

Evaluasi Teknis Geometri Peledakan untuk Mendapatkan Fragmentasi dan Identifikasi Tingkat Keseragaman Batuan Hasil Peledakan yang Ideal di PT. Allied Indo Coal Jaya, Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto

Aulia Defriansyah^{1*}, and Dedi Yulhendra^{1**}

¹Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang, Indonesia

*auliadefriansyah5195@gmail.com

**dediyulhendra@ft.unp.co.id

Abstract. PT.Allied Indo Coal Jaya is a coal company located in Talawi District, Sawahlunto City. This company conducted the exploration by open pit and underground mining. In open pit mining, before the start of coal mining, overburden demolition is carried out first with blasting activities. Actual blasting geometry with explosive hole diameter 3inch, 2,873 m spacing, burden 2,8596 m, explosive hole depth 5,633 m, subdrilling 0,183 m, column length 2,979 m, stemming 2,655 m, level height 5,45 m and PF value 0,098 kg/m³. Percentage of rock fragmentation resulting from blasting on actual geometry using split desktop with fraction size ≥ 50 cm which is 35,17%, and the level of rock uniformity obtained is 2. Therefore, the author tries to propose blasting geometry so that the resulting fragmentation can meet the policies that have been made and the non-uniformity of the rock results can be better. The proposed geometry uses the ICI-Explosive formula with a 2,7 m space, 2,1 m burden, 5,4 m level height, 4,1 m column length, 1,9 m stemming, 0,6 m subdrilling, explosive hole depth 5 meters, and PF 0,20 kg/m³. Based on the geometry design, the proposed percentage of rock fragmentation results from the Kuz-Ram method with a fraction size of ≥ 50 cm which is 27,35%, while the percentage of rock fragmentation resulting from blasting uses split desktops with fraction ≥ 50 cm, 19,61%, and uniformity rock obtained is 1,23.

Keywords: Overburden, Blasting, Fragmentation, Kuz-Ram Method, Split Desktop.

1. Pendahuluan

Pertambangan adalah rangkaian kegiatan dalam rangka upaya pencarian, penambangan (penggalian), pengolahan, pemanfaatan, dan penjualan bahan galian. Bahan galian yang dimaksud bisa berupa mineral, batubara, panas bumi dan migas. Batubara merupakan bahan galian yang paling banyak ditambang di Indonesia. Hal ini dikarenakan Indonesia adalah salah satu negara pengekspor batubara terbesar di dunia.

PT. Allied Indo Coal Jaya (PT. AICJ) adalah salah satu perusahaan yang bergerak dibidang usaha pertambangan di Kota Sawahlunto dengan status izin Perjanjian Kerjasama Pengusaha Pertambangan Batubara (PKP2B) pada areal seluas 327,40 Ha. Lahan PKP2B tersebut merupakan hutan produksi terbatas milik Departemen Kehutanan Republik Indonesia. Melalui kerjasama dengan pemerintah Indonesia, areal hutan tersebut diserahkan kepada PT. AICJ untuk pemanfaatan

usaha tambang dengan sistem pinjam pakai tanpa kompensasi.

Kegiatan penambangan batubara yang dilakukan dengan menggunakan metode tambang terbuka (*Surface Mining*), dengan melakukan pembongkaran tanah penutup (*overburden*) terlebih dahulu sebelum dilakukannya penambangan batubara. Pembongkaran *overburden* yang diterapkan oleh perusahaan dengan melakukan peledakan.

Peledakan yang dilakukan oleh perusahaan bertujuan agar proses muat dan angkut agar lebih cepat dalam pembongkaran *overburden*^[1]. Hasil dari peledakan tersebut berupa bongkahan-bongkahan tanah penutup yang nantinya akan dibawa menuju area penimbunan (*disposal*) dengan menggunakan alat muat dan alat angkut yaitu *excavator* dan *dump truck*.

Setiap peledakan yang di lakukan tidak akan pernah lepas dengan fragmentasi batuan hasil peledakan. Fragmentasi hasil peledakan adalah salah satu faktor untuk menentukan keberhasilan suatu peledakan^[2].

Ukuran batuan yang dihasilkan dari setiap peledakan yang dilakukan tentunya berbeda-beda. Hal ini dikarenakan ukuran fragmentasi sangat berpengaruh pada kegiatan penambangan berikutnya, seperti proses pemuatan dan pengangkutan *overburden*.

Dari hasil *observasi* penulis di lapangan, penulis melihat masih banyaknya fragmentasi batuan hasil peledakan yang mempunyai ukuran tidak seragam, apalagi fragmentasi batuan dengan ukuran ≥ 50 cm. Sementara perusahaan sendiri telah menetapkan untuk ukuran fragmentasi yang berukuran ≥ 50 cm yaitu $\leq 20\%$, sedangkan berdasarkan pengamatan. Semakin banyak fragmentasi batuan yang berukuran ≥ 50 cm maka proses penambangan selanjutnya yaitu pemuatan akan terganggu dan proses pengangkutan juga ikut terganggu. Hal ini juga akan mengganggu target pembongkaran *overburden* yang telah ditetapkan perusahaan.

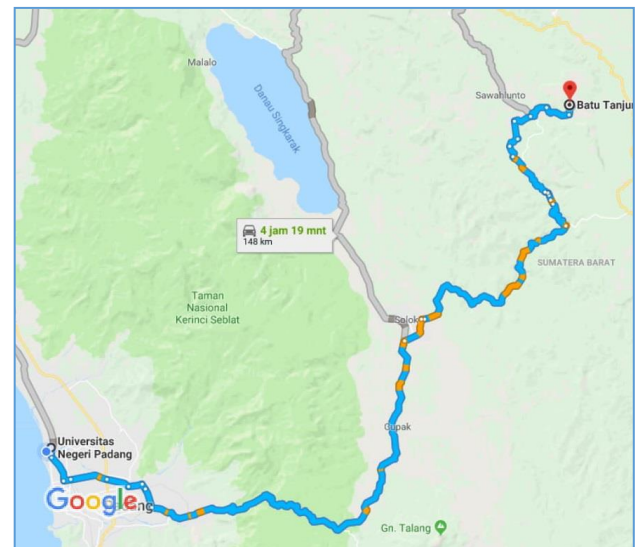
Dalam memperhitungkan distribusi fragmentasi batuan, ada banyak cara yang dilakukan. Diantaranya dengan metode Kuz-Ram, menggunakan *split dekstop*^[3], dan metode Koefisien Tekstur. Metode Kuz-Ram dan *split dekstop* sangat memperhatikan distribusi ukuran fragmentasi batuan hasil peledakan, sedangkan Koefisien Tekstur tidak terlalu memperhatikan distribusi ukuran fragmentasi batuan tetapi langsung kepada tingkat keseragaman fragmentasi batuan yang diindikasikan dengan nilai Koefisien Tekstur sama dengan satu. Selain itu, analisis dengan model Kuz-Ram masih berupa suatu prediksi karena data yang digunakan hanya bersumber dari geometri peledakan dan jumlah bahan peledak, sedangkan analisis dengan menggunakan *split dekstop* dan metode Koefisien Tekstur menggunakan data sebenarnya yang bersumber dari fragmentasi batuan yang sudah dihasilkan dari kegiatan peledakan. Oleh karena itulah, penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul **“Evaluasi Teknis Geometri Peledakan untuk Mendapatkan Fragmentasi dan Identifikasi Tingkat Keseragaman Batuan Hasil Peledakan yang Ideal di PT. Allied Indo Coal Jaya, Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto”**.

2. Lokasi Penelitian

Lokasi penambangan PT. Allied Indo Coal jaya (PT.AICJ) terletak di Parambahan, Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto, Provinsi Sumatera Barat. Secara geografis wilayah IUP PT.AICJ berada pada posisi $100^{\circ}46'48''-100^{\circ}48'47''$ BT dan $00^{\circ}35'34''-00^{\circ}36'59''$ LS, dengan batas lokasi kegiatan adalah sebelah utara berbatasan dengan wilayah Desa Batu Tanjung dan Desa Tumpuak Tengah, Kecamatan talawi, Kota Sawahlunto, sebelah timur berbatasan dengan wilayah Jorong Bukit Bual dan Koto Panjang Nagari V Koto, Kecamatan koto VII, Kabupaten Sijunjung, sebelah selatan berbatasan dengan wilayah Jorong Koto Panjang Nagari V Koto, Kecamatan koto VII, Kabupaten Sijunjung, dan Wilayah Desa Salak, Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto, sebelah barat berbatasan dengan Wilayah desa Salak, Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto.

Lokasi pertambangan PT. Allied Indo Coal jaya (PT.AICJ) berjarak kurang lebih 148 km dari Kota

padang dan dapat ditempuh dengan waktu 4 jam 19 menit. Untuk lebih jelasnya lokasi kesampaian daerah parambahan, Desa Batu Tanjung dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini:



Gambar 1. Lokasi Kesampaian Daerah PT. AICJ

3. Kajian Teori

3.1. Faktor Pengaruh Hasil Peledakan

Ada banyak faktor yang mempengaruhi hasil dari peledakan, faktor-faktor tersebut adalah:

3.1.1. Geometri Pemboran

Geometri dalam peledakan merupakan salah satu dasar penentu dalam memperoleh hasil peledakan. Selain berpengaruh terhadap fragmentasi batuan hasil ledakan, geometri peledakan juga akan mempengaruhi biaya yang dikeluarkan dalam kegiatan peledakan, serta getaran yang ditimbulkan oleh kegiatan peledakan.

3.1.2. Geometri Peledakan

Geometri peledakan harus sangat diperhatikan dalam suatu proses peledakan. Hal tersebut dikarenakan baik buruknya fragmentasi hasil peledakan nantinya akan bergantung dari geometri yang disusun sebelum peledakan dilakukan. Selain kualitas fragmentasi, geometri peledakan juga akan berpengaruh pada kinerja alat muat dan angkut serta pada kestabilan lereng atau jenjang yang dibuat.

Pada kegiatan peledakan, ada beberapa dasar-dasar geometri yang harus diperhatikan seperti halnya : *Burden*, *Spacing*, *Stemming*, kedalaman lubang ledak, *subdrilling*, tinggi isian, dan tinggi dari jenjang. Ada beberapa persamaan yang biasa digunakan dalam menentukan geometri peledakan, antara lain dua dengan rancangan *ICI-Explosive* dan satu dengan rancangan R.L. Ash.

Rancangan menurut ICI-Explosive

Salah satu cara merancang geometri peledakan dengan “coba-coba” atau *trial and error* atau *rule of thumb* yang akan diberikan adalah *ICI-Explosive*. Tinggi jenjang (L) dan diameter lubangledak (D) merupakan pertimbangan pertama yang disarankan. Jadi cara ini menitikberatkan pada alat yang tersedia atau yang akan dimiliki. Kemudian untuk menghitung parameter lainnya sebagai berikut^[4]:

Tinggi Jenjang (L) Secara Empiris

$$L = 60 Ds/d 140 D \tag{1}$$

Burden (B) Antar Baris

$$B = 25 Ds/d 40 D \tag{2}$$

Spasi Antar Lubang (S)

$$S = 1 B s/d 1,5 B \tag{3}$$

Subgrade/Subdrill (J)

$$J = 8 D s/d 12 D \tag{4}$$

Stemming (T)

$$T = 20 D s/d 30 D \tag{5}$$

Kedalaman Lubang (H)

$$H = L + J \tag{6}$$

Panjang Kolom Isian (PC)

$$PC = L - T \tag{7}$$

Rancangan menurut R.L. Ash

Richard L.Ash membuat suatu perhitungan geometri peledakan jenjangan berdasarkan pengalaman yang telah dilakukan dengan berbagai kondisi yang berbeda jenis batuan yang berbeda. R.L.Ash berhasil mengajukan rumusan-rumusan empirik yang dapat digunakan sebagai pedoman dalam rancangan awal suatu peledakan batuan^[5].

Burden (B)

$$B = \frac{Kb \times De}{12} ft \tag{8}$$

Spasi (S)

$$S = Ks \times B \tag{9}$$

Stemming (T)

$$T = Kt \times B \tag{10}$$

Subdrilling (J)

$$J = Kj \times B \tag{11}$$

Kedalaman Lubang Ledak (H)

$$H = Kh \times B \tag{12}$$

Panjang Kolom Isian (PC)

$$PC = H - T \tag{13}$$

3.1.3. Pola Peledakan

Pola peledakan merupakan urutan waktu peledakan antar lubanglubang ledak dalam satu baris dengan lubang ledak lainnya. Pola peledakan ditentukan oleh waktu ledak serta arah runtuh batuan.

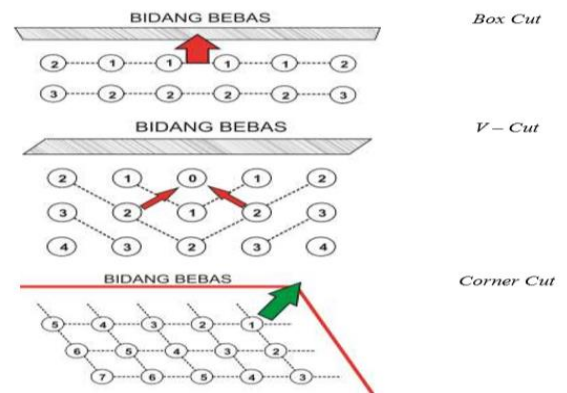
Berdasarkan arah runtuhannya, pola peledakan di bagi atas tiga pola, yaitu:

1. *Box Cut*, merupakan pola peledakan dengan arah runtuhnya ke bagian depan dan membentuk kotak.
2. *V-Cut*, merupakan pola peledakan dengan arah runtuh batuannya ke bagian depan.
3. *Corner Cut*, merupakan pola peledakan dengan arah ledakan ke salah satu bagian sudut dari bidang bebas.

Berdasarkan urutan waktu peledakan, pola peledakan diklasifikasikan atas :

1. Pola peledakan serentak, yaitu pola peledakan dengan waktu peledakan serentak pada semua lubang
2. Pola peledakan beruntun, yaitu pola peledakan dimana pada rangkaian peledakan ada waktu tunda antara baris satu dengan baris lainnya.

Gambar pola rangkaian peledakan dapat dilihat pada gambar 2 di bawah ini:



Gambar 2. Pola Rangkaian Peledakan

3.1.4. Waktu Tunda

Waktu tunda merupakan penundaan waktu peledakan antar suatu baris dengan baris yang ada di belakangnya. Penundaan waktu peledakan dilakukan dengan menggunakan *delay detonator*^[6].

3.1.5. Sifat Bahan Peledak

Bahan peledak adalah suatu rakitan yang terdiri dari bahan-bahan berbentuk padat, atau cair, atau campuran keduanya, yang apabila terkena suatu aksi seperti panas, benturan, gesekan, dan sebagainya akan bereaksi dengan kecepatan tinggi, membentuk gas dan menimbulkan efek panas serta tekanan yang sangat tinggi.

3.1.5. Pengisian Bahan Peledak

Densitas Pengisian Bahan Peledak

$$de = \frac{1}{4} \times 3,14 \times (De)^2 \times SG \times 1000 \quad (14)$$

Berat Bahan Peledak Tiap Lubang

$$E = PC \times De \quad (15)$$

Perhitungan Powder Factor

$$PF = \frac{E}{V} \quad (16)$$

3.2. Distribusi Fragmentasi Peledakan

Perhitungan fragmentasi hasil peledakan berdasarkan rumusan Kuz-Ram meliputi perhitungan ukuran rata-rata fragmentasi batuan (X), perhitungan indeks keseragaman (n), perhitungan karakteristik batuan (Xc) dan perhitungan jumlah *boulder*^[7].

Perhitungan Ukuran Rata-rata Fragmentasi Batuan (X)

Ukuran rata-rata fragmentasi batuan dapat dihitung menggunakan rumus berikut ini^[8].

$$\bar{X} = A \left(\frac{V_0}{Qe} \right)^{0,8} Qe^{0,17} \left(\frac{E}{115} \right)^{-0,63} \quad (17)$$

Keterangan:

- x = Ukuran rata-rata fragmentasi batuan (cm)
- A = Faktor batuan
- V = Volume batuan yang terbongkar (m³)
- Q = Berat bahan peledak tiap lubang ledak (kg)
- E = Relative weight strength (ANFO = 100)

Perhitungan Indeks Keseragaman (n)

Indeks Keseragaman dapat dihitung menggunakan rumus berikut ini^[9].

$$n = \left(2,2 - 1,4 \frac{B}{De} \right) \times \left(\frac{1+S/B}{2} \right)^{0,5} \times \left(1 - \frac{W}{B} \right) \times \left(\frac{PC}{L} \right) \quad (18)$$

Keterangan:

- De = Diameter bahan peledak atau lubang ledak (mm)
- B = Burden (m)

W = Standar deviasi pemboran (m)

S = Spacing (m)

A = Nisbah spasi dan burden

L = Tinggi jenjang (m)

PC = Panjang isian bahan peledak (m)

Perhitungan Karakteristik Batuan (Xc)

Karakteristik batuan dapat dihitung menggunakan rumus berikut ini^[10].

$$Xc = \frac{X}{(0,693)^{1/n}} \quad (19)$$

Keterangan:

X = Ukuran rata-rata fragmentasi batuan (cm)

n = Indeks keseragaman

Perhitungan Distribusi Ukuran Fragmentasi Peledakan

Distribusi ukuran fragmentasi peledakan dapat dihitung menggunakan rumus berikut ini^[11].

$$R = e^{-\left(\frac{X}{Xc} \right)^n} \quad (20)$$

Keterangan:

x = Ukuran ayakan (cm)

Xc = Karakteristik batuan

n = Indeks keseragaman

3.3. Analisa Fragmentasi Peledakan dengan Image Analysis Pada Perangkat Lunak Split Dekstop

Adapun secara garis besar langkah-langkah perhitungan distribusi ukuran fragmentasi dengan menggunakan *software split dekstop version 2.0* sebagai berikut:

3.3.1. Input Foto Fragmentasi Hasil Peledakan

Proses input foto fragmentasi hasil peledakan adalah langkah pertama yang harus dilakukan dalam menggunakan program Split Desktop dimana gambar terlebih dahulu diubah kedalam format *.TIFF sebelum proses pengolahan dengan *software split dekstop*. Sebelum bisa menentukan analisis distribusi ukuran sebenarnya maka dibutuhkan skala sebagai pembanding. Skala yang digunakan merupakan hal yang paling penting dalam menjalankan program *split desktop*. Penentuan skala pada gambar terdiri dari dua, yaitu dengan menggunakan satu dan dua objek.

3.3.2. Mencari Ukuran Partikel

Merupakan tahapan dimana program akan mengenali partikel-partikel yang dihitung secara otomatis dari hasil konversi program. Hasil yang ditampilkan adalah garis yang terbentuk sesuai dengan bentuk partikel kemudian

program akan menganalisis ukuran berdasarkan skala yang telah ditentukan. Adapun gambaran hasil dari pencarian ukuran partikel oleh *software split dektop* secara otomatis.

3.3.3. Memperbaiki Hasil Pencarian

Langkah ini ditujukan untuk memperbaiki hasil ukuran yang diberikan oleh pencarian ukuran partikel

3.3.4. Melakukan Perhitungan Ukuran

Perhitungan ukuran akan secara otomatis dari *program split desktop* berdasarkan skala pembandingan yang ada dalam gambar, dalam hal ini pipa.

3.3.5. Menampilkan Grafik dan Hasil

Hasil perhitungan ukuran fragmentasi akan ditampilkan dalam bentuk grafik yang dapat dipilih seperti Schuman, Rosin-Ramler, dan Best Fit. Grafik tersebut akan memberikan distribusi persentase kelolosan fragmentasi hasil peledakan pada selang ukuran tertentu. Output hasil analisis fragmentasi

3.4. Tingkat Keseragaman Batuan Hasil Peledakan dengan Metode Tekstur

Koefisien Tekstur adalah suatu indikator yang menunjukkan tingkat keseragaman fragmentasi batuan hasil peledakan. Howard dan Ronald menemukan suatu formula untuk menyederhanakan persamaan kuantitatif dari tekstur batuan, yaitu^[12]:

$$KT = AW \left[\left(\frac{N_0}{N_0 + N_1} \times \frac{1}{FF_0} \right) + \left(\frac{N_1}{N_0 + N_1} \times AR_1 \times AF_1 \right) \right] \quad (21)$$

4. Metode Penelitian

4.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian riset operasi (*operation research*) dengan metode atau pendekatan kuantitatif. Riset operasional (atau yang lebih dikenal dengan *operation research* atau *quantitative analysis*) merupakan serangkaian kegiatan analisis dan permodelan matematik untuk keperluan pengambilan keputusan^[13]. Riset operasi adalah penerapan metode-metode ilmiah terhadap masalah-masalah rumit yang muncul dalam pengarah dan pengelolaan dari suatu sistem besar manusia/mesin/bahan baku/modal dalam industri/-bisnis/pemerintahan/pertahanan^[14]. Riset operasi berhubungan dengan prinsip optimisasi, yaitu bagaimana cara menggunakan sumber daya (waktu, tenaga, biaya, dll) untuk mengoptimalkan hasil^[15].

Metode kuantitatif dinamakan metode tradisional karena metode ini sudah cukup lama digunakan, sehingga sudah mentradisi sebagai metode untuk penelitian. Metode ini disebut sebagai metode positivistik karena

berlandaskan pada filsafat positivisme. Metode ini sebagai metode ilmiah karena telah memenuhi kaidah-kaidah ilmiah, yaitu konkrit/empiris, obyektif, terukur, rasional dan sistematis. Metode ini juga disebut metode *discovery* karena dengan metode ini dapat ditemukan dan dikembangkan berbagai iptek baru. Metode ini disebut metode kuantitatif karena data penelitian berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik^[16].

4.2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang penulis lakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

4.2.1. Studi Literatur

Studi literatur merupakan kegiatan pencarian sumber-sumber ilmu yang dibutuhkan dalam melakukan penelitian. Sumber tersebut didapat dengan melakukan pencarian dari buku-buku, jurnal, dan internet.

4.2.2. Observasi Lapangan

1. Penentuan Lokasi Pengambilan Data
Penentuan lokasi pengambilan data dilakukan sebelum penelitian dimulai. Lokasi penelitian diharapkan sesuai dengan kondisi yang diharapkan dalam penelitian yang akan dilakukan.
2. Identifikasi Masalah yang Ada
Setelah penentuan lokasi pengambilan data, perlu dilakukan mengidentifikasi atau mencari masalah-masalah yang ada pada lokasi tersebut. Selanjutnya masalah tersebut dicocokkan dengan penelitian yang akan dilakukan.

4.2.3. Pengambilan Data

1. Pengambilan data primer yang merupakan data yang didapat dari hasil pengujian di lapangan. Data tersebut dapat berupa geometri dari peledakan yang digunakan pada lokasi penambangan, ataupun dari masalah yang timbul saat penelitian berlangsung.
2. Pengambilan data sekunder yang merupakan data-data dari perusahaan yang bersangkutan. Data sekunder yang dimaksud seperti halnya peta lokasi tambang, keadaan struktur dari batuan, sejarah dari perusahaan, dan lain sebagainya.

4.2.4. Pengelompokan Data

Pengelompokan data-data yang telah diambil agar mempermudah proses analisa.

4.3. Teknik Analisis Data

Analisa data yang dilakukan pada penelitian ini dimulai dengan menentukan distribusi fragmentasi batuan dengan menggunakan metode Kuz-Ram dan menggunakan *softwart split dektop*. Analisa dengan menggunakan metode ini dilakukan dengan data geometri dari peledakan yang dilakukan pada tambang terbuka PT. Allied Indo Coal Jaya. Sehingga, akan didapat distribusi fragmentasi batuan hasil peledakan seperti persentase lolos dan tertahan pada saringan.

Sedangkan untuk analisa data tingkat keseragaman ukuran batuan hasil peledakan, dilakukan dengan metode koefisien tekstur. Pada metode ini, sampel penelitian berupa foto dari batuan hasil peledakan yang memiliki skala pada foto tersebut. Selanjutnya, foto akan diolah dengan menggunakan aplikasi *AutoCAD2007*, dan selanjutnya output dari aplikasi akan diolah secara manual. Sehingga, akan didapat tingkat keseragaman dari ukuran batuan hasil peledakan tersebut.

Nantinya, hasil yang telah didapat dari kedua metode akan dikombinasikan untuk mendapatkan geometri peledakan yang sesuai untuk digunakan pada tambang terbuka PT. Allied Indo Coal Jaya.

5. Hasil dan Pembahasan

5.1. Hasil Penelitian

5.1.1. Pola Pemboran

Adapun data pemboran yang peneliti dapatkan pada saat mengamati kegiatan pemboran sebagai berikut :

1. Diameter lubang bor Furukawa PCR 200 dan ATLAS COPCO yaitu 3 inch.
2. Pola pemboran yang dilakukan oleh PT. Allied Indo Coal Jaya adalah pola selang-seling (*staggered*), yaitu pola penempatan lubang bor secara selang-seling pada setiap kolomnya.
3. Kedalaman lubang bor maksimal yaitu 6 meter.
4. Arah kegiatan pemboran yang dilakukan yaitu arah pemboran tegak lurus (*vertikal*).



Gambar 3. Alat Bor ATLAS COPCO

5.1.2. Peledakan

Geometri Peledakan Aktual

Peledakan pada 15 Oktober 2018

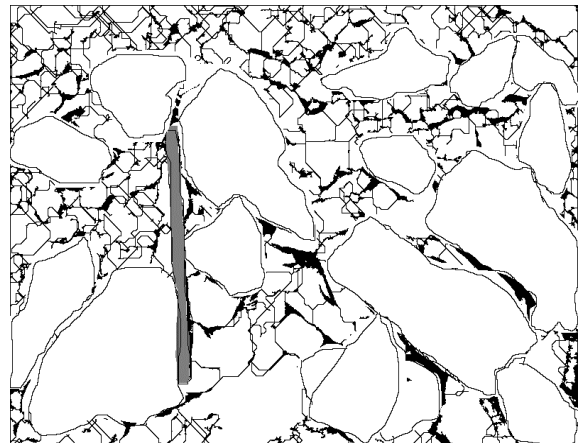
1. Diameter (De) = 0,076 m
2. Burden (B) = 2,814 m
3. Spasi (S) = 2,848 m
4. Tinggi Jenjang (L) = 5,4 m
5. Panjang Kolom Isian (PC) = 2,986 m
6. Kedalaman Lubang Ledak(H) = 5,618 m
7. Stemming (T) = 2,632 m
8. Subdrilling (J) = 0,218 m

9. Volume Peledakan/lubang = 43,277 m³
10. Volume Peledakan 1x = 15.579,74 Ton
11. Loading Density = 3,6 kg/m
12. Berat Bahan Peledak/lubang = 10,75 kg
13. Berat Bahan Peledak 1x = 1.612,5 kg
14. PF = 0,10 kg/m³

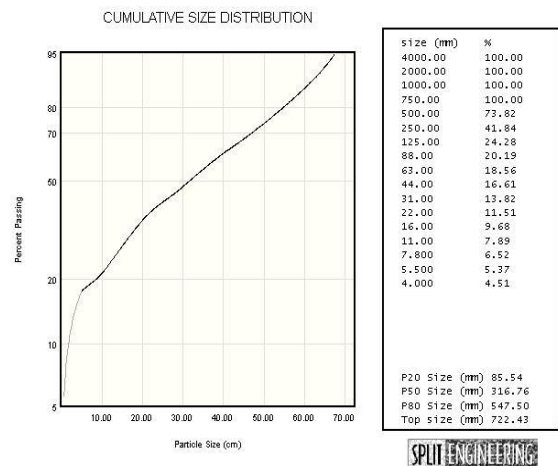
Analisis Fragmentasi Peledakan dengan *Split Dekstop*



Gambar 4. Fragmentasi Peledakan dengan Geometri Aktual 15 Oktober 2018



Gambar 5. *Image Analisis Split Dekstop* Peledakan dengan Geometri Aktual 15 Oktober 2018



Gambar 6. Kurva Hasil Pengolahan Data Fragmentasi dengan *Split Desktop* dengan Geometri Aktual 15 Oktober 2018

Dari analisis fragmentasi batuan hasil peledakan dengan menggunakan *split desktop* dengan menggunakan geometri aktual pada tanggal 15 Oktober 2018 didapatkan persentase tertahan pada butiran ≥ 50 cm yaitu 26,18%. Hal ini membuktikan bahwa fragmentasi batuan hasil peledakan dengan geometri aktual 15 Oktober 2018 masih belum sesuai dengan persentase tertahan yang telah ditetapkan perusahaan yaitu pada butiran ≥ 50 cm dengan $\leq 20\%$.

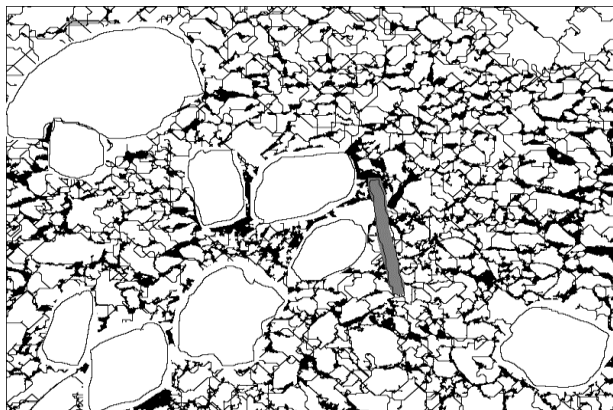
Peledakan pada 15 Oktober 2018

1. Diameter (De) = 0,076 m
2. Burden (B) = 2,865 m
3. Spasi (S) = 2,855 m
4. Tinggi Jenjang (L) = 5,4 m
5. Panjang Kolom Isian (PC) = 3,05 m
6. Kedalaman Lubang Ledak(H) = 5,628 m
7. Stemming (T) = 2,578 m
8. Subdrilling (J) = 0,228 m
9. Volume Peledakan/lubang = 44,169 m³
10. Volume Peledakan 1x = 16,431 Ton
11. Loading Density = 3,6 kg/m
12. Berat Bahan Peledak/lubang = 10,98 kg
13. Berat Bahan Peledak 1x = 1.701,9 kg
14. PF = 0,10 kg/m³

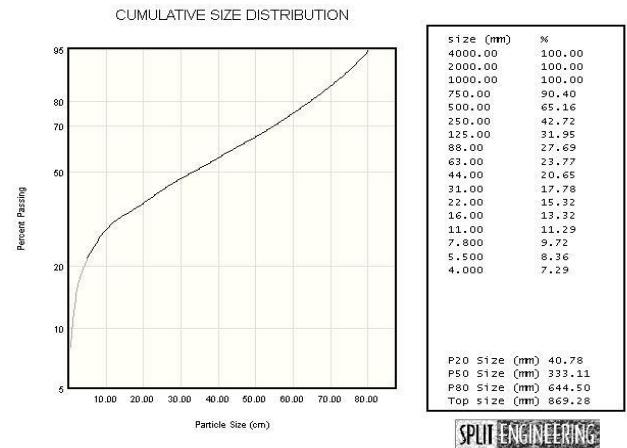
Analisis Fragmentasi Peledakan dengan *Split Desktop*



Gambar 7. Fragmentasi Peledakan dengan Geometri Aktual 17 Oktober 2018



Gambar 8. Image Analisis *Split Desktop* Peledakan dengan Geometri Aktual 17 Oktober 2018



Gambar 9. Kurva Hasil Pengolahan Data Fragmentasi dengan *Split Desktop* dengan Geometri Aktual 17 Oktober 2018

Dari analisis fragmentasi batuan hasil peledakan dengan menggunakan *split desktop* dengan menggunakan geometri aktual pada tanggal 17 Oktober 2018 didapatkan persentase tertahan pada butiran ≥ 50 cm yaitu 34,84%. Hal ini membuktikan bahwa fragmentasi batuan hasil peledakan dengan geometri aktual 17 Oktober 2018 masih belum sesuai dengan persentase tertahan yang telah ditetapkan perusahaan yaitu pada butiran ≥ 50 cm dengan $\leq 20\%$.

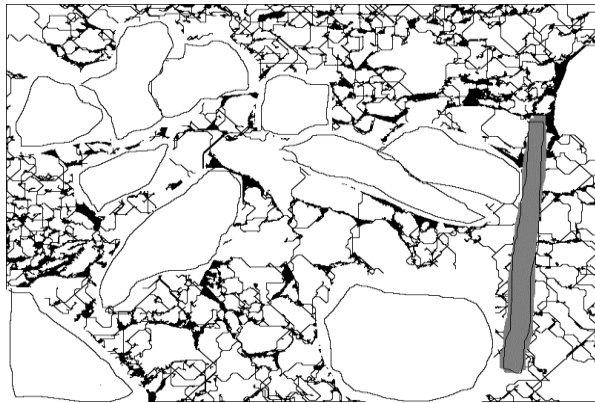
Peledakan pada 19 Oktober 2018

1. Diameter (De) = 0,076 m
2. Burden (B) = 2,855 m
3. Spasi (S) = 2,887 m
4. Tinggi Jenjang (L) = 5,5 m
5. Panjang Kolom Isian (PC) = 2,932 m
6. Kedalaman Lubang Ledak(H) = 5,627 m
7. Stemming (T) = 2,695 m
8. Subdrilling (J) = 0,127 m
9. Volume Peledakan/lubang = 45,33 m³
10. Volume Peledakan 1x = 13.055,94 Ton
11. Loading Density = 3,6 kg/m
12. Berat Bahan Peledak/lubang = 10,55 kg
13. Berat Bahan Peledak 1x = 1.266 kg
14. PF = 0,097 kg/m³

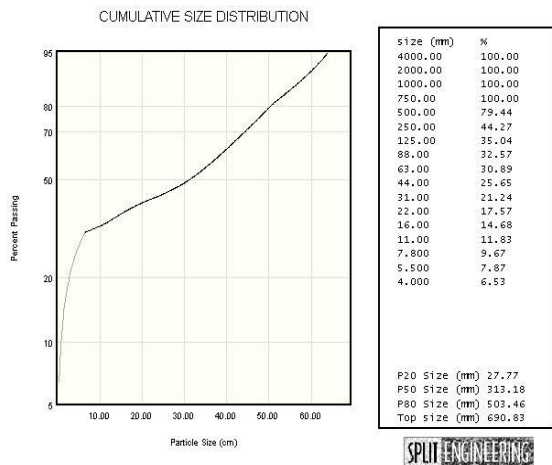
Analisis Fragmentasi Peledakan dengan *Split Desktop*



Gambar 10. Fragmentasi Peledakan dengan Geometri Aktual 19 Oktober 2018



Gambar 11. Image Analisis Split Dekstop Peledakan dengan Geometri Aktual 19 Oktober 2018



Gambar 12. Kurva Hasil Pengolahan Data Fragmentasi dengan *Split Deskop* dengan Geometri Aktual 19 Oktober 2018

Dari analisis fragmentasi batuan hasil peledakan dengan menggunakan *split deskop* dengan menggunakan geometri aktual pada tanggal 19 Oktober 2018 didapatkan persentase tertahan pada butiran ≥ 50 cm yaitu 20,56%. Hal ini membuktikan bahwa fragmentasi batuan hasil peledakan dengan geometri aktual 19 Oktober 2018 masih belum sesuai dengan persentase tertahan yang telah ditetapkan perusahaan yaitu pada butiran ≥ 50 cm dengan $\leq 20\%$.

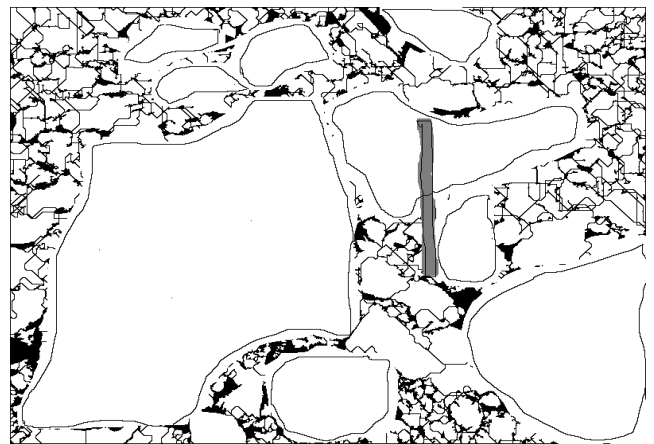
Peledakan pada 20 Oktober 2018

1. Diameter (De) = 0,076 m
2. Burden (B) = 2,889 m
3. Spasi (S) = 2,891 m
4. Tinggi Jenjang (L) = 5,45 m
5. Panjang Kolom Isian (PC) = 2,955 m
6. Kedalaman Lubang Ledak(H) = 5,652 m
7. Stemming (T) = 2,697 m
8. Subdrilling (J) = 0,202 m
9. Volume Peledakan/lubang = 45,52 m³
10. Volume Peledakan 1x = 13.109,45 Ton
11. Loading Density = 3,6 kg/m
12. Berat Bahan Peledak/lubang = 10,64 kg
13. Berat Bahan Peledak 1x = 1.276,8 kg
14. PF = 0,097 kg/m³

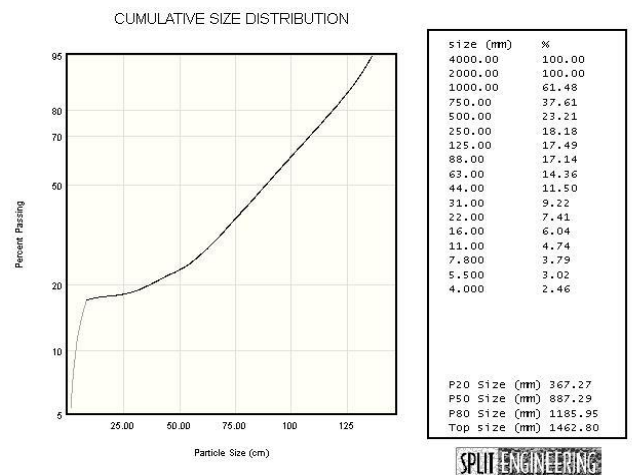
Analisis Fragmentasi Peledakan dengan *Split Deskop*



Gambar 13. Fragmentasi Peledakan dengan Geometri Aktual 20 Oktober 2018



Gambar 14. Image Analisis Split Dekstop Peledakan dengan Geometri Aktual 20 Oktober 2018



Gambar 15. Kurva Hasil Pengolahan Data Fragmentasi dengan *Split Deskop* dengan Geometri Aktual 20 Oktober 2018

Dari analisis fragmentasi batuan hasil peledakan dengan menggunakan *software split deskop* dengan menggunakan geometri aktual pada tanggal 20 Oktober 2018 didapatkan persentase tertahan pada butiran ≥ 50 cm yaitu 76,79%. Hal ini membuktikan bahwa fragmentasi

batuan hasil peledakan dengan geometri aktual 20 Oktober 2018 masih belum sesuai dengan persentase tertahan yang telah ditetapkan perusahaan yaitu pada butiran ≥ 50 cm dengan $\leq 20\%$.

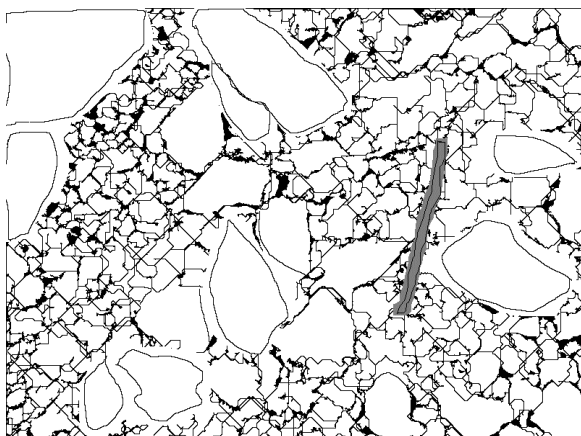
Peledakan pada 22 Oktober 2018

1. Diameter (De) = 0,076 m
2. Burden (B) = 2,875 m
3. Spasi (S) = 2,884 m
4. Tinggi Jenjang (L) = 5,5 m
5. Panjang Kolom Isian (PC) = 2,97 m
6. Kedalaman Lubang Ledak(H) = 5,641 m
7. Stemming (T) = 2,671 m
8. Subdrilling (J) = 0,141 m
9. Volume Peledakan/lubang = 45,60 m³
10. Volume Peledakan 1x = 29.001,6 Ton
11. Loading Density = 3,6 kg/m
12. Berat Bahan Peledak/lubang = 10,69 kg
13. Berat Bahan Peledak 1x = 2.832,8 kg
14. PF = 0,098 kg/m³

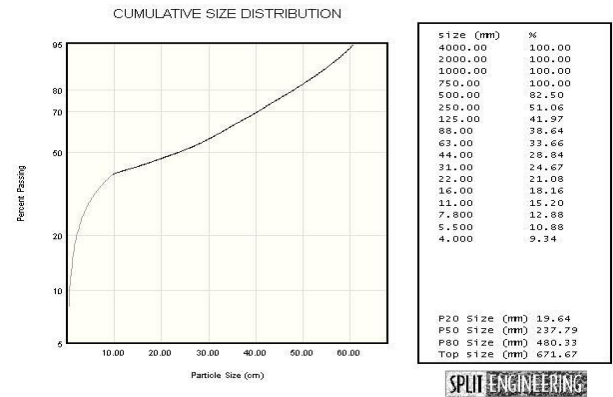
Analisis Fragmentasi Peledakan dengan Split Desktop



Gambar 16. Fragmentasi Peledakan dengan Geometri Aktual 22 Oktober 2018



Gambar 17. Image Analisis Split Desktop Peledakan dengan Geometri Aktual 22 Oktober 2018



Gambar 18. Kurva Hasil Pengolahan Data Fragmentasi dengan Split Desktop dengan Geometri Aktual 22 Oktober 2018

Dari analisis fragmentasi batuan hasil peledakan dengan menggunakan software split desktop dengan menggunakan geometri aktual pada tanggal 22 Oktober 2018 didapatkan persentase tertahan pada butiran ≥ 50 cm yaitu 17,50%. Hal ini membuktikan bahwa fragmentasi batuan hasil peledakan dengan geometri aktual 22 Oktober 2018 masih belum sesuai dengan persentase tertahan yang telah ditetapkan perusahaan yaitu pada butiran ≥ 50 cm dengan $\leq 20\%$.

Analisis Tingkat Keseragaman Batuan Pada Geometri Aktual

Dari fragmentasi batuan hasil peledakan dengan menggunakan geometri aktual, maka di dapatkan tingkat keseragaman batuan dengan menggunakan metode koefisien tekstur, seperti tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Analisis Tingkat Keseragaman Batuan Pada Geometri Aktual

| AW | No | N1 | $\frac{N_0}{(N_0 + N_1)}$ | $\frac{N_1}{(N_0 + N_1)}$ | $\frac{1}{FF_0}$ | AR1 | AF1 | KT |
|-----------------------------|----|----|---------------------------|---------------------------|------------------|------|------|------|
| 0,92 | 24 | 8 | 0,75 | 0,25 | 1,42 | 2,89 | 0,71 | 1,52 |
| 0,91 | 20 | 10 | 0,67 | 0,33 | 1,52 | 5,23 | 0,84 | 2,26 |
| 0,88 | 25 | 5 | 0,83 | 0,17 | 1,41 | 5,48 | 0,68 | 2,22 |
| RATA-RATA KOEFISIEN TEKSTUR | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 2 |

Berdasarkan tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa rata-rata nilai koefisien tekstur pada fragmentasi aktual yaitu 2, dengan nilai koefisien tekstur tertinggi yaitu 2.26 dan terendah 1,52.

5.2. Pembahasan

5.2.1. Geometri Usulan

Geometri Usulan Pertama

1. Diameter (De) = 0,076 m
2. Burden (B) = 2,1 m
3. Spasi (S) = 2,7 m
4. Tinggi Jenjang (L) = 5,4 m
5. Panjang Kolom Isian (PC) = 4,1 m
6. Kedalaman Lubang Ledak(H) = 6 m
7. Stemming (T) = 1,9 m
8. Subdrilling (J) = 0,6 m

- 9. Volume Peledakan/lubang = 30,618 m³
- 10. Volume Peledakan 1x = 2.939,33 Ton
- 11. Loading Density = 3,6 kg/m
- 12. Berat Bahan Peledak/lubang = 14,76 kg
- 13. Berat Bahan Peledak 1x = 590,4 kg
- 14. PF = 0,20 kg/m³

Analisis Fragmentasi Peledakan dengan Metode Kuz-Ram

Dari perhitungan Kuz-Ram dengan geometri usulan di atas, didapatkan jumlah ukuran butir batuan yang lolos dengan yang yang tertahan, seperti pada tabel 2 di bawah ini.

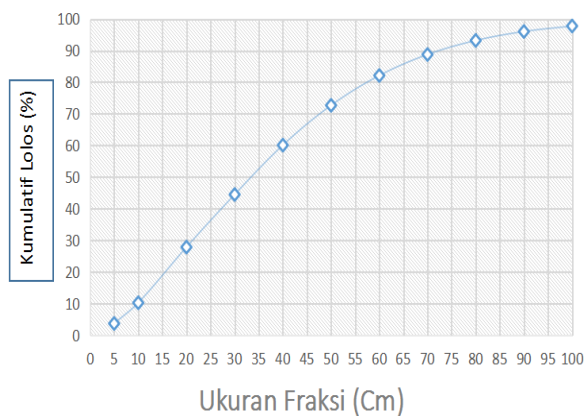
Tabel 2. Persentase Fragmentasi dengan Geometri Usulan Pertama

| No | Ukuran Butir (Cm) | Persentase Tertahan | Persentase Lolos |
|----|-------------------|---------------------|------------------|
| 1 | 5 | 96,41 | 3,59 |
| 2 | 10 | 89,85 | 10,15 |
| 3 | 20 | 72,23 | 27,77 |
| 4 | 30 | 55,58 | 44,42 |
| 5 | 40 | 39,96 | 60,05 |
| 6 | 50 | 27,35 | 72,65 |
| 7 | 60 | 17,91 | 82,09 |
| 8 | 70 | 11,26 | 88,74 |
| 9 | 80 | 6,81 | 93,19 |
| 10 | 90 | 3,98 | 96,02 |
| 11 | 100 | 2,24 | 97,76 |

Dari tabel di atas dapat dilihat, berapa persen tingkat kelolosan dan persentase tertahan setiap ukuran fraksi. Ukuran fraksi fragmentasi peledakan yang diterapkan oleh PT.Allied Indo Coal Jaya dengan ukuran butiran ≥50 cm dengan batas ambang persentase tertahan ≤20%.

Pada geometri usulan pertama yang diterapkan perusahaan, didapatkan nilai dari ukuran fraksi ≥50 cm yang lolos yaitu 72,65% dan tertahan yaitu 27,35%, berarti peledakan dengan geometri usulan pertama masih terdapat banyaknya boulder dan keseragaman ukuran fraksi.

Adapun persentase fraksi yang lolos dari setiap ukuran fraksi, dapat dilihat grafik persentase lolos berdasarkan geometri usulan pertama pada gambar 19 di bawah ini.

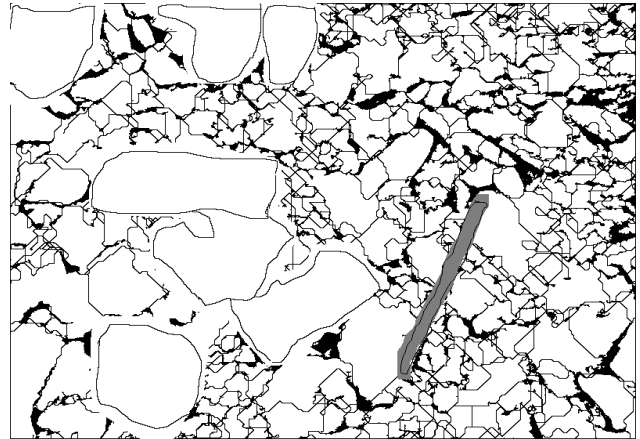


Gambar 19. Grafik Persentase Lolos Berdasarkan Geometri Usulan Pertama

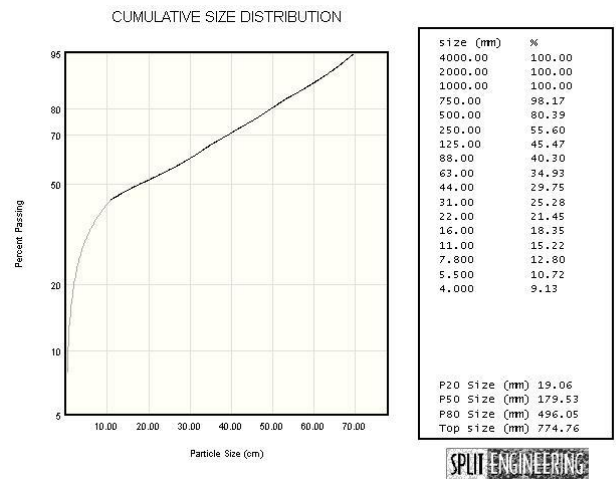
Analisis Fragmentasi Peledakan dengan Split Desktop



Gambar 20. Fragmentasi Batuan Hasil Peledakan dengan Geometri Usulan Pertama



Gambar 21. Image Analisis Split Desktop Peledakan dengan Geometri Usulan Pertama



Gambar 22. Kurva Hasil Pengolahan Data Fragmentasi dengan Split Desktop dengan Geometri Usulan Pertama

Dari analisis fragmentasi batuan hasil peledakan dengan menggunakan software split desktop dengan menggunakan geometri usulan pertama yang ada pada lapangan didapatkan persentase tertahan pada butiran ≥50 cm yaitu 19,61%. Hal ini membuktikan bahwa fragmentasi batuan hasil peledakan dengan geometri usulan pertama sudah sesuai dengan persentase tertahan

yang telah ditetapkan perusahaan yaitu pada butiran ≥ 50 cm dengan $\leq 20\%$.

Analisis Tingkat Keseragaman Batuan Pada Geometri Usulan Pertama

Dari fragmentasi batuan hasil peledakan dengan menggunakan geometri usulan pertama, maka di dapatkan tingkat keseragaman batuan dengan menggunakan metode koefisien tekstur, seperti tabel 3 di bawah ini:

Tabel 3. Analisis Tingkat Keseragaman Batuan Pada Geometri Usulan Pertama

| AW | N_0 | N_1 | $\frac{N_0}{(N_0+N_1)}$ | $\frac{N_1}{(N_0+N_1)}$ | $\frac{1}{FF_0}$ | AR ₁ | AF ₁ | KT |
|-----------------------------|-------|-------|-------------------------|-------------------------|------------------|-----------------|-----------------|------|
| 0,81 | 26 | 6 | 0,81 | 0,19 | 0,99 | 3,26 | 0,62 | 0,96 |
| 0,84 | 26 | 4 | 0,87 | 0,13 | 1,46 | 3,68 | 0,59 | 1,31 |
| 0,88 | 27 | 3 | 0,90 | 0,10 | 1,45 | 3,81 | 0,86 | 1,43 |
| RATA-RATA KOEFISIEN REKSTUR | | | | | | | | 1,23 |

Berdasarkan tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa rata-rata nilai koefisien tekstur pada fragmentasi aktual yaitu 1,23, dengan nilai koefisien tekstur tertinggi yaitu 1,43 dan terendah 0,96.

Geometri Usulan Kedua

1. Diameter (De) = 0,076 m
2. Burden (B) = 2,3 m
3. Spasi (S) = 3,5 m
4. Tinggi Jenjang (L) = 5,4 m
5. Panjang Kolom Isian (PC) = 3,7 m
6. Kedalaman Lubang Ledak(H) = 6 m
7. Stemming (T) = 2,3 m
8. Subdrilling (J) = 0,6 m
9. Volume Peledakan/lubang = 43,47 m³
10. Volume Peledakan 1x = 15.649,2 Ton
11. Loading Density = 3,6 kg/m
12. Berat Bahan Peledak/lubang = 13,32 kg
13. Berat Bahan Peledak 1x = 1.998 kg
14. PF = 0,13 kg/m³

Analisis Fragmentasi Peledakan dengan Metode Kuz-Ram

Dari perhitungan Kuz-Ram dengan geometri usulan di atas, didapatkan jumlah ukuran butir batuan yang lolos dengan yang yang tertahan, seperti pada tabel 4 di bawah ini.

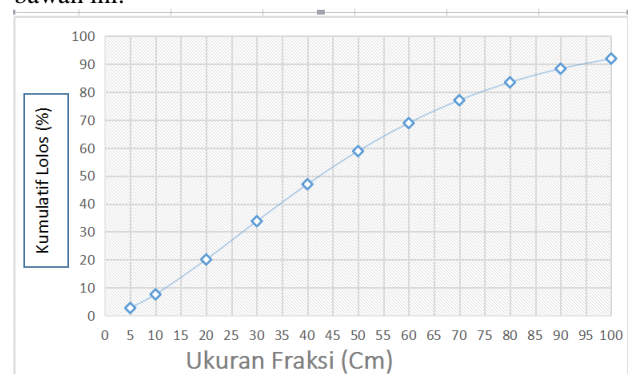
Tabel 4. Persentase Fragmentasi dengan Geometri Usulan Pertama

| No | Ukuran Butir (Cm) | Persentase Tertahan | Persentase Lolos |
|----|-------------------|---------------------|------------------|
| 1 | 5 | 97,23 | 2,77 |
| 2 | 10 | 92,37 | 7,63 |
| 3 | 20 | 79,90 | 20,10 |
| 4 | 30 | 66,23 | 33,77 |
| 5 | 40 | 53,03 | 46,97 |
| 6 | 50 | 41,20 | 58,80 |
| 7 | 60 | 31,18 | 68,82 |
| 8 | 70 | 23,02 | 76,98 |
| 9 | 80 | 16,62 | 83,38 |
| 10 | 90 | 11,75 | 88,25 |
| 11 | 100 | 8,15 | 91,85 |

Dari tabel di atas dapat dilihat, berapa persen tingkat kelolosan dan persentase tertahan setiap ukuran fraksi. Ukuran fraksi fragmentasi peledakan yang diterapkan oleh PT.Allied Indo Coal Jaya dengan ukuran butiran ≥ 50 cm dengan batas ambang persentase tertahan $\leq 20\%$.

Pada geometri usulan kedua yang dicobakan, didapatkan nilai dari ukuran fraksi ≥ 50 cm yang lolos yaitu 58,80% dan tertahan yaitu 41,20%, berarti peledakan dengan dengan geometri usulan kedua masih terdapat banyaknya boulder dan keseragaman ukuran fraksi.

Adapun persentase fraksi yang lolos dari setiap ukuran fraksi, dapat dilihat grafik persentase lolos berdasarkan geometri usulan kedua pada gambar 23 di bawah ini.

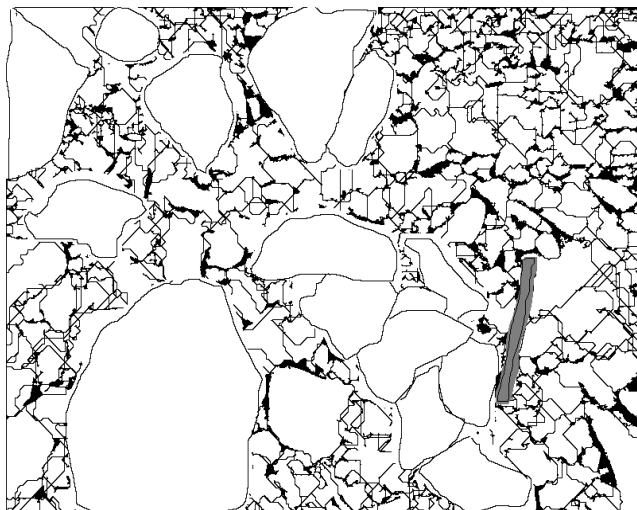


Gambar 23. Grafik Persentase Lolos Berdasarkan Geometri Usulan Kedua

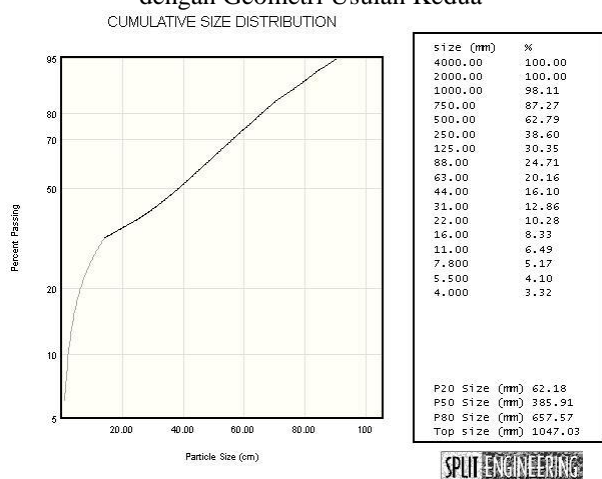
Analisis Fragmentasi Peledakan dengan Split Dekstop



Gambar 24. Fragmentasi Batuan Hasil Peledakan dengan Geometri Usulan Kedua



Gambar 25. Image Analisis Split Dekstop Peledakan dengan Geometri Usulan Kedua



Gambar 26. Kurva Hasil Pengolahan Data Fragmentasi dengan Split Desktop Geometri Usulan Kedua

Dari analisis fragmentasi batuan hasil peledakan dengan menggunakan *software split deskstop* dengan menggunakan geometri usulan kedua yang ada pada lapangan didapatkan persentase tertahan pada butiran ≥ 50 cm yaitu 37,21%. Hal ini membuktikan bahwa fragmentasi batuan hasil peledakan dengan geometri usulan kedua masih belum sesuai dengan persentase tertahan yang telah ditetapkan perusahaan yaitu pada butiran ≥ 50 cm dengan $\leq 20\%$.

Analisis Tingkat Keseragaman Batuan Pada Geometri Usulan Kedua

Dari fragmentasi batuan hasil peledakan dengan menggunakan geometri usulan kedua, maka di dapatkan tingkat keseragaman batuan dengan menggunakan metode koefisien tekstur, seperti tabel di bawah ini:

Tabel 5. Analisis Tingkat Keseragaman Batuan Pada Geometri Usulan Kedua

| AW | N_0 | N_1 | $\frac{N_0}{(N_0+N_1)}$ | $\frac{N_1}{(N_0+N_1)}$ | $\frac{1}{FF_0}$ | AR_1 | AF_1 | KT |
|-----------------------------|-------|-------|-------------------------|-------------------------|------------------|--------|--------|------|
| 0,80 | 31 | 0 | 1 | 0 | 1,43 | 5,30 | 0,71 | 1,14 |
| 0,76 | 27 | 3 | 0,9 | 0,1 | 1,45 | 3,99 | 0,71 | 1,42 |
| 0,84 | 30 | 0 | 1 | 0 | 1,5 | 5,66 | 0,82 | 1,27 |
| RATA-RATA KOEFISIEN REKSTUR | | | | | | | | 1,28 |

Berdasarkan tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa rata-rata nilai koefisien tekstur pada fragmentasi aktual yaitu 1,28, dengan nilai koefisien tekstur tertinggi yaitu 1,42 dan terendah 1,14.

Geometri Usulan Ketiga Menurut R. L. Ash

- Diameter (De) = 0,076 m
- Burden (B) = 1,9 m
- Spasi (S) = 2,5 m
- Tinggi Jenjang (L) = 5,3 m
- Panjang Kolom Isian (PC) = 3,8 m
- Kedalaman Lubang Ledak(H) = 5,7 m
- Stemming (T) = 1,9 m
- Subdrilling (J) = 0,4 m
- Volume Peledakan/lubang = 25,175 m³
- Volume Peledakan 1x = 7.250,4 Ton
- Loading Density = 3,6 kg/m
- Berat Bahan Peledak/lubang = 13,68 kg
- Berat Bahan Peledak 1x = 1.642 kg
- PF = 0,22 kg/m³

Analisis Fragmentasi Peledakan dengan Metode Kuz-Ram

Dari perhitungan Kuz-Ram dengan geometri usulan di atas, didapatkan jumlah ukuran butir batuan yang lolos dengan yang yang tertahan, seperti pada tabel 6 di bawah ini.

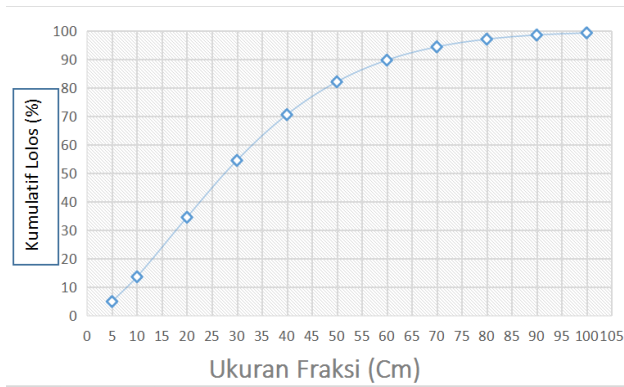
Tabel 6. Persentase Fragmentasi dengan Geometri Usulan Pertama

| No | Ukuran Butir (Cm) | Persentase Tertahan | Persentase Lolos |
|----|-------------------|---------------------|------------------|
| 1 | 5 | 95,05 | 4,95 |
| 2 | 10 | 86,35 | 13,65 |
| 3 | 20 | 65,46 | 34,54 |
| 4 | 30 | 45,48 | 54,52 |
| 5 | 40 | 29,42 | 70,58 |
| 6 | 50 | 17,88 | 82,12 |
| 7 | 60 | 10,28 | 89,72 |
| 8 | 70 | 5,61 | 94,39 |
| 9 | 80 | 2,92 | 97,08 |
| 10 | 90 | 1,45 | 98,55 |
| 11 | 100 | 0,69 | 99,31 |

Dari tabel di atas dapat dilihat, berapa persen tingkat kelolosan dan persentase tertahan setiap ukuran fraksi. Ukuran fraksi fragmentasi peledakan yang diterapkan oleh PT.Allied Indo Coal Jaya dengan ukuran butiran ≥ 50 cm dengan batas ambang persentase tertahan $\leq 20\%$.

Pada geometri usulan ketiga yang dicobakan, didapatkan nilai dari ukuran fraksi ≥ 50 cm yang lolos yaitu 82,12% dan tertahan yaitu 17,88%, berarti peledakan dengan geometri usulan ketiga masih terdapat banyaknya boulder dan keseragaman ukuran fraksi.

Adapun persentase fraksi yang lolos dari setiap ukuran fraksi, dapat dilihat grafik persentase lolos berdasarkan geometri usulan kedua pada gambar 27 di bawah ini.

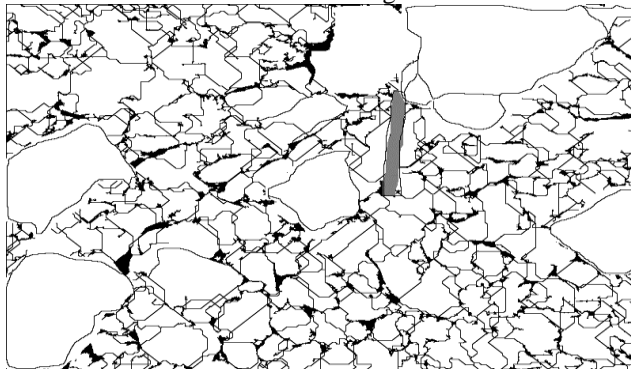


Gambar 27. Grafik Persentase Lolos Berdasarkan Geometri Usulan Ketiga

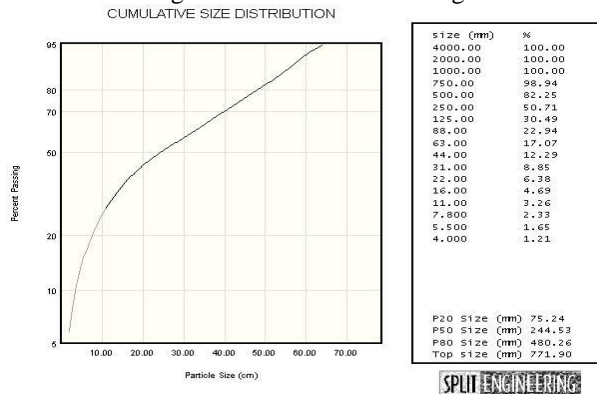
Analisis Fragmentasi Peledakan dengan *Split Deskstop*



Gambar 28. Fragmentasi Batuan Hasil Peledakan dengan Geometri Usulan Ketiga



Gambar 29. Image Analisis *Split Deskstop* Peledakan dengan Geometri Usulan Ketiga



Gambar 30. Kurva Hasil Pengolahan Data Fragmentasi dengan *Split Desktop* Geometri Usulan Ketiga

Dari analisis fragmentasi batuan hasil peledakan dengan menggunakan *software split deskstop* dengan menggunakan geometri usulan ketiga yang ada didapatkan persentase tertahan pada butiran ≥ 50 cm yaitu 17,75%. Hal ini membuktikan bahwa fragmentasi batuan hasil peledakan dengan geometri usulan ketiga sudah sesuai dengan persentase tertahan yang telah ditetapkan perusahaan yaitu pada butiran ≥ 50 cm dengan $\leq 20\%$.

Analisis Tingkat Keseragaman Batuan Pada Geometri Usulan Ketiga

Dari fragmentasi batuan hasil peledakan dengan menggunakan geometri usulan ketiga, maka di dapatkan tingkat keseragaman batuan dengan menggunakan metode koefisien tekstur, seperti tabel 7 di bawah ini:

Tabel 7. Analisis Tingkat Keseragaman Batuan Pada Geometri Usulan Ketiga

| AW | N ₀ | N ₁ | $\frac{N_0}{(N_0 + N_1)}$ | $\frac{N_1}{(N_0 + N_1)}$ | $\frac{1}{FF_0}$ | AR ₁ | AF ₁ | KT |
|-----------------------------|----------------|----------------|---------------------------|---------------------------|------------------|-----------------|-----------------|------|
| 0,84 | 27 | 3 | 0,9 | 0,1 | 1,47 | 4,31 | 0,76 | 1,38 |
| 0,93 | 24 | 6 | 0,8 | 0,2 | 1,49 | 3,70 | 0,69 | 1,58 |
| 0,72 | 23 | 7 | 0,77 | 0,23 | 1,31 | 3,4 | 0,69 | 1,12 |
| RATA-RATA KOEFISIEN REKSTUR | | | | | | | | 1,36 |

Berdasarkan tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa rata-rata nilai koefisien tekstur pada fragmentasi aktual yaitu 1,36, dengan nilai koefisien tekstur tertinggi yaitu 1,58 dan terendah 1,12.

6. Kesimpulan dan Saran

6.1. Kesimpulan

- Persentase fragmentasi batuan hasil peledakan menggunakan *software split deskstop* dengan ukuran fraksi ≥ 50 cm yaitu 35,17%, dan tingkat keseragaman batuan didapatkan nilai koefisien tekstur rata-rata yaitu 2, dengan nilai koefisien tekstur tertinggi yaitu 2,26 dan terendah 1,52.
- Dari ketiga geometri usulan yang telah direkomendasikan, maka penulis memilih geometri usulan pertama, dimana persentase fragmentasi dengan ukuran fraksi ≥ 50 cm yang tertahan sudah sesuai dengan yang ditetapkan oleh perusahaan dan nilai koefisien teksturnya sendiri mendekati 1 dibandingkan dengan geometri usulan lainnya. Geometrinya yaitu *spasi 2,7m, burden 2,1m, kedalaman lubang ledak 6m, tinggi jenjang 5,4m, panjang kolom isian 4,1m, stemming 1,9m, subdrilling 0,6m, nilai PF 0,20 kg/m³*.
- Berdasarkan desain geometri usulan persentase fragmentasi batuan hasil peledakan menggunakan metode Kuz-Ram dengan ukuran fraksi ≥ 50 cm yaitu 27,35%, sedangkan persentase fragmentasi batuan hasil peledakan menggunakan *software split deskstop* dengan ukuran fraksi ≥ 50 cm yaitu 19,61%, dan tingkat keseragaman batuan didapatkan nilai koefisien tekstur rata-rata yaitu 1,23, dengan nilai koefisien tekstur tertinggi yaitu 1,43 dan terendah 0,96.

6.2. Saran

1. Geometri yang telah direncanakan oleh perusahaan sebaiknya di periksa terlebih dahulu setelah dilakukan pemboran atau sebelum dilakukannya kegiatan peledakan.
2. Penggunaan metode koefisien tekstur akan lebih baik jika digunakan lebih banyak sampe. Pengambilan sampel fragmentasi tersebut akan lebih bagus dengan kamera yang mempunyai resolusi tinggi.
3. Pencampuran *Ammonium Nitrat* (An) dengan *Fuel Oil* (Fo) sebaiknya menggunakan alat berupa molen, sehingga pencampuran *ANFO* tersebut bisa lebih merata.
4. Untuk mendapatkan geometri yang baik dalam melakukan peledakan pada suatu lokasi penambangan, perlu dilakukannya banyak percobaan. Sehingga, akan didapat perbandingan yang akurasi antara satu geometri dengan geometri lain.

Daftar Pustaka

- [1] S. Ramadana, R. Kopa. *Analisis Geometri Peledakan Guna Mendapatkan Fragmentasi Batuan yang Diinginkan untuk Mencapai Target Produktivitas Alat Gali Muat Pada Kegiatan Pembongkaran Lapisan Tanah Penutup (Overburden) di Pit Menara Utara, PT. Arkananta Apta Pratista Job Site PT.KPUC, Malinau, Kalimantan Utara*. Jurnal Bina Tambang 3, 4. (2018).
- [2] R. L Handayani, Jamal Rauf Husain, Agus Ardianto Budiman. *Pengaruh Geometri Peledakan Terhadap Fragmentasi Batuan pada PT. Pamapersada Nusantara Site Adaro Provinsi Kalimantan Selatan*. Jurnal Geomine 3, 4. (2015).
- [3] T. Simamora, Nurhakim, Riswan, M. Radeng. *Evaluasi Geometri Peledakan Pada Pembongkaran Overburden Berdasarkan Fragmentasi di Pit Warute PT.Bukit Intan Indoperkasa*. JURNAL HIMASAPTA 3, 2. (2018).
- [4] Kursus Juru Ledak Kelas II.. *Modul 5 Teknik Peledakan*. Bandung. Pusdiklat Teknologi Mineral dan Batubara. (2004).
- [5] S. Saptono. *Teknik Peledakan*. Jurusan Teknik Pertambangan UPN Veteran: Yogyakarta, (2016).
- [6] M. R. Noviansyah, T. Toha, Bochori. *Rancangan Sistem Waktu Tunda Peledakan Nonel untuk Mengurangi Efek Getaran Tanah Terhadap Fasilitas Tambang*. JP 1, 3. (2017).
- [7] D. Abimanyu, T. Trides, Sakhidillah. *Evaluasi Geometri Peledakan Terhadap Fragmentasi Batuan dan Biaya Peledakan Pada Pit Lisat PT. Teguh Sinarabadi, Kabupaten Kutai Barat, Provinsi Kalimantan Timur*. Jurnal Teknologi Mineral FT UNMUL 6, 1. (2018).
- [8] Munawir, A. I. Samanlangi, Anshariah. *Analisis Geometri Peledakan Terhadap Ukuran Fragmentasi Overburden Pada Tambang Batubara PT. Pamapersada Nusantara Jobsite Adaro Kalimantan Selatan*. Jurnal Geomine 1, 3. (2015)
- [9] J.M.Adebola, O.D. Ajayi, P. Elijah. *Rock Fragmentation Prediction Using Kuz-Ram Model*. *Journal of Environment and Earth Science* 6, 5. (2016).
- [10] G. A. Nilasari, Nurhakim, Riswan, H. Gunawan. *Evaluasi Geometri Berdasarkan Fragmentasi Hasil Peledakan Pada Penambangan Batugamping di PT. Semen Tonasa*. Jurnal Himasapta 2, 2. (2017).
- [11] P. K. Singh dkk. *Rock Fragmentation Control in Opencast Blasting*. *Journal Of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering* 8, 1. (2016).
- [12] M. Gomis. *Identifikasi Tingkat Keceragaman Batuan Hasil Peledakan dengan Metode Kuz-Ram dan Metode Koefisien Tekstur Pada Front I Tambang Quarry PT. Semen Padang*. Jurnal Bina Tambang 2, 1. (2015).
- [13] B. A. Noer. *Belajar Mudah Riset Operasional*. Yogyakarta: ANDI (2010).
- [14] Bernardus Y. Nugroho, dkk. *Metode Kuantitatif Pendekatan Pengambilan Keputusan untuk Ilmu Sosial dan Bisnis*. Jakarta: Salemba Humanika (2012).
- [15] J. J. Siang. *Riset Operasi dalam Pendekatan Algoritmis*. Yogyakarta: ANDI (2011).
- [16] Sugiono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta (2010).