

Rancangan Geometri Lubang Ledak Top Air Deck

by Barlian Dwi Nagara

Submission date: 31-Dec-2021 12:18PM (UTC+0700)

Submission ID: 1736587246

File name: i_Lubang_Ledak_Top_Air_Dec_JTP_Vol._5_No._1_Arfani_Kurniawan.pdf (797.49K)

Word count: 3543

Character count: 21548

1. Rancangan Geometri Lereng Penambangan Nikel Laterit pada Pit Bravo Romeo 2 PT Sulawesi Cahaya Mineral, Sulawesi Tenggara ... **R. Hariyanto, Mahardika Damar Kunjana, Peter Eka Rosadi**
2. Analisis Fuel Consumption Alat Angkut Komatsu HD 785-7 dan Caterpillar Cat 777E pada Pengangkutan Lapisan Tanah Penutup di Pit Roto Tengah PT Kideco Jaya Agung Kalimantan Timur ... **Danang Priambodo, Edy Nursanto, Dwi Setranto**
3. The Wave Effect Analysys Caused by Blasting Toward Highwall Slope Stability at Coal Mining, Pit 3000 Block 05 Sb 1, Pt. Trubaindo Coal Mining, Kutai Western District, East Kalimantan Province ... **Guntur Suryo Putro, Bambang Wisaksono, S Koesnaryo**
4. Kajian Teknis Unit Peremuk Batu Andesit untuk Memenuhi Target Produksi dan Fraksi -30+20 Mm Di Pt. Amir Hajar Kilsil Kec. Pamotan, Kab. Rembang Provinsi Jawa Tengah...**Sudaryanto, Gunawan Nusanto, Satria Mukhlis**
5. Rancangan Teknis Penambangan Batubara Di Pit IV PT CMSB Kecamatan Tering Kabupaten Kutai Barat Kalimantan Timur...**Hartono, Abdul Rauf, Rezki Rahmawan**
6. Rancangan Geometri Lubang Ledak Top Air Deck ... **Arfani Kurniawan, Barlian Dwi Nagara, Nur Ali Amri**
7. Pengaruh Metoda Peggalian NATM Terhadap Kestabilan Terowongan Ganda Cismudawu Di Kabupaten Sumedang Provinsi Jawa Barat ... **Singgih Saptono, Indun Titisariwati, Dika Pandu Atmaja**
8. Estimasi Perhitungan Sumberdaya Batu Andesit dengan Menggunakan Metode Geolistrik Resistivity 2D di Desa Banyuasinspare Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah ... **Winda, Wawong Dwi Ratminah, Heru Dharyadi**
9. Kajian Teknis Produksi Alat Muat Dan Alat Angkut Untuk Memenuhi Target Produksi Batubara Di Site KBB Sarolangun, PT. Caritas Energi Indonesia, Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi ... **Anton Sudiyanto, Ketut Gunawan, Sherly Aprilia**
10. Kajian Hidrogeologi Dan Penentuan Metode Penyaliran Pada Lubang Bukaan Bekas Penambangan Bijih Mangan Di Kliripan, Desa Hargorejo, Kecamatan Kokap Kabupaten Kulonprogo ... **Suyono, Halimah Tusak Diah, Priyo Widodo, Hartono**
11. *Overview* Metode Gumbel dan Metode Thomas Fiering Dalam Sistem Penyaliran Tambang ... **Tedy Agung Cahyadi, Deka Tra Dinata**
12. Kajian Teknis Kebutuhan Alat Muat dan Alat Angkut Untuk Memenuhi Target Produksi Ore dan Waste Pada Bulan Mei-Desember 2018 di PT Sago Prima Pratama J-Resources Sebuku Nunukan Kalimantan Utara ... **Bagus Wiyono, Indah Setyowati, Muhammad Fadhil Goldi**
13. Kajian Teknis Produksi Alat Gali Muat Volvo EC 480DL dan Alat Angkut DT CWE Quester 28064R Bulan September 2018 di Operasi Penambangan Batubara 4 Satker Penbara Blok Timur PT. Bukit Asam Tbk Kabupaten Muara Enim Provinsi Sumatra Selatan ... **Kresno, Faizal Agnetto, Sudaryanto**
14. Kajian Teknis Sistem Penyaliran Tambang Batubara Pada Pit C2 di PT. Sapta Indra Sejati Jobsite Samarata PT. Berau Coal Kabupaten Berau Provinsi Kalimantan Timur ... **Hasywir Thaib Siri, Moh. Ilham Saputro, Waterman Sulistyana**
15. Estimasi Sumberdaya Batu Andesit Dengan Metode Cross Section di PT. Harmak Indonesia Dusun Clapar 3, Hargowilis, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta ... **Eddy Winarno, Arif Kurniawan, Suyono**
16. Analisis *Working Geometry Front Overburden* Terhadap *Cycle Time Backhoe* di Pit D2PT Sapta Indra Sejati Jobsite Binnungan, Berau, Kalimantan Timur ... **Prio Widodo, Mega Dwi Aprilia, Rika Ernawati**
17. Kajian Teknis Metode Double Decking pada Kedalaman Lubang Bor 8 m untuk Mengurangi Isian Bahan Peledak per Delay Peledakan dengan Batasan PPV 3 mm/s di Tambang Batubara PT Kaltim Prima Coal ... **Barlian Dwinagara, Indun Titisariwati, Zukhrufa Awalia Rahma**
18. Kajian Teknis Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Area Pengolahan Hasil Penambangan Batugamping PT Sugih Alamanugroho Kecamatan Ponjong Kabupaten Gunung Kidul Daerah Istimewa Yogyakarta ... **Dyah Probowati, Michael Adicaksono Bramantio**
19. Analisis Nilai Rimpull dan Load Factor terhadap Produksi Dump Truck CAT 793C pada Pit Tembaga Phase 6 Batu Hijau PT Newmont Nusa Tenggara ... **Inmarlinianto, Winda, Goldy Putra U. S.**
20. Analisis Interaksi Double Tunnel dengan Finite Element Method: Pengaruh Posisi Terowongan dan Tahapan Peggalian di Terowongan Cismudawu ... **M. Rahman Yulianto, Singgih Saptono, Sudaryanto**
21. Analisis Kelayakan dan Kepekaan Ekonomi pada Penambangan Bijih Nikel di Tambang Pomalaa PT Antam Tbk. UBPN SULTRA, Kabupaten Kolaka, Provinsi Sulawesi Tenggara ... **Wawong D.R., Peter E.R., Cahyo T.L.**
22. Model Pengolahan Bijih Emas Menggunakan Metode Heap Leaching Dari Sample Urat Urat Emas di Desa Kertajaya Kecamatan Simpenan Kabupaten Sukabumi Provinsi Jawa Barat ... **Nurkhamim, Arrina Khanifa, Andrawina, Deta Hibatul Wafi**
23. Estimasi Sumberdaya Tanah Urug Menggunakan Metode Kontur di Iup Tanah Urug Ngadimin, Desa Hargomulyo, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo, DIY ... **Hananto Dwi Kurniawan, Abdul Rauf, Inmarlinianto**
24. Kajian Teknis Unit Peremuk Batu Andesit untuk Memenuhi Kebutuhan Agregat di PT SCD Readymix, Desa Wirokerten, Kec. Banguntapan, Kab. Bantul... **Untung Sukamto, Satria Legowo, Oki Trinugroho**



JURNAL Teknologi Pertambangan

Berdasarkan Surat Tugas Dekan Nomor : 156-0/UN62/ST.FTM/XI/2015

1. **PENANGGUNG JAWAB** : KETUA JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN

2. **PENGURUS**

- : Ketua : Ir. Hasywir Thaib Siri, MSc.
- Sekretaris : Heru Suharyadi, ST
- Bendahara : Dra. Indun Titisariwati, MT
- Anggota : a. Ir. R. Hariyanto, MT
- b. Ratiwi
- c. Jaka Kustama

3. **DEWAN REDAKSI**

1

- a. Prof. Ir. D. Haryanto, M.Sc. Ph.D.
- b. Prof. Dr. Budi Sulistyanto, M.Sc.
- c. Dr. rer. Nat. Arifudin Idrus, MT.
- d. Dr. Ir. Singgih Saptono, MT.
- e. Dr. Ir. Waterman Sulistyana B., MT.
- f. Dr. Ir. Barlian Dwinagara, MT.
- g. Dr. Ir. Eddy Winarno, S.Si, MT.
- h. Dr. Edy Nursanto, ST, MT.
- i. Ir. Indah Setyowati, MT.
- j. Ir. Anton Sudyanto, MT.
- k. Ir. Kresno, M.Sc, MM.
- l. Ir. Suyono, MS.

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT, Tuhan Maha Esa atas semua nikmat dan karunia-Nya sehingga **Jurnal Teknologi Pertambangan** Volume. 5 Nomor.1 Periode Maret - Agustus 2019, ini dapat terbit tepat waktu. Tidak lupa pula diucapkan terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang membantu penerbitan Jurnal ini.

Jurnal Teknologi Pertambangan terbit setahun dua kali, dimana pada volume ini dapat dipublikasikan 24 judul makalah dengan 227 halaman. Jurnal ini merupakan media untuk menuangkan ide, gagasan, hasil penelitian maupun sebagai sumber pengetahuan bagi pemerhati atau peminat, baik kalangan praktisi, dosen, peneliti maupun mahasiswa sebagai wadah menambah wawasan dan pengetahuan pertambangan.

Jika masih terdapat kurang-sempurnaan maupun kekeliruan, kami mohon maaf dan masukannya. Akhir kata, semoga jurnal ini bermanfaat bagi para peminat/pemerhati.

Yogyakarta, Juni 2019

Dewan Redaksi

JURNAL

Teknologi Pertambangan

DAFTAR ISI

1. Rancangan Geometri Lereng Penambangan Nikel Laterit pada Pit Bravo Romeo 2 PT Sulawesi Cahaya Mineral, Sulawesi Tenggara ... **R. Hariyanto, Mahardika Damar Kunjana, Peter Eka Rosadi**..... **(1-9)**
2. Analisis Fuel Consumption Alat Angkut Komatsu HD 785-7 dan Caterpillar Cat 777E pada Pengangkutan Lapisan Tanah Penutup di Pit Roto Tengah PT Kideco Jaya Agung Kalimantan Timur ... **Danang Priambodo, Edy Nursanto, Dwi Poetranto** **(10-22)**
3. The Wave Effect Analysis Caused by Blasting Toward Highwall Slope Stability at Coal Mining Pit 3000 Block 05 Sb 1, Pt. Trubaindo Coal Mining, Kutai Western District, East Kalimantan Province ... **Guntur Suryo Putro, Bambang Wisaksono, S Koesnaryo** **(23-28)**
4. Kajian Teknis Unit Peremuk Batu Andesit untuk Memenuhi Target Produksi dan Fraksi - 30+20 Mm Di Pt. Amir Hajar Kilsil Kec. Pamotan, Kab. Rembang Provinsi Jawa Tengah...**Sudaryanto, Gunawan Nusanto, Satria Mukhlis**..... **(29-38)**
5. Rancangan Teknis Penambangan Batubara Di Pit IV PT CMSB Kecamatan Tering Kabupaten Kutai Barat Kalimantan Timur...**Hartono, Abdul Rauf, Rezki Rahmawan**..... **(39-46)**
6. Rancangan Geometri Lubang Ledak Top Air Deck ... **Arfani Kurniawan, Barlian Dwi Nagara, Nur Ali Amri**..... **(47-50)**
7. Pengaruh Metoda Peggalian NATM Terhadap Kestabilan Terowongan Ganda Cisumdawu Di Kabupaten Sumedang Provinsi Jawa Barat ... **Singgih Saptono, Indun Titisariwati, Dika Pandu Atmaja**..... **(51-64)**
8. Estimasi Perhitungan Sumberdaya Batu Andesit dengan Menggunakan Metode Geolistrik Resistivity 2D di Desa Banyuasinspare Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah **Winda, Wawong Dwi Ratminah, Heru Suharyadi** **(65-74)**
9. Kajian Teknis Produksi Alat Muat Dan Alat Angkut Untuk Memenuhi Target Produksi Batubara Di Site KBB Sarolangun, PT. Caritas Energi Indonesia, Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi **Anton Sudiyanto, Ketut Gunawan, Sherly Aprilia**..... **(75-85)**
10. Kajian Hidrogeologi Dan Penentuan Metode Penyaliran Pada Lubang Bukaan Bekas Penambangan Bijih Mangan Di Kliripan, Desa Hargorejo, Kecamatan Kokap Kabupaten Kulonprogo ... **Suyono, Halimah Tusak Diah, Priyo Widodo, Hartono** **(86-92)**
11. *Overview* Metode Gumbel dan Metode Thomas Fiering Dalam Sistem Penyaliran Tambang **Edy Agung Cahyadi, Deka Citra Dinata**..... **(93-97)**
12. Kajian Teknis Kebutuhan Alat Muat dan Alat Angkut Untuk Memenuhi Target Produksi Ore dan Waste Pada Bulan Mei-Desember 2018 di PT Sago Prima Pratama J-Resources Sebuku Nunukan Kalimantan Utara **Bagus Wiyono, Indah Setyowati, Muhammad Fadhil Goldi** **(98-107)**
13. Kajian Teknis Produksi Alat Gali Muat Volvo EC 480DL dan Alat Angkut DT CWE Quester 28064R Bulan September 2018 di Operasi Penambangan Batubara 4 Satker Penbara Blok Timur PT. Bukit Asam Tbk Kabupaten Muara Enim Provinsi Sumatra Selatan **Kresno, Faizal Agnetto, Sudaryanto**..... **(108-121)**
14. Kajian Teknis Sistem Penyaliran Tambang Batubara Pada Pit C2 di PT. Sapta Indra Sejati Jobsite Sambarata PT. Berau Coal Kabupaten Berau Provinsi Kalimantan Timur ... **Hasywir Thaib Siri, Moh. Ilham Saputro, Waterman Sulistyana**..... **(122-134)**
15. Estimasi Sumberdaya Batu Andesit Dengan Metode Cross Section di PT. Harmak Indonesia Dusun Clapar 3, Hargowilis, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta ... **Eddy Winarno, Arif Kurniawan, Suyono**..... **(135-140)**

16. Analisis *Working Geometry Front Overburden* Terhadap *Cycle Time Backhoe* di Pit D2PT Saptas Indra Sejati Jobsite Binnungan, Berau, Kalimantan Timur **Prio Widodo, Mega Dwi Aprilia, Rika Ernawati** (141-150)
17. Kajian Teknis Metode Double Decking pada Kedalaman Lubang Bor 8 m untuk Mengurangi Isian Bahan Peledak per Delay Peledakan dengan Batasan PPV 3 mm/s di Tambang Batubara PT Kaltim Prima Coal **Barlian Dwinagara, Indun Titisariwati, Zukhrufa Awalia Rahma** (151-157)
18. Kajian Teknis Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Area Pengolahan Hasil Penambangan Batugamping PT Sugih Alamanugroho Kecamatan Ponjong Kabupaten Gunung Kidul Daerah Istimewa Yogyakarta **Dyah Probowati, Michael Adicaksono Bramantio**..... (158-171)
19. Analisis Nilai Rimpull dan Load Factor terhadap Produksi Dump Truck CAT 793C pada Pit Tembaga Phase 6 Batu Hijau PT Newmont Nusa Tenggara **Inmarlinianto, Winda, Goldy Putra U. S.** (172-180)
20. Analisis Interaksi Double Tunnel dengan Finite Element Method: Pengaruh Posisi Terowongan dan Tahapan Penggalian di Terowongan Cismudawu **M. Rahman Yulianto, Singgih Saptono, Sudaryanto** (181-190)
21. Analisis Kelayakan dan Kepekaan Ekonomi pada Penambangan Bijih Nikel di Tambang Pomalaa PT Antam Tbk. UBPN SULTRA, Kabupaten Kolaka, Provinsi Sulawesi Tenggara **Wawong D.R., Peter E.R., Cahyo T.L.** (191-198)
22. Model Pengolahan Bijih Emas Menggunakan Metode Heap Leaching Dari Sample Urat Urat Emas di Desa Kertajaya Kecamatan Simpenan Kabupaten Sukabumi Provinsi Jawa Barat **Nurkhamim, Arrina Khanifa, Andrawina, Deta Hibatul Wafi**..... (199-208)
23. Estimasi Sumberdaya Tanah Urug Menggunakan Metode Kontur di Iup Tanah Urug Ngadimin, Desa Hargomulyo, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo, DIY ... **Hananto Dwi Kurniawan, Abdul Rauf, Inmarlinianto** (209-218)
24. Kajian Teknis Unit Peremuk Batu Andesit untuk Memenuhi Kebutuhan Agregat di PT SCD Readymix, Desa Wirokerten, Kec. Banguntapan, Kab. Bantul... **Untung Sukamto, Satria Legowo, Oki Trinugroho** (218-227)

Rancangan Geometri Lubang Ledak *Top Air Deck*

Arfani Kurniawan, Barlian Dwi Nagara, Nur Ali Amri

Teknik Pertambangan, FTM, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara) Condongcatur Yogyakarta Indonesia 55283
arfanawan30@gmail.com

ABSTRACT.

A study was conducted to designed top air deck blast hole geometry based on value of optimum air deck factor (ADF). Value of ADF was evaluated on the influence of Passing 50 (P50) fragmentation and digging time in claystone overburden blasting. Based on observation of top air deck method found the problem about fragmentation product from blasting is not optimum. Average of P50 fragmentation size is 546 mm and digging time is 14,03 second.

Improving rock P50 fragmentation used top air deck blast hole geometry recommendation based on value of ADF 0,122 which produce P50 fragmentation is 244,92 mm and digging time is 10,25 second. Blast hole geometry design recommendation to get good fragmentation is hole depth 5 – 8 m, stemming 2,20 – 3,24 m, weight of explosive 64 – 110 kg, powder charge 2,20 – 3,24 m and air deck length (ADL) 0,34 – 0,59 m.

Keywords : air deck factor, digging time, P50 fragmentation, top air deck geometry

RINGKASAN

Penelitian dilakukan untuk merancang geometri lubang ledak *top air deck* berdasarkan nilai *air deck factor* (ADF) optimalnya. Nilai ADF dievaluasi berdasarkan pengaruhnya terhadap fragmentasi batuan *Passing 50* (P50) dan *digging time* alat muat pada peledakan *overburden* batulempung. Berdasarkan observasi pada metode *top air deck* ditemukan permasalahan terhadap hasil fragmentasi yang belum sesuai kriteria dengan rata-rata fragmentasi P50 adalah 546 mm dan *digging time* alat muat 14,03 detik.

Untuk mereduksi fragmentasi P50 batuan diterapkan usulan geometri lubang ledak *top air deck* berdasarkan nilai ADF 0,122 yang menghasilkan fragmentasi P50 244,92 mm dan *digging time* 10,25 detik. Rancangan geometri lubang ledak yang menjadi usulan perbaikan fragmentasi adalah kedalaman lubang ledak 5 – 8 m, *stemming* 2,20 – 3,24 m, berat bahan peledak 64 – 110 kg, *powder charge* 2,44 – 4,20 m dan tinggi kolom *air deck* (ADL) 0,34 – 0,59 m.

Kata Kunci : *air deck factor*, *digging time*, fragmentasi P50, geometri *top air deck*

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kemajuan penambangan ke arah pemukiman Desa Bata dan tangki migas PT. Pertamina mengakibatkan efek peledakan berupa *air blast*, *ground vibration* dan *fly rock* menjadi suatu hal yang sangat dipertimbangkan. Salah satu cara untuk meminimalisir efek peledakan adalah dengan mengurangi penggunaan bahan peledak. Namun pengurangan bahan peledak berimbas pada meningkatnya ukuran fragmentasi peledakan [1] dimana fragmentasi P50 > 450 mm dan *digging time* > 12 detik. Metode peledakan yang dapat digunakan untuk memperbaiki fragmentasi peledakan dalam kondisi keterbatasan bahan peledak adalah *top air deck* [2]. Penerapan metode peledakan *top air deck*

memerlukan rekomendasi tinggi *air deck length* (ADL) yang optimal pada setiap kedalaman lubang ledak agar dapat menghasilkan fragmentasi P50 ≤ 450 mm dan *digging time* ≤ 12 detik.

II. Material dan Metode

Lokasi penelitian berada di *Pit Central 2* Tutupan PT. Saptaindra Sejati (SIS) *jobsite* Adaro Indonesia, Kecamatan Tanjung, Kabupaten Tabalong, Provinsi Kalimantan Selatan, Indonesia, dengan koordinat 115°33'30" BT - 115°36'10" BT dan 2°7'30" LS - 2°16'30" LS. Penelitian dilakukan pada bulan Maret – Mei 2018.

Tinggi ADL dapat dihitung dengan mengetahui nilai ADF terlebih dahulu. ADF adalah perbandingan tinggi

ADL terhadap *Original Coloum Charge* (OCL) [3], dimana:

$$ADF = \frac{ADL}{OCL} \quad (1)$$

OCL merupakan tinggi *powder charge* (PC) lubang ledak tanpa *air deck*. Jika dalam lubang ledak terdapat *air deck*, maka OCL terdiri dari ADL dan PC [4]. Berdasarkan persamaan (1) dapat diturunkan menjadi :

$$ADF = \frac{ADL}{ADL+PC} \quad (2)$$

Untuk mengetahui pengaruh ADF terhadap fragmentasi peledakan secara representatif, diperlukan batasan mengenai :

a. Nilai ADF sesuai prediksi Jhanwar. Nilai ADF optimal dapat diprediksi melalui persamaan Jhanwar berdasarkan *Rock Mass Rating* (RMR) [4] pada Tabel 1.

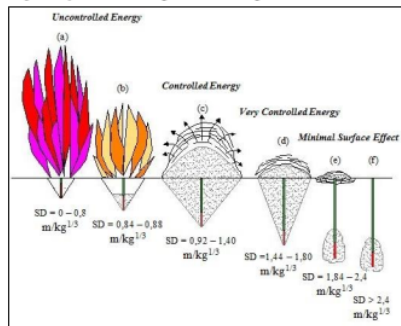
Tabel 1. Nilai ADF Berdasarkan Nilai RMR

RMR (Bieniawski 1989)	ADF
20 - 35	0,30 - 0,40
35 - 45	0,20 - 0,30
45 - 65	0,10 - 0,20

b. Persentase lubang ledak memiliki *scaled depth of burial* (SD) berkategori *controlled energy* > 90% dalam 1 *round* peledakan.

$$SD = D/W^{1/3} \quad (3)$$

D merupakan jarak pusat *crater charge* ke permukaan dan W adalah berat bahan peledak ekivalen 10 diameter lubang ledak [5]. Ragam kategori *Scaled depth of burial* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Scaled Depth of Burial

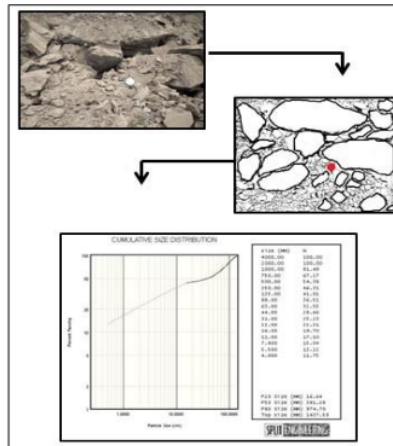
c. Galat relatif maksimal *powder factor* (PF) antar peledakan < 10%. PF adalah perbandingan antara penggunaan bahan peledak terhadap material yang diledakkan dalam kg/m³ [6] dimana :

$$PF = W/ V \quad (4)$$

Galat relatif adalah persentase selisih suatu nilai terhadap nilai rata-rata [7], dimana :

$$GR = \frac{|Y - \bar{Y}|}{\bar{Y}} \times 100\% \quad (5)$$

Parameter hasil peledakan yang digunakan untuk mengetahui nilai ADF optimal adalah fragmentasi P50 dan *digging time*. Fragmentasi P50 dapat diketahui melalui grafik *cumulative size distribution* yang diperoleh melalui hasil analisis *software Split Dekstop* [8] pada Gambar 2 sedangkan *digging time* diukur saat alat gali-muat menggali material hasil peledakan.



Gambar 2. Tahapan analisis *Split Dekstop*

III. Hasil dan Analisis

RMR diukur pada 3 lokasi berbeda yang masih berada pada *overburden* UM22R. Hasil pengukuran RMR dan prediksi ADF dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Prediksi ADF berdasarkan RMR

Lokasi	RMR	ADF
1	63	0,1-0,2
2	61	0,1-0,2
3	49	0,1-0,2

Peledakan *top air deck* yang dilakukan oleh PT. SIS pada awalnya menerapkan tinggi ADL 1 m pada setiap kedalaman lubang ledak. Hal tersebut menghasilkan nilai ADF yang tidak sesuai dengan rekomendasi persamaan Jhanwar, yaitu ADF > 0,2. Maka dari itu pada penelitian ini menerapkan tinggi

ADL yang disesuaikan dengan prediksi ADF dari persamaan Jhanwar. Selengkapnya nilai ADF dan persentase keseragaman ADF setiap peledakan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Geometri Aktual Lubang Ledak Peledakan *Trial*

Nama Peledakan	PC (m)	ADL (m)	T (m)	ADF
<i>Trial 1</i>	2,83	0,52	2,27	0,156
<i>Trial 2</i>	3,36	0,54	3,65	0,137
<i>Trial 3</i>	3,32	0,50	3,29	0,130
<i>Trial 4</i>	4,01	0,56	2,73	0,122
<i>Trial 5</i>	2,97	0,33	3,04	0,099
<i>Trial 6</i>	3,30	0,43	2,55	0,112

Setiap lubang ledak diharapkan berkategori *controlled energy* agar fragmentasi baik dan efek peledakan dapat terkontrol. Selengkapnya persentase lubang ledak yang berkategori *controlled energy* setiap peledakan dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3. Persentase lubang ledak *controlled energy* Peledakan *Trial*

Nama Peledakan	Jumlah Lubang ledak	Persentase <i>controlled energy</i> (%)
<i>Trial 1</i>	44	90,91
<i>Trial 2</i>	77	53,25
<i>Trial 3</i>	99	92,93
<i>Trial 4</i>	80	100,0
<i>Trial 5</i>	132	98,48
<i>Trial 6</i>	148	97,97

Berdasarkan pertimbangan lubang ledak berkategori *controlled energy*, Peledakan Observasi dan Peledakan *Trial 2* tidak memenuhi ketentuan untuk dilakukan analisis penentuan *air deck factor* optimal karena persentase lubang ledak berkategori *controlled energy* < 90 %.

PF dari setiap peledakan berbeda-beda. Untuk membatasi pengaruh perbedaan PF maka galat relatif maksimal PF harus ditentukan. Selengkapnya galat relatif PF dapat dilihat pada Tabel 4.

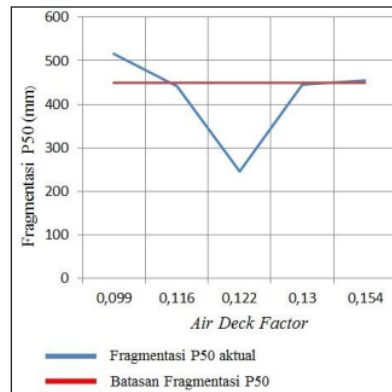
Tabel 4. Galat relatif PF Peledakan *Trial*

Nama Peledakan	PF (kg/m ³)	Galat Relatif (%)
<i>Trial 1</i>	0,231	2,43
<i>Trial 2</i>	0,199	11,72
<i>Trial 3</i>	0,213	5,53
<i>Trial 4</i>	0,245	8,62
<i>Trial 5</i>	0,228	1,10
<i>Trial 6</i>	0,237	5,08

Berdasarkan pertimbangan galat relatif maksimal PF, Peledakan Observasi dan Peledakan *Trial 2* tidak memenuhi ketentuan untuk dilakukan analisis

penentuan nilai *air deck factor* optimal karena galat relatif PF > 10 %.

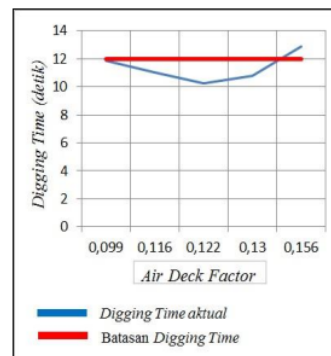
Hasil peledakan berupa fragmentasi P50 dianalisis melalui *software Split Dekstop*. ADF optimal ditentukan berdasarkan fragmentasi P50 terkecil. Selengkapnya hubungan ADF - fragmentasi P50 dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengaruh ADF terhadap P50

Berdasarkan Gambar 3 diketahui bahwa Peledakan *Trial 1* (ADF 0,156) dan Peledakan *Trial 5* (ADF 0,099) melebihi batasan fragmentasi P50 < 450 mm sedangkan Peledakan *Trial 4* (ADF 0,122) menghasilkan fragmentasi P50 terkecil sebesar 244,92 mm. Maka dari itu nilai ADF optimal berdasarkan hubungan ADF – fragmentasi P50 adalah 0,122.

Digging time diukur dengan cara menghitung lamanya alat gali-muat dalam menggali material hasil peledakan. Selengkapnya pengaruh ADF terhadap *digging time* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pengaruh ADF Terhadap *digging time*

Berdasarkan Gambar 4 diketahui bahwa Peledakan

Trial 5 (ADF 0,099) melebihi batasan *digging time* < 12 detik sedangkan Peledakan *Trial 4* (ADF 0,122) menghasilkan *digging time* terendah senilai 10,25 detik. Maka dari itu nilai ADF optimal berdasarkan hubungan ADF – *digging time* adalah 0,122.

Hubungan antara ADF terhadap fragmentasi P50 dan *digging time* menghasilkan nilai ADF optimal senilai 0,122. Maka dari itu, tinggi ADL setiap lubang ledak dapat dihitung dengan tetap mempertimbangkan persentase lubang ledak *controlled energy* > 90 % dalam 1 *round* peledakan dan galat realtif PF antar peledakan < 10%. Selengkapnya rekomendasi geometri peledakan *top air deck* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekomendasi Geometri Lubang Ledak *Top Air Deck*

H (m)	PC (m)	ADL (m)	T (m)	PF (kg/m ³)	SD (m/kg ^{1/3})
5,0	2,44	0,34	2,20	0,23	0,96
5,5	2,79	0,39	2,35	0,23	1,01
6,0	3,05	0,43	2,53	0,23	1,07
6,5	3,28	0,46	2,77	0,23	1,15
7,0	3,55	0,50	3,00	0,23	1,23
7,5	3,82	0,54	3,18	0,23	1,29
8,0	4,20	0,59	3,24	0,23	1,32

IV. Kesimpulan

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa :

- a. Nilai ADF optimal di *Pit Central 2* Tutupan senilai 0,122
- b. Rekomendasi ADL untuk kedalaman lubang ledak 5 – 8 m adalah 0,34 – 0,59 m .

V. Ucapan Terimakasih

Terimakasih penulis sampaikan kepada manajemen PT. Saptaindra Sejati dan PT. Adaro Indonesia yang telah memberikan kesempatan untuk mengambil data primer dan data sekunder untuk keperluan penelitian ini. Terimakasih juga disampaikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian.

VI. Daftar Pustaka

- [1] Jimeno, C.L., Jimeno, E.L dan Carcedo, F.J.A. 1995. *Drilling and Blasting of Rocks*. A.A. Balkema/Rotterdam/Brookfield.
- [2] Sharma, P.D. 2010. *Application of Air-Deck Technique in Surface Blasting*.
- [3] Jhanwar, J.C dan Jethwa, J.L. 2000. The Use of Air Decks in Production Blasting in an Open Pit Coal Mine. *Blasting in Mines – New Trends – Ghose & Joshi (Eds)*
- [4] Jhanwar, J.C. 2013. Investigation Into The Influence of Air Decking on Blast Performance in Opencast Mines in India: A Study.
- [5] Chiapetta, F. 2010. Combining Electronic Detonators with Stem Charges and Air Decks. *Blasting Analysis International, inc*.
- [6] Bhandari, S. 1997. *Engineering Rock Blasting Operations*. A.A. Blakema. Balkema.Rotterdam/Brookfield.
- [7] Hasan, M.I. 2016. *Pokok-Pokok Materi Statistik 1 (Statistik Deskriptif)*. Edisi 2. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- [8] Hustrulid, W. 1999. *Blasting Principles for Open Pit Mining Vol 1*. Rotterdam/Brookfield.

Rancangan Geometri Lubang Ledak Top Air Deck

ORIGINALITY REPORT

6%

SIMILARITY INDEX

6%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

www.scribd.com

Internet Source

2%

2

journal.ubb.ac.id

Internet Source

2%

3

docplayer.info

Internet Source

2%

Exclude quotes On

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography On