PENGARUH POLA PELEDAKAN TERHADAP FRAGMENTASI HASIL PELEDAKAN PADA PENAMBANGAN BATU ANDESIT DI PT. KOTO ALAM SEJAHTERA KECAMATAN PANGKALAN KOTO BARU KABUPATEN 50 KOTA PROVINSI SUMATRA BARAT.

MUHAMAD SYUKRI[1], THAMRIN KASIM[2], AHMAD FAUZI POHAN[3]
Mahasiswa, Dosen Program Studi Teknik Pertambangan, Sekolah Tinggi Teknologi (STTIND) Padang, Koto Panjang Ikur koto
email: Rillapelitac@gmail.com

ABSTRAK

Fragmentasi adalah istilah yang digunakan sebagai petunjuk ukuran setiap bongkah batuan setelah peledakan. Keberhasilan suatu proses peledakan dapat dilakukan dengan menganalisis distribusi ukuran fragmentasi bongkah batuan. Fragmentasi yang optimal berkaitan dengan peningkatan produktivitas. Dalam mengontrol ukuran fragmentasi berkaitan dengan geometri, pola peledakan serta perencanaan peledakan yang akan dilakukan.

PT. Koto Alam Sejahtera (KAS) merupakan salah satu perusahaan swasta yang bergerak di bidang pertambangan, perusahaan tersebut berdiri pada tahun 2013 dan mulai beroperasi pada tahun 2015 dengan luas IUP 10 Ha yang beroperasi di Jorong Polong Duo, Nagari Pangkalan, Kecamatan Pangkalan Koto Baru, Kabupaten 50 Kota. Dari pengamatan di lapangan masih banyaknya fagmentasi yang berukuran > 80 cm *(boulder)* yang dihasilkan berkisar ± 20%, sehingga perlu dilakukan kegiatan tambahan untuk memecah kembali *boulder*. Tujuan penelitian ini adalah menentukan persentase *boulder* rata-rata yang dihasilkan dari kegiatan peledakan, mengetahui perbandingan fragmentasi hasil peledakan berdasarkan pola peledakan yang diterapkan, menentukan pola peledakan yang menghasilkan fragmentasi optimal.

Metode yang digunakan untuk menentukan nilai persentase rata-rata *boulder* adalah dengan menganalisa distribusi fragmentasi yang dihasilkan menggunakan *software wipfrag,* selanjutnya membandingkan distribusi fragmentasi yang dihasilkan dari penerapan pola peledakan *boxcut* dan *excelon* dan menentukan pola peledakan yang menghasilkan fragmentasi optimal. persentase (*boulder*) rata-rata yang dihasilkan di PT.Koto Alam Sejahtera untuk peledakan dengan menggunakan pola *boxcut* mengasilkan nilai 0,808%, untuk pola peledakan *excelon* menghasilkan nilai 7,944%

Key word: *Fragmentasi, Geometri, Pola Peledakan,* dan *Image Analysis*

ABSTRACT

Fragmentation is a term used as a guide to the size of each lump of rock after blasting. The success of a blasting process can be done by analyzing the size distribution of rock fragmentation. Optimal fragmentation is related to increased productivity. In controlling the size of fragmentation related to geometry, blasting patterns and blasting planning that will be done.

PT. Koto Alam Sejahtera (KAS) is a private company engaged in mining, the company was established in 2013 and began operating in 2015 with an area of 10 hectares IUP operating in Jorong Polong Duo, Nagari Pangkalan, Pangkalan Koto Baru District, Regency 50 cities. From field observations there is still a lot of phagmentation> 80 cm (boulder) produced in the range of ± 20%, so that additional activities are needed

to break up the boulder again. The purpose of this study is to determine the average percentage of boulder produced from blasting activities, determine the comparison of blasting fragmentation results based on the blasting patterns applied, determine the blasting patterns that produce optimal fragmentation.

The method used to determine the average percentage value of boulder is to analyze the distribution of fragmentation produced using wipfrag software, then compare the distribution of fragmentation resulting from the application of boxcut and excelon blasting patterns and determine the blasting pattern that produces optimal fragmentation. the average percentage (boulder) produced at PT. Koto Alam Sejahtera for blasting by using a boxcut pattern yields a value of 0.808%, for an excelon blasting pattern producing a value of 7.944%.

Key words: Fragmentation, Geometry, Blasting Pattern, and Image Analysis

PENDAHULUAN

PT. Koto Alam Sejahtera (KAS) merupakan perusahaan swasta yang bergerak di bidang pertambangan, dimana perusahaan tersebut berdiri pada tahun 2013 dan mulai operasi pada tahun 2015 dengan luas 10 Ha yang beroperasi di jorong Polong Duo, Nagari Pangkalan, Kecamatan Pangkalan Koto Baru Kabupaten 50 Kota. Sumber daya alam yang terdapat di PT. KAS ini adalah bahan galian batuan Andesit, yang mana bahan galian ini sangat berfungsi sebagai bahan konstruksi bangunan dan jalan, dalam proses penambangan yang digunakan di PT. KAS merupakan metode tambang terbuka (*Open Pit Mining)* dengan menggunakan metode *quarrry mining* dan sistem peledakan untuk pembongkaran bahan galian batuan Andesit..

Dalam proses peledakan ada beberapa macam indikator keberhasilan dari peledakan itu sendiri, salah satunya adalah fragmentasi dimana ukuran fragmentasi yang dihasilkan berpengaruh terhadap proses penggalian dan pemuatan material yang terledakkan (Munawir, Dkk 2015). Kemudian agar proses *crushing* optimum diameter fragmentasi yang dibutuhkan oleh *crusher* (≤80cm). Hasil peledakan itu sendiri tergantung pada bagaimana rancangan geometri dan pola peledakan yang diterapkan pada setiap operasi peledakan.

Dari Hasil Pengamatan di lapangan, saat kegiatan peledakan distribusi energi bahan peledakan tidak merata sehingga terdapat material hasil peledakan yang fragmentasinya cukup besar > 80 cm yang berkisar ± 20%. Fragmentasi yang besar akan menghambat kegiatan alat gali muat dan tersangkutnya batuan di *gap* bukaan *crusher* sehingga menghambat produksi batu andesit. Oleh karna itu diperlukan kegiatan tambahan untuk memperkecil fragmentasi hasil peledakan dengan menggunakan alat *brecker,* agar produksi yang dilakukan optimal maka perusahaan mengharapkan distribusi fragmentasi yang berukuran >80cm tidak lebih dari 15%.

Terlepas dari itu kegiatan peledakan diperlukan geometri dan penerapan pola peledakan yang tepat, agar dapat menghasilkan fragmentasi yang sesuai dengan harapan (≤80cm), sehingga untuk itu diperlukan pengamatan terhadap setiap geometri dan pola peledakan yang telah diterapkan sebelumnya, untuk dapat diambil kesimpulan bagaimana geometri dan pola peledakan yang tepat sehingga dapat menghasilkan fragmentasi hasil peledakan yang optimal

METODE PENELITIAN

Penelitian yang penulis lakukan adalah penelitian yang bersifat terapan (*applied researsch*).Penelitian terapan ini digolongkan menurut tujuan, penelitian yang bertujuan untuk menemukan pengetahuan

yang secara praktis dapat diaplikasikan.Walaupun ada kalanya penelitian terapan juga untuk mengembangkan produk penelitian dan pengembangan bertujuan untuk menemukan, mengembangkan dan memvalidasi suatu produk.

Data dan Sumber Data

1. Data

Data primer

Data primer dari penelitian ini yaitu:

a. Geometri Peledakan
b. Foto Fragmentasi Hasil Peledakan

Data sekunder

a. Metode Pola Peledakan Yang Diterapkan
b. Peta Lokasi Perusahaan
c. Kondisi Geologi Setempat
d. Peta Wilayah IUP

2. Sumber Data

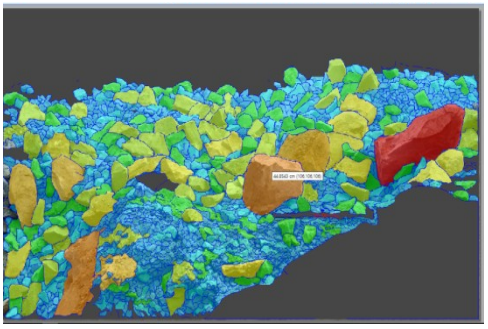
Sumber data yang penulis gunakan pada penelitian ini berasal dari pengamatan langsung di lapangan, studi kepustakaan serta arsip-arsip dari PT. Koto Alam Sejahtera.

Pengolahan Data

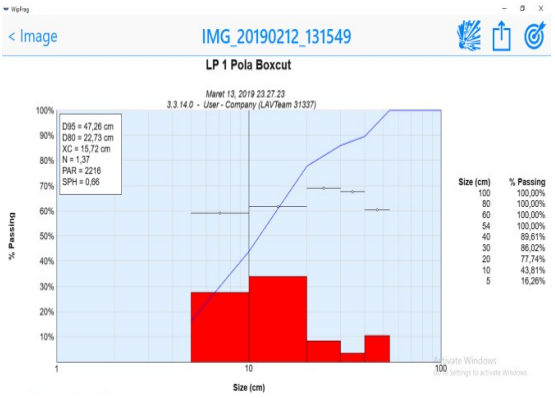
Teknik pengolahan data mengacu kepada pengoptimalan produksi *crusher* dan *belt conveyor* dengan rumus-rumus sebagai berikut:

1. Mengungkap Persentase *boulder rata-rata* hasil peledakan dengan metode *analysis image* dengan menggunakan *software wipfrag*

Pada pengolahan distribusi yang dilakukan dengan motode *analysis image* terbagi 2 yaitu distribusi fragmentasi yang dihasilkan dari peledakan dengan menggunakan pola *boxcut* dan peledakan dengan pola *excelon* .



Gambar 1. Pengolhan distribusi fragmenn pada lokasi LP1 dengan pola *boxcut*



Gambar 2. Grafik distribusi yang dihasilkan pada lokasi LP1 dengan pola Boxcut

Tabel 1
Distribusi Kelolosan Fragmentasi LP 1

Ukuran Saringan (cm)	Persentase Kelolosan
5	16,26
10	43,81
20	77,74
30	86,02
40	89,61
54	100
60	100
80	100
100	100

Tabel 2
Distribusi Kelolosan Fragmen per Peledakan Dengan Pola *Boxcut*

Lokasi / Saringan (cm)	*Lp1*	*Lp2*	*Lp3*	*Lp4*	*Lp5*
5	16,26	7,41	1,58	11,6	8,5
10	43,81	23,36	14,25	29,91	22,84
20	77,74	42,43	31,40	48,87	45,32

30	86,02	56,02	46,51	65,45	60,83
40	89,61	62,62	62,64	92,37	71,81
54	100	71,6	81,70	100	94,98
60	100	85,55	85,54	100	94,98
80	100	100	95,96	100	100
100	100	100	100	100	100

Tabel 3
Persentase Distribusi Ukuran Fragmen per Peledakan Dengan Pola *Boxcut*

Lokasi / Saringan (cm)	***Lp1***	***Lp2***	***Lp3***	***Lp4***	***Lp5***
<20	77,74	42,43	31,1	48,87	54,68
21-40	11,87	20,19	31,24	43,5	26,49
41-60	10,39	22,93	23,2	7,63	23,17
61-80	0	14,45	10,42	0	5,02
>80	0	0	4,04	0	0

Tabel 4
Persentase Rata-rata *Boulder* Dengan Pola *Boxcut*

Persentase Rata-rata *boulder*
$\frac{LP1(0\%)+LP2(0\%)+LP3(4,04\%)+LI}{5}$
Rata-rata
0,808%

Sama hal nya dengan pengolahan data yang dilakukan pada data sebelumnya peledakan dengan menggunakan pola peledakan *excelon* juga dianalisa dengan software wipfrag dimana hasil nya sebagai berikut:

Tabel 5
Distribusi Kelolosan Fragmen per PeledakanDengan Pola *Excelon*

Lokasi / Saringan (cm)	***Lp1***	***Lp2***	***Lp3***	***Lp4***	***Lp5***
5	3,52	2,02	0,7	4,77	3,97
10	6,83	12,69	4,83	15,59	17,11
20	15,5	38,39	15,21	35,94	39,27
30	27,14	55,38	30,01	55,04	48,95
40	41,18	73,33	44,56	71,54	55,29
54	61,97	81,84	59,23	86,04	62,3
60	70,13	86,11	65,53	90,04	64,62
80	89,77	95,2	90	100	85,31
100	97,96	100	100	100	91,26

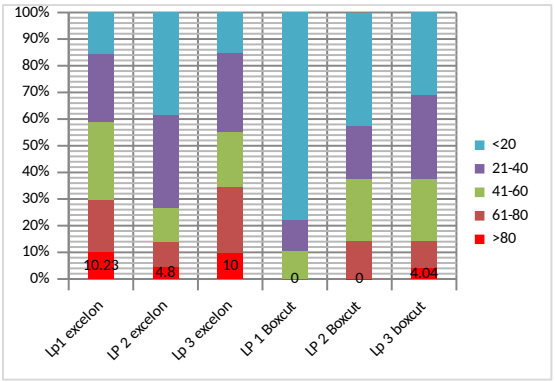
Tabel 6
Persentase Distribusi Ukuran Fragmen per Peledakan Dengan Pola *Excelon*

Lokasi / Saringan (cm)	***Lp1***	***Lp2***	***Lp3***	***Lp4***	***Lp5***
<20	15,5	38,39	15,22	39,94	39,24
21-40	25,68	34,94	29,35	35,6	16,02
41-60	10,39 28,95	12,78	20,97	18,5	9,36
61-80	19,64	9,09	24,47	5,96	20,69
>80	10,23	4,8	10	0	14,69

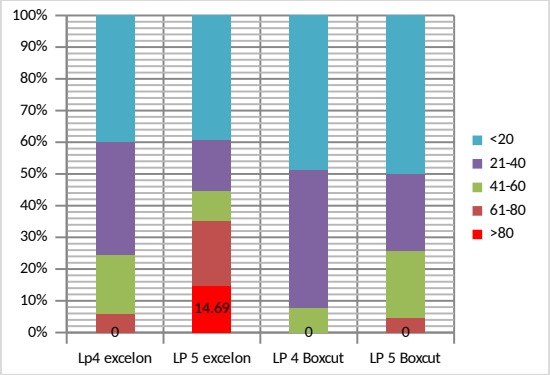
Tabel 7
Persentase Rata-rata *Boulder* Dengan Pola *Excelon*

Persentase Rata-rata *boulder*
$\frac{LP1(10\%)+LP2(4,8\%)+LP3(10\%)+LP}{5}$
Rata-rata
7,944%

2. Membandingkan distribusi fragmentasi yang dihasilkan dari pola peledakan yang satu dengan yang lain nya dalam bentuk grafik menggunakan *microsoft excel.*



Gambar 3 Perbandingan Fragmentasi Pola Pedakan *Boxcut* dan *Excelon* 26 lubang



Gambar 4 Perbandingan fragmentasi pola pedakan *boxcut* dan *excelon* 18 lubang

3. Menentukan nilai pola peledakan yang dapat menghasilkan fragmentasi yang paling optimal berdasarkan perbandingan distribusi fragmentasi yang dihasilkan.

Tabel 7
Persentase Distribusi Ukuran Fragmen Geometri 26 lubang

Lokasi Saringan (cm)	***Lp1 boxcut***	***Lp1 excelon***	***Lp2 Boxcut***	***Lp2 excelon***	***Lp3 boxcut***	***Lp3 excelon***
<20	77,74	15,5	42,43	38,39	31,1	15,22
21-40	11,87	25,68	20,19	34,94	31,24	29,35
41-60	10,39	28,95	22,93	12,78	23,2	20,97
61-80	0	19,64	14,45	9,09	10,42	24,47
>80	0	10,23	0	4,8	4,04	10

Tabel 8
Persentase Distribusi Ukuran Fragmen Geometri 18 lubang

Lokasi Saringan (cm)	***Lp4 boxcut***	***Lp4***	***Lp5 boxcut***	***Lp5***
<20	48,87	39,94	54,68	39,24
21-40	43,5	35,6	26,49	16,02
41-60	7,63	18,5	23,17	9,36
61-80	0	5,96	5,02	20,69
>80	0	0	0	14,69

Analisis Data

1. Analisa geometri peledakan yang digunakan
2. Analisa pola peledakan yang digunakan
3. Analisa fragmentasi hasil peledakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Persentase Rata-Rata *Boulder* Yang Dihasilkan Berdasarkan Pola Peledakan Yang Diterapkan:
   a. Persentase *Boulder* Dengan Pola *Boxcut*

Persentase Rata-rata *boulder*
$\frac{LP1+LP2+LP3+LP4+LP5}{5}$
Rata-rata
0,808%

distribusi fragmentasi yang dihasilkan dari kegiatan peledakan dengan menggunakan geometri dan pola peledakan *boxcut* fragmentasi yang dihasilkan sudah lolos dari kriteria yang diharapkan sebab material yang berukuran > 80 cm hanya terdapat pada LP 3 dimana persentase nya tidak lebih dari 15% yaitu hanya sebesar (4,04 %). Untuk persentase *boulder* rata-rata yang dihasilkan dari seluruh kegiatan peledakan didapat nilai sebesar (0,808%) sehingga dapat dikategorikan baik sebab tidak lebih dari 15%.

   b. Persentase *Boulder* Dengan Pola *Boxcut*

Persentase Rata-rata *boulder*
$\frac{LP1+LP2+LP3+LP4+LP5}{5}$
Rata-rata
7,944%

distribusi kelolosan fragmentasi batuan yang dihasilkan dari kegiatan peledakan dengan menggunakan geometri dan pola peledakan *exchelon* fragmentasi yang dihasilkan untuk material yang berukuran > 80 cm yaitu LP1 (10,23%), LP2 (4,8%), LP3 (10%) dan LP5 (14,69%), persentase yang dihasilkan masih dapat dikatakan baik sebab tidak lebih dari 15%. Untuk persentase *boulder* rata-rata yang dihasilkan dari seluruh kegiatan peledakan didapat nilai

sebesar (7,944%) sehingga dapat dikategorikan baik sebab tidak lebih dari 15%.

2. Perbandingan Fragmentasi Hasil Peledakan Berdasarkan Pola Peledakan :

Rata-rata *boulder boxcut*	Rata-rata *boulder excelon*
Rata-rata	Rata-rata
0,808%	7,944%

Distribusi fragmentasi yang dihasilkan dari kedua pola peledakan yang digunakan sudah menghasilkan distribusi fragmentasi yang baik sebab persentase yang dihasilkan tidak lebih dari 15%. Untuk rata-rata *boulder* yang dihasilkan dari peledakan menggunakan pola *boxcut* menghasilkan nilai yang lebih kecil dari pola peledakan *excelon* yaitu sebesar (0,808%).

3. Pola Peledakan Yang Menghasilkan Fragmentasi Optimal:

Dari hasil perbandingan komparasi data distribusi fragmentasi yang dihasilkan dari peledakan yang menggunakan pola peledakan *boxcut* menghasilkan distribusi fragmentasi yang lebih optimal dimana persentase rata-rata ukuran > 80 cm yang dihasilkan yaitu sebesar (0,808%) sedangkan pola peledakan *excelon* menghasilkan nilai yang lebih besar yaitu (7,944%).

KESIMPULAN

Setelah dilakukan penelitian, berdasarkan data lapangan yang diperoleh dan hasil analisis yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan dari pengamatan yang dilakukan antara lain:

1. Dari kegiatan peledakan yang dilakukan persentase (*boulder*) rata-rata yang dihasilkan dari pola peledakan yang diterapkan di PT.Koto Alam Sejahtera menghasilkan nilai:
   a. Pola peledakan *boxcut* yaitu: (0,808%)
   b. Pola peledakan *excelon* yaitu: (7,944%)
2. Komparasi perbandingan *boulder* rata-rata yang dihasilkan dari pola peledakan yang diterapkan di PT. Koto Alam Sejahtera telah menghasilkan distribusi yang baik sebab nilai yang dihasilkan tidak lebih dari 15%, Untuk peledakan dengan menggunakan pola *boxcut* menghasilkan persentase nilai yang lebih kecil yaitu (0,808%).
3. Dari pebandingan distribusi yang dihasilkan menunjukan untuk peledakan yang diterapkan dengan menggunakan pola peledakan *boxcut* dapat disimpulkan menghasilkan distribusi fragmentasi yang lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

Fitrani, M. Taufik Toha. Dkk, ***Kajian Teknis Pengaruh Fragmentasi Terhadap Digging Time Excavator PC 2000 Pada Peledakan Interburden B2C di Tambang Air Laya PT. Bukit Asam (PERSERO), Tbk Tanjung Enim Sumatra Selatan***, Jurnal Universitas Sriwijaya

Gita Andini Nilasari, Nurhakim. Dkk, ***Evaluasi Geometri Berdasarkan Fragmentasi Hasil Peledakan Pada Penambangan PT Semen Tonasa***, Jurnal Himasapta, Vol 2, No. 2, Agustus 2017

Koesnaryo,S, ***Teknik Peledakan Batuan,*** Program Studi Teknik Pertambangan- FTM, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta, Yogyakarta 2011

Munawir, Andi Ilham. Dkk, ***Analisis Geometri Peledakan Terhadap Ukuran Fragmentasi Overburden Pada Tambang BatuBara PT. PamaPersada Nusantara Jobsite Adaro Kalimantan Selatan***, Jurnal Geomine, Vol 1, AprIl 2015

Riski Lestari Handayani. Dkk, ***Pengaruh Geometri Peledakan Terhadap Fragmentasi Batuan Pada PT. PamaPersada Nusantara Jobsite Adaro***

Kalimantan Selatan, Jurnal Geomine, Vol 3, Desember 2015

Rudi Frianto, Nurhakim. Dkk, ***Kajiant Teknis Geometri Peledakan Pada Keberhasilan Pembongkaran OverBurden Berdasarkan Fragmentasi Hasil Peledakan***, Jurnal Fisika Flux, Vol 11, No.1, Februari 2014

Trnita, Tri. dkk, **Buku Panduan Penulisan dan Ujian Skripsi**, Sekolah Tinggi Teknolog Industri, Padang. 2014.