <i>Totally Massive</i>	50
2. <i>Joint Plane Spacing</i> (JPS)	
2.1. <i>Close</i> (spasi <0,1 m)	10
2.2. <i>Intermediate</i> (spasi 0,1 - 1 m)	20
2.3. <i>Wide</i> (spasi >1m)	50
3. <i>Joint Plane Orientation</i> (JPO)	
3.1. <i>Horinzontal</i>	10
3.2. <i>Dip Out Face</i>	20
3.3. <i>Strike Normal To Face</i>	30
3.4. <i>Dip Into Face</i>	40
4. <i>Spesefic Grafity Influence</i> (SGI)	$(25 \times \rho_{\text{rock}}) - 50$
5. <i>Hardness</i> (H)	<i>Moh's Scale</i>

1. *Rock mass description* (RMD) = 50
2. *Joint plane spacing* (JPS) = 20
3. *Joint plane orientation* (JPO) = 30
4. *Specific gravity influence* (SGI) = $(25 \times \text{SG}) - 50$
 $= (25 \times 2,6) - 50$
 $= 15$
5. *Hardness* (H) = 6

Nilai pembobotan di atas akan mempengaruhi perhitungan *blastability index* dan faktor batuan. Nilai *blastability index* adalah sebagai berikut:

$$\text{Blastibility Index (BI)} = 0,5 \times (\text{RMD} + \text{JPS} + \text{JPO} + \text{SGI} + \text{H})$$

$$\text{Blastibility Index (BI)} = 0,5 (50 + 20 + 30 + 15 + 6)$$

$$\text{Blastibility Index (BI)} = 60,5$$

$$\text{Faktor batuan (A)} = \text{Blastibility Index (BI)} \times 0,12 \quad \text{Faktor batuan (A)} = 7,26$$

4.6 Geometri Peledakan Teoritis dan Prediksi Fragmentasi

Dalam usaha memperbaiki fragmentasi batuan, dilakukan perencanaan ulang geometri peledakan menggunakan perbandingan metoda rumusan R. L. Ash dan C. J. Konya, sehingga didapatkan desain baru yang bisa menghasilkan ukuran fragmentasi batuan lebih optimal.

4.6.1 Geometri Peledakan Berdasarkan R. L. Ash

RL Ash (1963) telah menyarankan lima rasio dasar untuk desain peledakan. Rasio ini digunakan pada peledakan standar dengan lubang ledak vertikal untuk semua jenis peledakan jentang. Ash melakukan kajian di 20 jenis batuan yang berbeda dengan kedalaman lubang yaitu antara 5 – 260 ft, dengan diameter lubang 1 -5 / 8 sampai 10-5 / 8 inch, dan untuk semua nilai bahan peledak. Meskipun rasio dapat digunakan sebagai perkiraan pertama dalam desain peledakan, modifikasi untuk rasio akan menunjukkan di mana geologi merupakan faktor utama yang memiliki pengaruh penting terhadap hasil peledakan.

Rasio R.L Ash dibawah ini merupakan persamaan yang bisa digunakan pada berbagai dimensi yang belum di ketahui, sebagai berikut:

$$B = K_b \cdot D_e / 12; \quad K_b = \text{Burden ratio} \dots\dots\dots (1)$$

$$S = K_s \cdot B; \quad K_s = \text{Spacing ratio} \dots\dots\dots (2)$$

$$H = K_h \cdot B; \quad K_h = \text{Hole length ratio}, \dots\dots\dots (3)$$

$$J = K_j \cdot B; \quad K_j = \text{Subdrilling ratio} \dots\dots\dots (4)$$

$$T = K_t \cdot B; \quad K_t = \text{Collar distance ratio} \dots\dots\dots (5)$$

De dalam satuan *inches*, dan besaran lainnya dalam satuan *feet*.

Berdasarkan perhitungan R. L Ash (Lampiran C) tersebut didapatkan geometri peledakan seperti pada tabel 4.9

Tabel 4.9
Geometri Peledakan Berdasarkan R. L. Ash

Keterangan		R.L. Ash
Burden (B)	m	3
Spasi (S)	m	3,6
Stemming (T)	m	3
<i>Sub Drilling</i> (J)	m	0,9
Diameter	Inch	4
Tinggi Jenjang (L)	m	15
Kedalaman Lubang (H)	m	16
<i>Powder Column</i> (PC)	m	13
<i>Loading Density</i> (LD)	Kg/m	9,75
Volume (V)	BCM	162
Tonase	Ton	421,2
Berat Handak (Qe)	Kg	126,8
<i>Powder Factor</i> (PF)	Kg/BCM	0,783

4.6.2 Geometri Peledakan Berdasarkan C. J. Konya

Untuk memperoleh hasil pembongkaran batuan sesuai dengan yang diinginkan, maka perlu suatu perencanaan peledakan dengan memperhatikan besaran-besaran geometri peledakan. Geometri peledakan menurut C. J. Konya (1990) adalah sebagai berikut:

Burden dihitung berdasarkan diameter lubang ledak, jenis batuan dan jenis bahan peledak yang diekspresikan dengan densitasnya.

$$B = 3.15 \times D_e \times (SG_e/SG_r)^{0.30} \dots\dots\dots (1)$$

Spasing ditentukan berdasarkan sistem tunda yang direncanakan dan kemungkinannya adalah:

Serentak tiap baris lubang ledak (instantaneous single-row blastholes)

$$H < 4B, S = (H + 2B) / 3 ; H > 4B, S = 2B \dots\dots\dots (2)$$

Berurutan dalam tiap baris lubang ledak (sequenced single-rowblasthole)

$$H < 4B, S = (H + 7B) / 8 ; H > 4B, S = 1,4B \dots\dots\dots (3)$$

Stemming adalah kolom material penutup lubang ledak di atas kolom isian bahan peledak. Menurut C.J. Konya rumusan dalam menentukan stemming adalah:

$$\text{Batuan massive, } T = B \quad \dots\dots\dots (4)$$

$$\text{Batuan berlapis, } T = 0,7 B \quad \dots\dots\dots (5)$$

Subdrilling adalah merupakan panjang lubang ledak yang berada di bawah garis lantai jenjang. Subdrilling berfungsi untuk membuat lantai jenjang relatif rata setelah peledakan. Adapun persamaan untuk mencari jarak subdrilling adalah sebagai berikut:

$$J = 0,30 \times B \quad \dots\dots\dots (6)$$

Berdasarkan perhitungan C. J. Konya (Lampiran C) tersebut didapatkan geometri peledakan seperti pada tabel 4.10

Tabel 4.10
Geometri Peledakan Berdasarkan C. J. Konya

Keterangan		C. J. Konya
Burden (B)	m	3
Spasi (S)	m	4,2
Stemming (T)	m	3
<i>Sub Drilling</i> (J)	m	0,9
Diameter	Inch	4
Tinggi Jenjang (L)	m	15
Kedalaman Lubang (H)	m	16
<i>Powder Column</i> (PC)	m	13
<i>Loading Density</i> (LD)	Kg/m	9,75
Volume (V)	BCM	189
Tonase	Ton	491,4
Berat Handak (Qe)	Kg	126,8
<i>Powder Factor</i> (PF)	Kg/BCM	0,671

4.7 Prediksi Fragmentasi

Fragmentasi hasil dari peledakan tidak bisa diremehkan karena tingkat fragmentasi merupakan ukuran dari sukses atau tidaknya suatu peledakan. Fragmentasi yang buruk menghasilkan bongkahan besar (*boulder/ Oversize*) yang mengakibatkan bertambahnya biaya penghancuran sekunder untuk mengurangi ukurannya sampai pada ukuran yang dapat diolah secara ekonomis, aman dan efisien dengan alat-alat angkut dan muat yang ada

Produksi berlebih dari batuan *Undersize* atau berukuran halus juga tidak diinginkan karena mengindikasikan penggunaan berlebih yang tidak berguna dari bahan peledak. Pengcilan ukuran yang ekonomis dapat dicapai dengan penggunaan instalasi *Crushing* yang sesuai. Biar bagaimanapun dibawah kondisi tertentu, fragmentasi dapat diperbaiki

Sangat penting mengetahui fragmentasi hasil peledakan secara teoritis sebelum peledakan dilakukan. Perkiraan fragmentasi dengan memperhitungkan faktor geologi disamping beberapa parameter peledakan lain biasanya dilakukan dengan cara Kuz-Ram (Cunningham, 1983). Persamaan Kuznetsov digunakan mencari ukuran rata-rata dari hasil peledakan dalam cm. Selain itu digunakan juga persamaan Rosin-Ramler untuk mencari material yang tertahan pada saringan. Berdasarkan persamaan persamaan tersebut didapatkan hasil pada tabel 4.11. dan 4.12

Tabel 4.11
Nilai X_r , n dan X_c

Keterangan	Geometri Aktual	Geometri R. L. Ash	Geometri C. J. Konya
X_r	15,99	19,94	22,55
n	1,52	1,48	1,94
X_c	20,36	25,56	27,24

Tabel 4.12
Fragmentasi Berdasarkan Ukuran Ayakan

Geometri Aktual		Geometri R. L. Ash		Geometri C. J. Konya	
Tertahan (%)	Lolos (%)	Tertahan (%)	Lolos (%)	Tertahan (%)	Lolos (%)
37,789	62,211	49,847	50,153	57,766	42,234
6,180	93,820	14,400	85,600	12,151	87,849
0,581	99,419	2,939	97,061	0,974	99,026
0,035	99,965	0,454	99,546	0,030	99,970

4.8 Biaya Penggunaan Handak

Biaya penggunaan handak dihitung sebagai salah satu acuan evaluasi dalam menentukan geometri peledakan yang sesuai dan nantinya diharapkan menghasilkan fragmentasi yang optimal. Biaya penggunaan handak dipengaruhi oleh beberapa factor. Dalam hal ini lebih mempertimbangkan biaya bahan dan perlengkapan peledakan. Biaya penggunaan handak dalam dilihat pada tabel 4.13 sampai dengan 4.16

Tabel 4.13
Data Penggunaan dan Biaya Handak I

Hari /Tanggal : 10 Maret 2018
Tempat : PT BGMM

No	Jenis Bahan Peledak	Unit	Harga per Unit (USD)	PPN 10 %	Harga Setelah PPN 10 %	Aktual	RL Ash	C J Konya	Kebutuhan Bahan Peledak per Peledakan	Biaya per Peledakan	
						Kebutuhan Bahan Peledak per Peledakan	Kebutuhan Bahan Peledak per Peledakan	Kebutuhan Bahan Peledak per Peledakan			
1	Dayagel Magnum eks Dahana	Kg	4,20	0,42	4,62	73	337,26	73	337,26	73	337,26
2	Amminium Nitrate eks Impor	Ton	1222,00	122,20	1344,20	3,30195936	4438,49	3,23965824	4354,75	3,23965824	4354,75
3	Cast Booster										
	400 gr	Pcs	4,48	0,45	4,93	73	359,66	73	359,66	73	359,66
	200 gr	Pcs	3,70	0,37	4,07						
4	Detonating Cord										
	10 gr/m	M	0,42	0,04	0,46		0,00		0,00		0,00
	5 gr/m	M	0,34	0,03	0,38						
5	Safety Fuse	M	0,35	0,03	0,38	5	1,92	5	1,92	5	1,92
6	Plain Detonator	Pcs	0,28	0,03	0,31	3	0,92	3	0,92	3	0,92
7	Nonel IHD, 500MS:										
	Lw. 9 m	Pcs	6,34	0,63	6,98						
	Lw. 12 m	Pcs	6,51	0,65	7,16						
	Lw. 15 m	Pcs	7,50	0,75	8,25						
	Lw. 18 m	Pcs	9,32	0,93	10,25	73	748,16	73	748,16	73	748,16
	Lw. 21 m	Pcs	10,45	1,05	11,50						
8	Nonel TLD, 17/25/42/67 MS										
	Lw. 4.8 m	Pcs	4,15	0,41	4,56						
	Lw. 5 m	Pcs	4,46	0,45	4,90	75	367,87	75	367,87	75	367,87
	Lw. 6 m	Pcs	4,66	0,47	5,12						
9	Detonating Relay, 17/25/42/67 MS	Pcs	2,22	0,22	2,44						
10	Emulsion Matrix										
	£ 40 Ton	Ton	1254,30	125,43	1379,73	6,13221024	8460,78	6,01650816	8301,14	6,01650816	8301,14
	> 40 - 50 Ton	Ton	1230,71	123,07	1353,78						
	> 50 - 60 Ton	Ton	1213,43	121,34	1334,77						
	> 60 Ton	Ton	1191,41	119,14	1310,55						
TOTAL							\$ 14.715 Rp 219.254.363		\$ 14.472 Rp 215.627.963		\$ 14.472 Rp 215.627.963

Tabel 4.14
Data Penggunaan dan Biaya Handak II

Hari /Tanggal : 13 Maret 2018
Tempat : PT BGMM

No	Jenis Bahan Peledak	Unit	Harga per Unit (USD)	PPN 10 %	Harga Setelah PPN 10 %	Aktual		RL Ash		C J Konya	
						Kebutuhan Bahan Peledak per Peledakan	Biaya per Peledakan	Kebutuhan Bahan Peledak per Peledakan	Biaya per Peledakan	Kebutuhan Bahan Peledak per Peledakan	Biaya per Peledakan
1	Dayagel Magnum eks Dahana	Kg	4,20	0,42	4,62	65	300,30	65	300,30	65	300,30
2	Amminium Nitrate eks Impor	Ton	1222,00	122,20	1344,20	2,9401008	3952,08	2,8846272	3877,52	2,8846272	3877,52
3	Cast Booster										
	400 gr	Pcs	4,48	0,45	4,93	65	320,25	65	320,25	65	320,25
	200 gr	Pcs	3,70	0,37	4,07						
4	Detonating Cord										
	10 gr/m	M	0,42	0,04	0,46		0,00		0,00		0,00
	5 gr/m	M	0,34	0,03	0,38						
5	Safety Fuse	M	0,35	0,03	0,38	6	2,30	6	2,30	6	2,30
6	Plain Detonator	Pcs	0,28	0,03	0,31	4	1,22	4	1,22	4	1,22
7	Nonel IHD, 500MS:										
	Lw. 9 m	Pcs	6,34	0,63	6,98						
	Lw. 12 m	Pcs	6,51	0,65	7,16						
	Lw. 15 m	Pcs	7,50	0,75	8,25						
	Lw. 18 m	Pcs	9,32	0,93	10,25	65	666,17	65	666,17	65	666,17
	Lw. 21 m	Pcs	10,45	1,05	11,50						
8	Nonel TLD, 17/25/42/67 MS										
	Lw. 4.8 m	Pcs	4,15	0,41	4,56						
	Lw. 5 m	Pcs	4,46	0,45	4,90	65	318,82	65	318,82	65	318,82
	Lw. 6 m	Pcs	4,66	0,47	5,12						
9	Detonating Relay, 17/25/42/67 MS	Pcs	2,22	0,22	2,44						
10	Emulsion Matrix										
	£ 40 Ton	Ton	1254,30	125,43	1379,73	5,4601872	7533,57	5,3571648	7391,43	5,3571648	7391,43
	> 40 - 50 Ton	Ton	1230,71	123,07	1353,78						
	> 50 - 60 Ton	Ton	1213,43	121,34	1334,77						
	> 60 Ton	Ton	1191,41	119,14	1310,55						
TOTAL							\$ 13.095		\$ 12.878		\$ 12.878
							\$ 195.111.249		\$ 191.882.262		\$ 191.882.262

Tabel 4.15
Data Penggunaan dan Biaya Handak III

Hari /Tanggal : 15 Maret 2018
Tempat : PT BGMM

No	Jenis Bahan Peledak	Unit	Harga per Unit (USD)	PPN 10 %	Harga Setelah PPN 10 %	Aktual	RLAsh	C J Konya	Kebutuhan Bahan Peledak per Peledakan	Biaya per Peledakan
						Kebutuhan Bahan Peledak per Peledakan	Kebutuhan Bahan Peledak per Peledakan	Kebutuhan Bahan Peledak per Peledakan		
1	Dayagel Magnum eks Dahana	Kg	4,20	0,42	4,62	60			60	277,20
2	Amminium Nitrate eks Impor	Ton	1222,00	122,20	1344,20	2,7139392			2,6627328	3579,25
3	Cast Booster									
	400 gr	Pcs	4,48	0,45	4,93	56			56	275,91
	200 gr	Pcs	3,70	0,37	4,07					
4	Detonating Cord									
	10 gr/m	M	0,42	0,04	0,46		0,00			0,00
	5 gr/m	M	0,34	0,03	0,38					
5	Safety Fuse	M	0,35	0,03	0,38	5			5	1,92
6	Plain Detonator	Pcs	0,28	0,03	0,31	4			4	1,22
7	Nonel IHD, 500MS:									
	Lw. 9 m	Pcs	6,34	0,63	6,98					
	Lw. 12 m	Pcs	6,51	0,65	7,16					
	Lw. 15 m	Pcs	7,50	0,75	8,25					
	Lw. 18 m	Pcs	9,32	0,93	10,25	56	573,93		56	573,93
	Lw. 21 m	Pcs	10,45	1,05	11,50					
8	Nonel TLD, 17/25/42/67 MS									
	Lw. 4.8 m	Pcs	4,15	0,41	4,56					
	Lw. 5 m	Pcs	4,46	0,45	4,90	56	274,67		56	274,67
	Lw. 6 m	Pcs	4,66	0,47	5,12					
9	Detonating Relay, 17/25/42/67 MS	Pcs	2,22	0,22	2,44					
10	Emulsion Matrix									
	£ 40 Ton	Ton	1254,30	125,43	1379,73	5,0401728	6954,07		4,9450752	6822,86
	> 40 - 50 Ton	Ton	1230,71	123,07	1353,78					
	> 50 - 60 Ton	Ton	1213,43	121,34	1334,77					
	> 60 Ton	Ton	1191,41	119,14	1310,55					
TOTAL							\$ 12.006,99		\$ 11.806,95	\$ 11.806,95
							Rp 178.904.215		Rp 175.923.612	Rp 175.923.612

Tabel 4.16
Data Penggunaan dan Biaya Handak IV

Hari /Tanggal : 18 April 2018
Tempat : PT BGMM

No	Jenis Bahan Peledak	Unit	Harga per Unit (USD)	PPN 10 %	Harga Setelah PPN 10 %	Aktual		RL Ash		C J Konya	
						Kebutuhan Bahan Peledak per Peledakan	Biaya per Peledakan	Kebutuhan Bahan Peledak per Peledakan	Biaya per Peledakan	Kebutuhan Bahan Peledak per Peledakan	Biaya per Peledakan
1	Dayagel Magnum eks Dahana	Kg	4,20	0,42	4,62	32	147,84	32	147,84	32	147,84
2	Amminium Nitrate eks Impor	Ton	1222,00	122,20	1344,20	1,44743424	1945,64	1,42012416	1908,93	1,42012416	1908,93
3	Cast Booster										
	400 gr	Pcs	4,48	0,45	4,93	32	157,66	32	157,66	32	157,66
	200 gr	Pcs	3,70	0,37	4,07						
4	Detonating Cord										
	10 gr/m	M	0,42	0,04	0,46		0,00		0,00		0,00
	5 gr/m	M	0,34	0,03	0,38						
5	Safety Fuse	M	0,35	0,03	0,38	5	1,92	5	1,92	5	1,92
6	Plain Detonator	Pcs	0,28	0,03	0,31	4	1,22	4	1,22	4	1,22
7	Nonel IHD, 500MS:										
	Lw. 9 m	Pcs	6,34	0,63	6,98						
	Lw. 12 m	Pcs	6,51	0,65	7,16						
	Lw. 15 m	Pcs	7,50	0,75	8,25						
	Lw. 18 m	Pcs	9,32	0,93	10,25	32	327,96	32	327,96	32	327,96
	Lw. 21 m	Pcs	10,45	1,05	11,50						
8	Nonel TLD, 17/25/42/67 MS										
	Lw. 4.8 m	Pcs	4,15	0,41	4,56						
	Lw. 5 m	Pcs	4,46	0,45	4,90	32	156,96	32	156,96	32	156,96
	Lw. 6 m	Pcs	4,66	0,47	5,12						
9	Detonating Relay, 17/25/42/67 MS	Pcs	2,22	0,22	2,44						
10	Emulsion Matrix										
	£ 40 Ton	Ton	1254,30	125,43	1379,73	2,68809216	3708,84	2,63737344	3638,86	2,63737344	3638,86
	> 40 - 50 Ton	Ton	1230,71	123,07	1353,78						
	> 50 - 60 Ton	Ton	1213,43	121,34	1334,77						
	> 60 Ton	Ton	1191,41	119,14	1310,55						
TOTAL							\$ 6.448		\$ 6.341		\$ 6.341
							Rp 96.075.726		Rp 94.486.071		Rp 94.486.071

