

EFEKTIVITAS *SOFTWARE SPLIT DESKTOP* PADA PELEDAKAN

Agung Dwi Sutrisno

Jurusan Teknik Pertambangan ITNY

email: agungdwisutrisno@sttnas.ac.id

Abstrak

Fragmentasi batuan sangat berpengaruh terhadap produktivitas penambangan yang menggunakan peledakan sebagai salah satu metode pembongkaran batuan. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji efektivitas penggunaan *Software Split Desktop* pada analisis fragmentasi batuan hasil peledakan. Pendekatan penelitian ini menggunakan metode pengamatan di lapangan dan laboratorium. Data primer diambil langsung di lapangan dan data sekunder dari perusahaan. Data primer berupa foto fragmentasi hasil peledakan yang dianalisis ukuran fragmentasinya menggunakan *Software Split Desktop*. Hasilnya, *Software Split Desktop* dapat menganalisis dengan cepat fragmentasi batuan dengan media foto hasil peledakan. Analisis yang cepat ini dapat segera digunakan untuk mengubah desain peledakan berikutnya, sehingga menjadi lebih efektif.

Kata kunci: batubara, konturing, kriging, triangulasi.

Abstract

Rock fragmentation greatly affects the productivity of mining which uses blasting as a method of unloading rock. The purpose of this study was to examine the effectiveness of using *Split Desktop* software in the analysis of rock fragmentation resulting from blasting. This research approach uses observational methods in the field and laboratory. Primary data is taken directly in the field and secondary data from the company. Primary data is in the form of blasting fragmentation photos which are analyzed using *Split Desktop Software*. As a result, *Split Desktop Software* can quickly analyze rock fragmentation using blasting media. This rapid analysis can be used immediately to change the next blasting design, making it more effective.

Keywords: coal, conturing, kriging, triangulation.

1. Pendahuluan

Salah satu masalah utama dalam penambangan bahan galian adalah pembongkaran batuan. Pembongkaran batuan dapat dilakukan dengan beberapa cara, misalnya dengan cara penggalian, pengeboran, peledakan, dan cara lainnya. Masing-masing cara memiliki kekhasan tersendiri sesuai dengan karakter bahan galian yang akan digali.

Pembongkaran batuan yang menggunakan peledakan sering digunakan untuk bahan galian, dengan karakter yang relatif keras (lebih dari 1 Mpa). Kendala yang dihadapi adalah hasil peledakan berupa bongkahan batuan yang berukuran besar (*boulder*). *Boulder* yang berukuran besar (> 100 cm) akan menyulitkan proses pengangkutan dan peremukan di mesin crusher, sehingga masih diperlukan peledakan kedua untuk mengecilkan ukuran tersebut. Dengan demikian, perlu membutuhkan waktu tambahan untuk melakukan peledakan kedua tersebut.

PT. Selo Adi Karto yang berada di Kabupaten Rembang menetapkan toleransi maksimal *boulder* yang dihasilkan dari setiap peledakan adalah 15%. Akan tetapi, nilai tersebut lebih sering tidak sesuai dengan kenyataan di lapangan. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya merubah geometri peledakan agar bisa didapatkan target yang diinginkan.

Guna mengevaluasi geometri peledakan membutuhkan waktu yang cepat, sehingga peledakan-peledakan berikutnya diharapkan menghasilkan fragmentasi yang lebih baik. Perhitungan dengan cara manual tentu akan memakan waktu yang lama, sehingga dibutuhkan proses yang cepat. Salah satu aplikasi yang dapat digunakan untuk mengevaluasi hasil fragmentasi peledakan secara cepat adalah *Split Desktop*. Oleh karena itu, menjadi penting dilakukan penelitian mengenai hal tersebut.

2. Kajian Literatur

Dari aspek teknis, terdapat tiga faktor utama yang mempengaruhi distribusi ukuran fragmentasi, yaitu: karakteristik batuan, bahan peledak, dan geometri peledakan. Karakteristik batuan merupakan parameter yang tidak dapat dikendalikan sedangkan bahan peledak dan geometri peledakan adalah parameter yang dapat dikendalikan [1].

Fragmentasi adalah bentuk material hasil peledakan berdasarkan ukuran tertentu. Empat metode pengukuran fragmentasi peledakan [2] adalah pengayakan, *boulder counting*, *photographic*, dan metode manual.

Model Kuz-Ram merupakan gabungan dari persamaan Kuznetsov dan persamaan Rosin-Rammler. Persamaan Kuznetsov memberikan ukuran fragmen batuan rata-rata dan persamaan Rosin-Rammler menentukan persentase material yang tertampung diayakan dengan ukuran tertentu. Persamaan Kuznetsov dapat dilihat pada persamaan di bawah ini.

$$X = A \left(\frac{V_0}{Q_E} \right)^{0,8} Q_e^{0,167}$$

Keterangan:

X : Ukuran Fragmen Batuan Rata-Rata (cm)

A : Faktor Batuan

V₀ : Volume Batuan per Lubang Tembak (m³)

Q_e : Berat Bahan Peledak per Lubang Ledak (kg)

Persamaan di atas digunakan untuk tipe bahan peledak TNT. Untuk itu, Cunningham memodifikasi persamaan tersebut untuk memenuhi penggunaan ANFO sebagai bahan peledak, sehingga persamaan tersebut menjadi:

$$X = A \left(\frac{V_0}{Q_E} \right)^{0,8} \times Q_e^{0,17} \times \left(\frac{E}{115} \right)^{-0,63}$$

Keterangan:

E: Relative Weight Strength ANFO: 100

Untuk menentukan distribusi fragmen batuan hasil peledakan, digunakan persamaan Rosin-Rammler [3], yaitu:

$$R_x = e^{-\left(\frac{X}{X_c}\right)^n}$$

Keterangan:

R : Persentase Massa Batuan yang Lolos dengan Ukuran X (cm)

X_c : Karakteristik Ukuran (cm)

X : Ukuran Ayakan (cm)

n : Indeks Keseragaman

X_c dihitung dengan menggunakan rumus berikut ini.

$$X_c = \frac{\bar{X}}{(0,693)^{1/n}}$$

3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah metode pengamatan langsung di lapangan dan simulasi komputasi.

3.1. Metode Pengumpulan Data

Data yang diambil adalah data pengamatan proses pembagian fragmentasi secara manual dan foto hasil peledakan batuan.

3.2. Metode Analisis Data

Proses pengelompokan fragmentasi manual diamati mulai dari peledakan berakhir dan pembagian batuan berukuran fragmen kurang dari 100 cm, dengan fragmen berukuran di atas 100 cm.

Foto hasil peledakan diambil 3 sisi, yaitu: depan, samping kanan, dan samping kiri. Foto dimasukkan ke dalam *Software Split Desktop* untuk dianalisis berdasarkan ukuran standar.

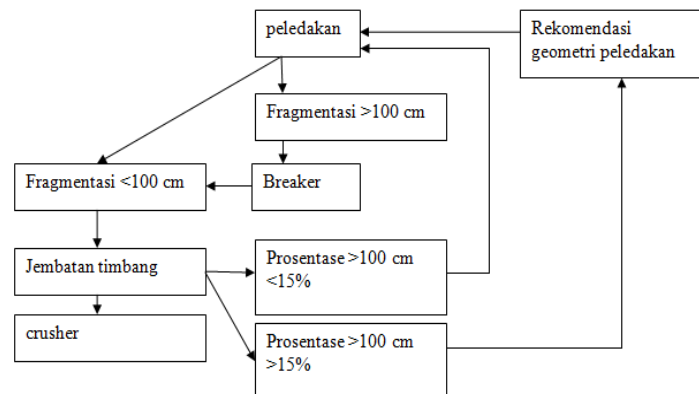
4. Hasil dan Analisis

PT. Selo Adi Karto menggunakan metode peledakan untuk membongkar batuan desit. Setiap hari peledakan dilakukan pada jam 12 siang. Hasil peledakan kemudian diangkut menggunakan *truck* untuk ditumpuk dan diremuk menjadi ukuran yang lebih kecil sesuai dengan permintaan konsumen.

4.1. Fragmentasi Peledakan

Hasil fragmentasi peledakan yang ada di *front* penambangan selama ini hanya langsung diangkut ke *crusher* dan *stockpile*. Hanya saja untuk batuan desit hasil peledakan yang masih berukuran besar (*boulder* > 100 cm) disingkirkan untuk kemudian diperkecil menggunakan *rockbreaker*.

Jumlah persentase fragmentasi hasil peledakan diketahui dengan cara memisahkan *boulder-boulder* yang berukuran di atas 100 cm. *Boulder* tersebut lalu *dibreaker* agar ukurannya lebih kecil. Sisanya yang berukuran kurang dari 100 cm langsung diangkut menuju *stockpile*. Jumlah batuan desit yang kurang dari 100 cm dapat diketahui setelah dilakukan penimbangan sebelum dimasukkan ke dalam *crusher*.

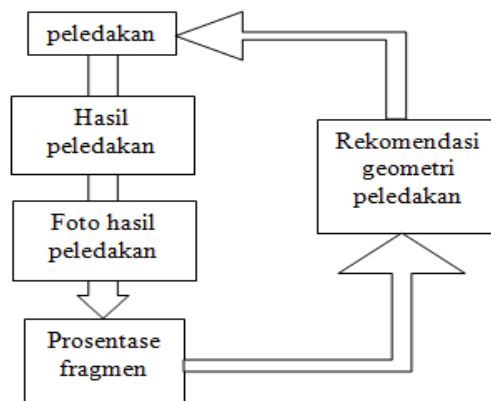


Gambar 1. Bagan Alir Proses Peledakan hingga Rekomendasi Geometri

Bagan alir di atas menunjukkan proses bagaimana rekomendasi peledakan berikutnya yang sangat tergantung dari perhitungan persentase *bolder* yang ada, sehingga prosesnya memakan waktu.

4.2. Fragmentasi Hasil Peledakan dengan *Split Desktop*

Dengan adanya *Software Split Desktop*, proses di atas dapat dilakukan dengan lebih cepat. Hal tersebut untuk mengetahui berapa persentase *boulder* yang ada yang dapat dilakukan dengan cara mengambil foto hasil peledakan, kemudian dianalisis menggunakan *software* tersebut. Keluarannya dalam bentuk persentase yang langsung didapatkan, guna merekomendasikan usulan geometri peledakan yang akan dilakukan pada peledakan-peledakan berikutnya.



Gambar 2. Bagan Alir Proses Rekomendasi Geometri Peledakan dengan *Split Desktop*

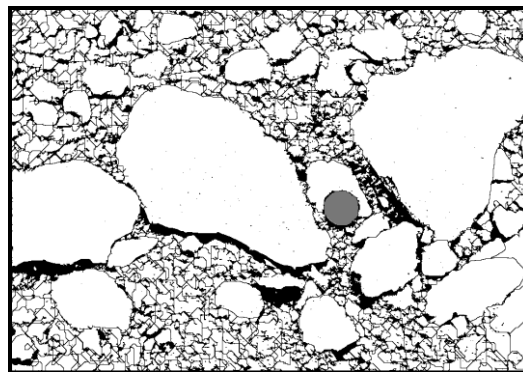
Berdasarkan bagan alir di atas, pada proses rekomendasi, apabila perhitungan fragmentasi menggunakan *Software Split Desktop*, dapat menjadi lebih cepat. Hal tersebut disebabkan tidak perlu menunggu hasil dari persentase hasil penimbangan batuan desit, tetapi hanya cukup mengambil foto hasil peledakan yang dianalisis menggunakan *software*.

Secara umum, proses dalam analisis *desktop* diawali dari pengambilan foto hasil peledakan, seperti dalam Gambar 3. berikut ini.



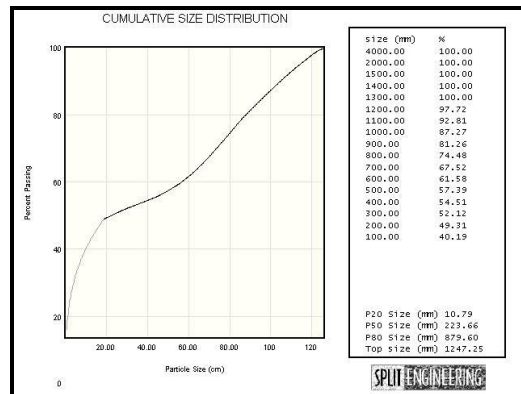
Gambar 3. Foto Hasil Peledakan

Foto peledakan dalam hal ini harus disertakan benda pembanding. Dalam foto di atas, dicontohkan dalam bentuk bola. Setelah difoto, maka foto batuan tersebut akan didigitasi satu-persatu oleh sistem, hasilnya seperti pada Gambar 4. di bawah ini.



Gambar 4. Hasil Digitasi Foto Batuan Hasil Peledakan

Sebagai langkah terakhir, *software* akan menghitung fragmentasi batuan hasil peledakan dalam bentuk grafik fragmentasi batuan dan sebaran persentasenya, seperti pada Gambar 5. di bawah ini.



Gambar 5. Grafik Hasil Distribusi Fragmentasi Batuan

5. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada bab sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa penggunaan *Software Split Desktop* efektif untuk menganalisis fragmentasi batuan hasil peledakan, sehingga dapat mempercepat proses pemberian rekomendasi geometri peledakan.

6. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada STTNAS Yogyakarta yang telah mendanai riset ini pada semester genap tahun anggaran 2016/2017.

Daftar Pustaka

- [1] Jimeno CL, Jimeno EL, Carcedo FJA. *Drilling and Blasting of Rocks*. Rotterdam: A. A. Balkema. 1995: _.
- [2] Hustrulid WA. *Blasting Principles for Open Pit Mining*. Rotterdam: A. A. Balkema. 1999: _.
- [3] Konya CJ. *Blast Design*. Montvile, Ohio: Intercontinental Development Corporation. 1997: _.

