

## EVALUASI GEOMETRI PELEDAKAN BATUAN DIORIT UNTUK MEMPERBAIKI FRAGMENTASI HASIL PELEDAKAN DI DESA MARDINDING JULU KABUPATEN DELI SERDANG

Juara Monang Hutapea <sup>1</sup>, Tengku Tibri <sup>2</sup>, Analiser Halawa <sup>3</sup>

Programstudi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral,  
Institut Sains dan Teknologi TD. Pardede, Jl. DR. TD Pardede No. 8 Medan 20153

Email : [juaramonang78jm@gmail.com](mailto:juaramonang78jm@gmail.com)<sup>1</sup>, [tengkutibri71@gmail.com](mailto:tengkutibri71@gmail.com)<sup>2</sup>, [analiserhalawa@istp.ac.id](mailto:analiserhalawa@istp.ac.id)<sup>3</sup>.

### ABSTRAK

Menurut Koesnaryo. S., (2001) suatu operasi peledakan dinyatakan berhasil dengan baik apabila diperoleh fragmentasi ukuran merata dengan sedikit bongkah atau *boulder* (kurang dari 15% dari jumlah batuan yang terbongkar perpeledakan). PT. Hanesa Prima Teknikarya mengalami permasalahan dimana distribusi fragmentasi hasil peledakan tidak sesuai dengan yang ditargetkan perusahaan yaitu >60 cm maksimal sebanyak 15%. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan geometri peledakan yang sesuai dengan kondisi lapangan agar mendapatkan ukuran fragmentasi hasil peledakan yang memenuhi target perusahaan. Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah metode penelitian terapan, yaitu kegiatan penelitian yang dilakukan untuk menerapkan, menguji, dan mengevaluasi kemampuan suatu teori untuk memecahkan suatu permasalahan. Dilakukan pengambilan data aktual secara langsung seperti geometri peledakan dan hasil fragmentasi yang kemudian diolah menggunakan *software split desktop*. Kemudian memberikan rekomendasi geometri peledakan yang baru menggunakan metode R. L. Ash. Ukuran fragmentasi aktual rata-rata hasil peledakan pada geometri yang digunakan perusahaan mendapatkan nilai material lolos ayakan 60 sebanyak 66,07% dan tidak lolos sebanyak 33,93%. Sedangkan ukuran fragmentasi aktual hasil peledakan dari geometri rekomendasi dengan perhitungan R. L. Ash mendapatkan hasil lolos ayakan 60 sebanyak 89,46% dan tidak lolos sebanyak 10,54%. Dengan hasil tersebut peledakan dinyatakan berhasil dan memenuhi target perusahaan.

**Kata kunci :** Peledakan, Fragmentasi, Geometri.

### ABSTRACT

*According to Koesnaryo. S., (2001) A blasting operation is declared successful if fragmentation of even size is obtained with a few boulders (less than 15% of the amount of rock uncovered per blast). PT. Hanesa Prima Teknikarya experienced a problem where the distribution of fragmentation of blasting results was not in accordance with the company's target, which was >60 cm maximum as much as 15%. The purpose of this study is to determine the detonation geometry that is in accordance with field conditions in order to obtain a fragmentation size of blasting results that meet the company's target. The method carried out in this research is an applied research method, which is a research activity carried out to apply, test, and evaluate the ability of a theory to solve a problem. Actual data is taken directly such as blasting geometry and fragmentation results which are then processed using desktop split software. Then provide recommendations for new blasting geometries using the R. L. Ash method. The actual fragmentation measure of the average blasting result in the geometry used by the company obtained a material value of 60 sieve pass as much as 66.07%*

and did not pass as much as 33.93%. While the actual fragmentation measure of the blasting results from the recommended geometry with the calculation of R. L. Ash obtained a sieve 60 pass result of 89.46% and did not pass as much as 10.54%. With these results, the blasting was declared successful and met the company's target.

**Keywords:** *Blasting , Fragmentation, Geometry.*

## PENDAHULUAN

Menurut Koesnaryo. S., (2001) suatu operasi peledakan dinyatakan berhasil dengan baik apabila diperoleh fragmentasi ukuran merata dengan sedikit bongkah atau boulder (kurang dari 15% dari jumlah batuan yang terbongkar perpeledakan). Kegiatan pembeaian batuan sering dilakukan pada batuan yang relatif keras sehingga tidak dapat digali secara langsung karena berpengaruh pada produktifitas alat gali muat tersebut. Semakin berkembangnya teknologi, ditemukan solusi untuk membeaikan batuan tersebut yaitu dengan proses peledakan.

Dalam kegiatan peledakan batu diorit di desa Mardinding Julu ditangani oleh PT. Hanesa Prima Teknikarya. Dalam proses pengerjaannya menggunakan metode peledakan yang bertujuan untuk membeai batuan diorit sehingga memudahkan dalam proses pemuatan dan pengangkutan. Keberhasilan suatu peledakan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu geometri peledakan, jenis bahan peledak, dan struktur batuan pada area yang akan diledakkan. Sehingga fragmentasi batuan hasil peledakan sesuai dengan yang direncanakan.

Kegiatan peledakan yang dilakukan oleh PT. Hanesa Prima Teknikarya memiliki target ukuran distribusi fragmentasi >60 cm maksimal 15%. Namun pada saat penelitian di lapangan didapatkan distribusi fragmentasi hasil peledakan tidak sesuai dengan yang direncanakan perusahaan. Dimana dari 5 kali kegiatan peledakan didapatkan nilai ukuran fragmentasi hasil peledakan >60 cm rata rata sebanyak 33,93%. Oleh karena itu agar distribusi fragmentasi sesuai yang direncanakan yaitu <60 cm maka perlu perbaikan geometri peledakan yang baru untuk mendapatkan nilai fragmentasi yang sesuai dengan target perusahaan. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui geometri peledakan aktual di lapangan.

2. Memberikan rekomendasi geometri peledakan untuk mendapatkan ukuran fragmentasi >60 cm maksimal 15%
3. Mengetahui distribusi fragmentasi hasil peledakan aktual di lapangan dan distribusi fragmentasi hasil dari geometri peledakan rekomendasi.

## TINJAUAN UMUM

PT Hanesa Prima Teknikarya merupakan perusahaan yang bergerak di bidang *Tunneling, mining and ground stabilization*. PT Hanesa Prima Teknikarya berkantor pusat di Yodya Tower lantai 5, jalan DI Panjaitan No, Kav 8, Cipinang Cempedak, Kecamatan Jatinegara, Kota Jakarta Timur, DKI Jakarta. Selaku subkontraktor pada kegiatan peledakan di desa mardinding julu PT. Hanesa Prima Teknikarya bertanggung jawab pada aktivitas peledakan batu andesit di lokasi pannelitian yang dimana batuan hasil peledakan ini akan digunakan sebagai lapisan dasar pembuatan lantai bendungan lau simeme.

Lokasi kegiatan penelitian berada di desa Mardinding Julu, Kecamatan Biru Biru, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara. Secara geografis lokasi penelitian berada pada posisi 98 37'53.0" bujur timur dan 30037'51,5" – 980017'26.6" lintang utara. Wilayah proyek yaitu sekitar ± 45 km dari pusat Kota Medan dengan jarak tempuh 1 jam 45 menit perjalanan untuk sampai ke lokasi penelitian.

Secara topografis daerah Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara sebagian besar terletak didaerah pantai timur Sumatera utara dan secara umum terletak di ketinggian 0-1000 m di atas permukaan laut, dengan pembagian wilayah berdasarkan elevasi (ketinggian) sebagai berikut:

1. Dataran rendah dan tanah pesisir dengan ketinggian 0 – 500 m di atas permukaan laut, seluas 88% dari total terletak di

seluruh kecamatan kecuali Kecamatan Gunung Meriah.

2. Daerah perbukitan dengan ketinggian 100 – 1.000 m di atas permukaan laut, seluas 11% dari total terletak di sebagian Kecamatan Gunung Meriah, STM Hulu, Sibolangit dan Kutalimbaru.
3. Daerah pegunungan dengan ketinggian di atas 1.000 m dari permukaan laut, seluas 1% dari di sebagian Kecamatan Gunung Meriah.

## LANDASAN TEORI

Batu diorit merupakan salah satu jenis batuan beku yang memiliki tekstur feneris dan komposisi mineral yang berbutir kasar hingga sedang. Batuan ini termasuk dalam kategori batuan plutonis, yang artinya terbentuk dari proses pendinginan magma di dalam kerak bumi yang memerlukan waktu yang cukup lama. Batu diorit adalah salah satu jenis batuan beku yang terbentuk dari proses intrusi magma di kerak benua. Batuan ini memiliki tekstur kasar hingga sedang dan warna abu-abu gelap hingga hijau keabu-abuan. Batu diorit terdiri dari mineral-mineral seperti plagioklas, biotit, augit, hornblende, dan kadang-kadang kwarsa.

Batuan diorit mempunyai tekstur feneris dan terdiri dari butir kasar hingga sedang, serta memiliki warna yang cenderung gelap. Batuan diorit merupakan jenis batuan beku berukuran sedang dengan tekstur kasar yang merupakan kombinasi dari batu granit dan gabro ataupun basalt. Batuan ini umumnya terbentuk sebagai intrusi secara dike atau sill di kerak benua. Diorit juga sering terbentuk pada lempeng konvergen yang menyusup ke bawah lempeng benua.

### Peledakan

Peledakan adalah proses pemberaian atau pembongkaran suatu batuan (material) yang bersifat kompak dengan menggunakan bahan peledak. Tujuan dari peledakan ini yaitu untuk memperkecil ukuran material dalam bentuk pecahan yang dinyatakan dalam derajat fragmentasi. Geometri sangat berpengaruh terhadap fragmentasi hasil peledakan. Fragmentasi material hasil peledakan perlu penelitian.

disesuaikan dengan kapasitas bucket alat gali muat untuk mempermudah proses digging time. Peledakan dapat mencapai hasil optimum, jika peralatan dan perlengkapan yang digunakan sesuai dengan metode peledakan yang diterapkan (Soedarmo, D., 2008).

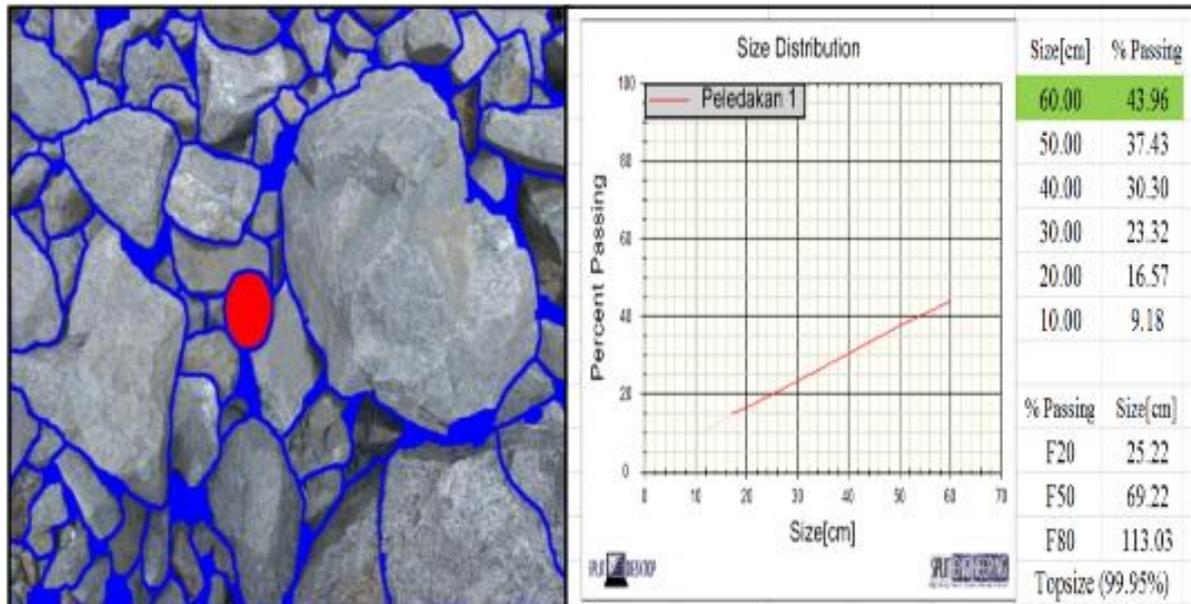
## METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah metode penelitian terapan, yaitu kegiatan penelitian yang dilakukan untuk menerapkan, menguji, dan mengevaluasi kemampuan suatu teori untuk memecahkan suatu permasalahan. Untuk mendapatkan data - data yang dibutuhkan, dilakukan pengambilan data aktual secara langsung dilapangan seperti Geometri Peledakan (*Burden, Spacing, Stemming, Subdrilling*, diameter lubang ledak, kedalaman lubang ledak, tinggi jenjang) yang kemudian data tersebut diproses untuk keperluan penyelesaian masalah di lapangan serta penyelesaian laporan tugas akhir ini.

Dimulai dengan mengetahui fragmentasi hasil peledakan aktual perusahaan terlebih dahulu. Jika terdapat fragmentasi yang berukuran *boulder* maka dianalisis permasalahan yang menyebabkannya. Seperti jarak burden dan spasi yang terlalu besar, atau kedalaman lubang ledak yang terlalu besar, pemakaian bahan peledak yang tidak sesuai dan lainnya. Kemudian akan direkomendasikan geometri usulan yang dapat menghasilkan fragmentasi hasil peledakan sesuai dengan yang diinginkan yaitu <60 cm menggunakan metode perhitungan R.L Ash.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Foto pecahan material yang di ambil yaitu tumpukan pecahan material hasil peledakan yang mewakili keseluruhan ukuran material dengan meletakkan skala pembanding berupa helm *safety* yang berukuran 30 cm, kemudian helm diletakkan diatas tumpukan pecahan material hasil peledakan, kemudian dilakukan pengambilan foto menggunakan kamera *Handphone*, dokumentasi foto yang diambil sebanyak 2 foto pada setiap kali dilakukannya peledakan di lokasi



Gambar 1 Hasil fragmentasi aktual menggunakan split desktop

Dari hasil pengolahan data di atas, didapatkan hasil distribusi fragmentasi yang lolos ayakan 60 cm sebanyak 43,96%, dan yang tidak lolos sebanyak 56,04% atau yang disebut *boulder*. Dari hasil pengolahan data di atas, didapatkan hasil distribusi fragmentasi yang lolos ayakan 60 cm sebanyak 43,96%, dan yang tidak lolos sebanyak 56,04% atau yang disebut *boulder*.

#### Perhitungan Geometri Peledakan Rekomendasi

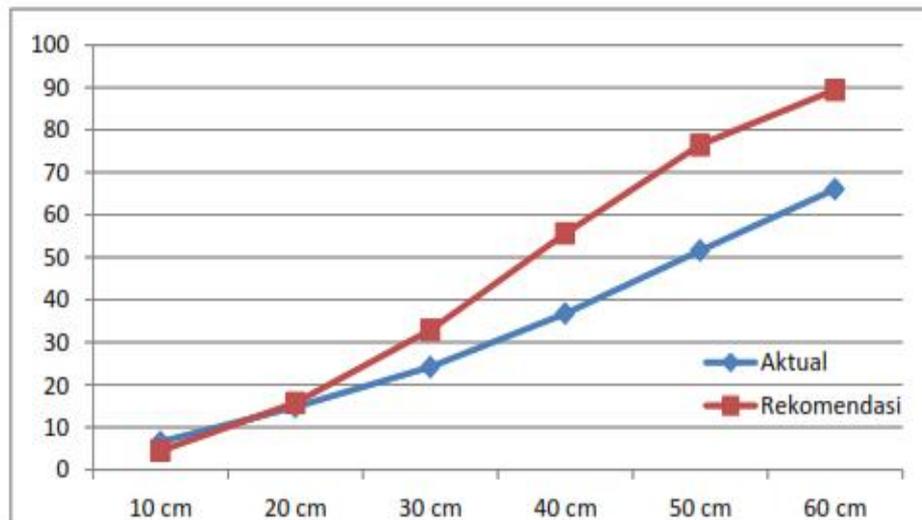
Berdasarkan hasil analisis data geometri peledakan aktual yang dilakukan, maka perlu dilakukan evaluasi geometri peledakan untuk memperbaiki hasil fragmentasi kegiatan peledakan di lokasi penelitian yang menghasilkan material berukuran *boulder* dibawah 15% pada ayakan 60 cm, dengan diameter lubang ledak yang sama yaitu 3 inci.

#### Pembahasan

Pada geometri peledakan terdapat beberapa parameter yang berbeda antara geometri aktual yang diterapkan oleh perusahaan dengan geometri rekomendasi dengan perhitungan R. L Ash. Sebagai contoh pada geometri peledakan I menggunakan

Burden 3,5 meter, spasi 4 meter, dan isian bahan peledak (ANFO) 16,6 kg per lubang. Sedangkan dengan perhitungan R.L Ash merekomendasikan burden 2,3 meter yang diterapkan 2,5 meter, spasi 2,8 meter yang diterapkan 3 meter dan isian bahan peledak sebanyak 17,4 kg per lubang.

Berdasarkan hasil analisa data distribusi fragmentasi hasil peledakan antara geometri aktual dengan geometri rekomendasi R. L Ash yang telah dilakukan, terdapat selisih perbandingan distribusi kelolosan ayakan 60 cm yang cukup jauh. Pada peledakan I memiliki selisih perbandingan sebesar 33,93%, peledakan II sebesar 23,96%, peledakan III sebesar 19,1%, peledakan IV sebesar 23,62% dan pada peledakan V memiliki nilai perbandingan sebesar 16,32%. Sehingga didapatkan nilai selisih perbandingan hasil fragmentasi rata-rata geometri aktual yang lolos ayakan 60 cm dengan geometri R. L. Ash yaitu sebesar 23,39%. Hal ini menyatakan bahwa geometri hasil perhitungan R. L. Ash lebih efektif diterapkan oleh PT. Hanesa Prima Teknikarya karena distribusi fragmentasi hasil peledakan yang didapatkan sesuai dengan yang direncanakan perusahaan.



Gambar 2 Diagram perbandingan fragmentasi hasil peledakan aktual rata-rata dan peledakan R.L Ash

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari hasil analisis data penelitian yang dilakukan di PT. Hanesa Prima Teknikarya adalah sebagai berikut ini :

1. Geometri Peledakan aktual yang digunakan di PT. Hanesa Prima Teknikarya yaitu rata-rata Burden 3 m, Spasi 3,5 m, stiming 1,5 m, Kedalaman lubang ledak 6 m, tinggi jenjang 6 m, Panjang kolom isian 4,5 m, didapat nilai powder factor 0,22 kg/Bcm.
2. Geometri Peledakan usulan berdasarkan metode R.L.Ash diperoleh nilai burden 2,5 m, spasing 3 m, stimming 1,6 m, kedalaman lubang ledak 6 m, tinggi jenjang 6 m, panjang kolom isian 4,4 m, didapat nilai powder factor 0,38 kg/Bcm. Distribusi fragmentasi hasil peledakan dengan menggunakan geometri ini mendapatkan nilai fragmentasi yang lebih baik dengan nilai kelolosan ayakan 60 sebanyak 89,46% dan sudah memenuhi target perusahaan.
3. Distribusi fragmentasi rata-rata lolos ayakan 60 cm pada geometri aktual yaitu sebanyak 66,07% sedangkan pada geometri rekomendasi R. L. Ash sebanyak 89,46%. Dengan ini disimpulkan bahwa geometri peledakan R. L. Ash lebih layak diterapkan untuk memenuhi target perusahaan.

### Saran

1. Agar lebih memperhatikan parameter-parameter yang mempengaruhi hasil peledakan seperti burden, spasi dan juga jumlah bahan peledak yang digunakan.
2. Perlunya dilakukan observasi jenis batuan yang akan diledakkan agar dapat memperhitungkan geometri peledakan yang tepat dengan kondisi batuan di lokasi peledakan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ash, R.L. 1967. *The Mechanics of Rock Breakage*. Cleveland : Pit and Quarry Magazine.
- Cunningham, C. V. B., 2005. *The Kuz-Ram Fragmentation model – 20 Years On, Brighton Conference Proceedings, South Africa*.0-9550290-0-7.
- Dyno, N. 2010. *Blasting and Explosives Quick Reference Guide*. Australia
- Herman, S. Widodo, dan A. Nurwaskito. 2015. Analisis Pengaruh Kedalaman Lubang Ledak, Burden dan Spacing Terhadap Perolehan Fragmentasi Batugamping. *Jurnal Geomine*. 3:184-188.

- Koesnaryo, S. 2001. “Teori Peledakan”, Pusat Pendidikan dan Pelatihan Teknologin Mineral dan Batubara. Bandung.
- Lily, P. A., 1986. *The Use Of The Blastability Index In The Design Of Blasts For Open Pit Mines. AusIMM/ IEAust Large Open Pit Mining Confrence. Newman.*
- Safarudin, dkk. (2016). Analisis Pengaruh Geometri Peledakan Terhadap Fragmentasi dan *Digging Time Material Blasting*. Jurnal JPE. 20: 54-61.
- Soedarmo, D. 2008. Pengaruh Peledakan Terhadap *Pit Wall* dan *Slope Design* pada Tambang Terbuka. Jurnal Rekayasa Sriwijaya. Vol.17 : 23-31.
- Sujiman, I. Hasyim, dan A. Putra. 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. 2:1-12.
- Suwandi, A. 2009. Diktat Kursus Juru Ledak XIV Pada Kegiatan Penambangan Bahan Galian. Pusdiklat Teknologi Mineral dan Batubara : Bandung.