

SKRIPSI

KAJIAN TEKNIS RANCANGAN GEOMETRI PELEDAKAN DENGAN METODE *TOP AIR DECK* TERHADAP FRAGMENTASI BATUAN PADA PT. PUTRA PERKASA ABADI KABUPATEN TANAH BUMBU PROVINSI KALIMANTAN SELATAN

Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta



Oleh:
JIMMY H. KASSIUW
710018176

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

**KAJIAN TEKNIS RANCANGAN GEOMETRI PELEDAKAN DENGAN
METODE *TOP AIR DECK* TERHADAP FRAGMENTASI
BATUAN PADA PT. PUTRA PERKASA ABADI
KABUPATEN TANAH BUMBU
PROVINSI KALIMANTAN SELATAN**

Oleh :

JIMMY H. KASSIUW

NIM. 710018176



Disetujui untuk

Program Studi Teknik Pertambangan

FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA

Tanggal :

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Ag. Isjudarto M.T
NIK : 1973 0068

Erry Sumarjono,S.T,M.T.
NIK : 1973 0254

LEMBAR PENGESAHAN

KAJIAN TEKNIS RANCANGAN GEOMETRI PELEDAKAN DENGAN METODE *TOP AIR DECK* TERHADAP FRAGMENTASI BATUAN PADA PT. PUTRA PERKASA ABADI KABUPATEN TANAH BUMBU PROVINSI KALIMANTAN SELATAN

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Pada Tanggal :

Oleh:

JIMMY H. KASSIUW

NIM: 710018176

Diterima Guna Memenuhi Persyaratan Untuk memperoleh Gelar Sarjana
Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral,
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Susunan Tim Penguji :

1. Ir. Ag. Isjudarto. M.T

Ketua Tim Penguji

2. Erry Sumarjono, S.T.M.T

Anggota Tim Penguji

3. Bayurohman Pangacella Putra, S.T., M.T.

Anggota Tim Penguji

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi
Mineral

Menyetujui,
Ketua Program Studi Teknik
Pertambangan

Dr.Ir.Hill Gendoet Hartono,S.T.,M.T.
NIK : 1973 0066

Bayurohman Pangacella Putra, S.T., M.T.
NIK : 1973 0296

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala Puji dan Hormat atas berkat pertolongan dan kebaikan Tuhan Yesus Kristus saya masih diberikan kekuatan dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul “Kajian Teknis Rancangan Geometri Peledakan Dengan Metode *Top Air Deck* Terhadap Hasil Fragmentasi Batuan pada PT. Putra Perkasa Abadi Tanah Bumbu Provinsi Kalimantan Selatan”

Dengan penuh rasa syukur mempersembahkan Skripsi ini kepada :

1. Ayah saya Apolinaris Kassiow dan Ibu saya Sandra Pattirousamal yang sudah berjuang bekerja keras untuk memberikan nafkah kepada saya hingga saat ini serta kasih sayang dan *support* sehingga saya dapat menyelesaikan Skripsi saya.
2. Kepada Bapak Nanang Priambudi yang membantu saya dan memberikan kesempatan untuk belajar di PT Putra Perkasa Abadi site Borneo Indobara dan memberikan saya ilmu-ilmu yang sangat berguna bagi kehidupan saya.
3. Kepada Bapak Randi dan Arif yang membantu saya sebagai pembimbing lapangan saya dalam mengerjakan tugas akhir saya di PT.Putra Perkasa Abadi *site* Borneo Indobara yang selalu setia memberikan arahan untuk menyelesaikan Skripsi saya
4. Kepada Bapak dan ibu yang bekerja di *Departement Engineering* pada PT. Putra Perkasa Abadi site Borneo Indobara yang telah membagi ilmu dalam pertambangan dan memberikan masukan-masukan kepada saya selama mengerjakan Skripsi saya.
5. Kepada teman teman seperjuangan saya dalam mengerjakan tugas akhir saya Ranu, edo, rinto, deo, hans, andre, yudi yang selalu membantu dan menyemangati saya untuk menyelesaikan Skripsi saya
6. Kepada semua orang yang terlibat secara langsung dan tidak langsung yang membantu saya dalam menyelesaikan Skripsi saya.

SARI

PT. Putra Perkasa Abadi yang berlokasi di Kabupaten Tanah Bumbu, Provinsi Kalimantan Selatan. Pada PT. Putra Perkasa Abadi Kegiatan peledakan atau kegiatan *blasting* yang bertujuan untuk membongkar OB (*overburden*) untuk membantu meningkatkan kegiatan produksi, maka dari itu kegiatan peledakan pada PT. Putra Perkasa Abadi ini dibutuhkan, pada geometri peledakan di PT. Putra Perkasa Abadi ini menggunakan salah satu metode, yakni metode peledakan *top air deck*, dengan metode yang digunakan ini bertujuan agar mendapatkan hasil fragmentasi yang lebih seragam namun pada hasil peledakan terdapat ukuran *boulder* dengan ukuran yang lebih dari 80 cm yang menghambat proses kinerja produksi atau OB *Removal* maka dari itu penelitian ini diharapkan memiliki ukuran *boulder* maksimal 20% pada lokasi peledakan. Tetapi pada rancangan geometri peledakan yang ada di lapangan belum ada ketentuan untuk standart *air deck length* yang dipakai sehingga hasil dari fragmentasi yang didapatkan juga bervariasi, maka dari itu pada penelitian ini di fokuskan pada *air deck length* yang dipakai untuk patokan standart geometri peledakan *top air deck*, dan menganalisis hasil dari distribusi fragmentasi menggunakan perhitungan dari teori *kuz-ram* dan dibandingkan dengan aktual di lapangan dengan menggunakan hasil analisis *software split desktop 4.0* untuk mendapatkan hasil lolos ukuran ayakan 80 cm pada ukuran diameter lubang ledak 200 mm atau 7-7/8 *inchi* dan hasil dari analisis secara perhitungan *kuz ram* didapatkan ukuran rata rata fragmentasi sebesar 62.86% sedangkan untuk hasil analisis *split desktop 4.0* 72.43%. Maka dilakukan hasil dari percobaan *trial air deck length* yang dilakukan sebanyak tiga kali percobaan di lapangan dengan memakai panjang *air deck length* yang dipakai yaitu 0.5 meter sebesar 72.86%, sedangkan 1 meter 86.59% dan 1.5 sebesar 78.75% dengan menggunakan *powder factor (PF)* antara 0.16-0.17, dan memenuhi standart kontrol energi atau *scaled depth of burial* yaitu 0.92-1.02% termasuk kategori energi yang terkontrol. Analisis Regresi dengan Metode *Eksponen* yang menyimpulkan bahwa nilai korelasi dari hasil analisis regresi didapatkan pada *variabel dependent (X)* fragmentasi ukuran 90 cm dan *variabel independent (Y)* adalah nilai *air deck factor (ADF)*, dengan besar nilai pada diameter lubang 200 mm memiliki nilai $R^2 = 0.8753$ yang artinya hasil fragmentasi yang didapatkan memiliki hubungan dengan nilai *air deck factor (ADF)* sekitar 87% sisanya di pengaruhi oleh faktor faktor lainnya, nilai *air deck Length* yang direkomendasikan 0.5 m, dan *air deck factor* yang paling optimal adalah 0.26 dengan ukuran (%) *passing* sebesar 82.75% hasil fragmentasi nya.

Kata Kunci: Blasting, Top air deck Geometri, Air deck length, Kuz-ram, Scaled depth of burial, Analisis Regresi

ABSTRACT

PT. Putra Perkasa Abadi which is located in Tanah Bumbu Regency, South Kalimantan Province. At PT. Putra Perkasa Abadi Blasting activities or blasting activities that aim to dismantle OB (overburden) to help increase production activities, therefore blasting activities at PT. Putra Perkasa Abadi is needed, in the blasting geometry at PT. Putra Perkasa Abadi uses one of the methods, namely the top air deck blasting method, with the method used this aims to get more uniform fragmentation results but in the blasting results there are boulder sizes with a size of more than 80 cm which hinders the process of production performance or OB Removal therefore this research is expected to have a maximum boulder size of 20% at the blasting location. However, in the design of the blasting geometry in the field there is no provision for the standard air deck length used so that the results of the fragmentation obtained also vary, therefore this research is focused on the air deck length used to benchmark the top air blasting geometry. deck, and analyze the results of the fragmentation distribution using calculations from the Kuz-ram theory and compared with the actual in the field using the analysis results of Split Desktop 4.0 software to get the results of passing a sieve size of 80 cm at a blast hole diameter of 200 mm or 7-7/8 inches. and the results of the analysis by kuz ram calculations obtained an average fragmentation size of 62.86%, while for the split desktop 4.0 analysis it was 72.43%. Then the results of the air deck length trial experiment were carried out three times in the field using the length of the air deck length used, namely 0.5 meters of 72.86%, while 1 meter was 86.59% and 1.5 of 78.75% using a powder factor (PF) between 0.16-0.17, and meets the energy control standard or scaled depth of burial, namely 0.92-1.02%, which means controlled energy category. Regression Analysis with the Exponential Method which concluded that the correlation value from the results of the regression analysis was obtained on the dependent variable (X) fragmentation size of 90 cm and the independent variable (Y) is the value of the air deck factor (ADF), with a large value on a hole diameter of 200 mm has a value $R^2 = 0.8753$ which means that the fragmentation results obtained have a relationship with the value of the air deck factor (ADF) of around 87%, the rest is influenced by other factors, the recommended air deck Leght value is 0.5 m, and the most optimal air deck factor is 0.26 with a size (%) passing of 82.75% of its fragmentation results.

Keywords: Blasting, Top air deck geometry, Air deck length, Kuz-ram, Scaled depth of burial, Regression Analysis

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yesus dan Bunda Maria karena atas berkat dan penyertaan-Nya sampai saat ini saya bisa menyelesaikan penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan dengan lancar. Skripsi ini berjudul “Kajian Teknis Rancangan Geometri Peledakan Dengan Metode *Top Air Deck* Terhadap Hasil Fragmentasi Batuan pada PT. Putra Perkasa Abadi Tanah Bumbu Provinsi Kalimantan Selatan” Penyusunan Skripsi ini disusun untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Nasional Yogyakarta.

Selesainya penelitian dan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak-pihak yang secara langsung maupun tidak langsung membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini. Untuk itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Setyo Pambudi, M.T. selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
2. Bapak Dr.Ir. Hill Gendoet Hartono, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Mineral Insitut Teknologi Nasional Yogyakarta.
3. Bapak Bayurohman Pangacella Putra, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Pertambangan Insitut Teknologi Nasional Yogyakarta.
4. Bapak Ir. Ag. Isjudarto M.T selaku Dosen Pembimbing I Skripsi pada Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
5. Bapak Erry Sumarjono, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II Skripsi pada Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
6. Pak Nanang Priambudi yang membantu saya dan memberi kesempatan untuk belajar di PT. Putra Perkasa Abadi site Borneo Indobara.

7. Terimakasih untuk semua pihak yang telah membantu dan mendukung saya dalam mengerjakan skripsi saya.

Penyusun menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata kesempurnaan, maka kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diharapkan guna perbaikan di masa yang akan datang.

Yogyakarta, 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
SARI	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Metode Penelitian.....	3
1.6. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Kesampaian Daerah	7
2.2 Kondisi Geologi	8
2.2.1 Geologi Regional.....	8
2.2.2 Statigrafi	9
2.2.3 Topografi.....	11
2.2.4 Morfologi	11
2.3 Curah hujan dan Kegiatan Penambangan.....	11
2.4 Kegiatan Penambangan.....	12
BAB III DASAR TEORI	16

3.1	Peledakan.....	16
3.2	Pemboran.....	18
3.2.1	Diameter Lubang Bor	18
3.2.2	Kedalaman Lubang Bor	19
3.2.3	Pola Pemboran	20
3.3	<i>Geometri</i> Peledakan.....	23
3.4	Fragmentasi Batuan	27
3.4.1	Evaluasi Fragmentasi.....	27
3.4.2	Prediksi Fragmentasi Batuan Dengan Metode <i>Kuz-Ram</i>	28
3.5	Metode Perbaikan Fragmentasi	30
3.5.1	Daerah Cakupan Energi (<i>Energy Coverage</i>)	30
3.5.2	Tingkat Pengurangan Energi Peledakan (<i>Relative Confinement</i>) .	32
3.5.3	<i>Air Decking</i>	34
3.5.3.1	Prinsip Kerja <i>Air Deck</i>	36
3.5.3.2	Prediksi Nilai <i>Air Deck Factor</i> Optimal	37
3.6	Analisis Statistik	38
BAB IV HASIL PENELITIAN.....		41
4.1	Pengeboran Dan Peledakan	41
4.2	<i>Geometri</i> Peledakan.....	52
4.2.1	Tahapan Pemasangan <i>Top Air Deck</i> (TAD)	52
4.2.2	<i>Geometri</i> peledakan <i>Top Air Deck</i> Observasi	52
4.2.3	<i>Geometri</i> Peledakan <i>Top Air Deck Trial</i>	54
4.3	Analisis Fragmen Hasil Peledakan	55
4.3.1	Fragmentasi Teoritis	57
4.3.2	Fragmentasi Aktual.....	58
4.4	Perbandingan Hasil Fragmentasi aktual dan Hasil <i>Trial</i>	59
4.4.1.	Fragmentasi Hasil Perbandingan Lolos R80 (%)	61
4.4.2.	Fragmentasi Hasil Perbandingan <i>Bated</i> R80(%)	62
BAB V PEMBAHASAN		63

5.1	Penentuan Panjang kolom <i>Air Deck</i> dan kedalaman pemasangan <i>Top Air Deck</i>	63
5.1.1	<i>Scaled Depth of Burial (Controlled Energy)</i>	63
5.1.2	Galat Relatif <i>Powder Factor (PF)</i> Kecil	64
5.2	<i>Air Deck Length</i> dan <i>Air Deck Factor</i> dan Geometri Peledakan <i>Trial</i>	65
5.2.1	<i>Trial Pertama (KGU)</i>	65
5.2.2	<i>Trial Kedua (KGU)</i>	65
5.2.3	<i>Trial Ketiga (KGU)</i>	66
5.3	Analisis Kualitas Fragmentasi Hasil Peledakan.....	67
5.3.1	Hasil Analisis <i>Split Desktop</i> Fragmentasi <i>Trial 1</i>	68
5.3.2	Hasil Analisis <i>Split Desktop</i> Fragmentasi <i>Trial 2</i>	69
5.3.3	Hasil Analisis <i>Split Desktop</i> Fragmentasi <i>Trial 3</i>	69
5.4	Rekomendasi Panjang Kolom Udara Ideal pada Peledakan <i>Top Air Deck</i> di Pit Kusan Girimulya Utara Dan Selatan.....	71
5.4.1	Analisis Geometri Peledakan	71
5.4.2	Rekomendasi Gometri Lubang ledak <i>Top Air Deck</i>	72
5.5	Analisis Hubungan Ukuran 80 cm dengan <i>air deck factor (ADF)</i> ... 73	
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		74
6.1	Kesimpulan	74
6.2	Saran.....	75
DAFTAR PUSTAKA		76
LAMPIRAN.....		78

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. 1 Diagram Alir Penelitian.....	6
Gambar 2.1 Peta Lokasi Daerah Penelitian	8
Gambar 2.2 Peta Geologi Sederhana Pulau Kalimantan	9
Gambar 2.3 Peta Geologi Lembar Kota Baru, Kalimantan Selatan	10
Gambar 2.4 <i>Direct Digging</i>	13
Gambar 2.5 Penggalian dan Pemuatan Batubara di Pit Kusan Girimulya Utara ..	14
Gambar 2.6 Pengangkutan Batubara dari Pit menuju <i>ROM (Run Of Mine)</i>	15
Gambar 3.1 Mekanisme pecahnya batuan akibat peledakan Karakteristik Batuan	17
Gambar 3.2 Lubang Bor Tegak dan Lubang Bor Miring	20
Gambar 3.3 Pola pemboran sejajar dan pola selang-seling	21
Gambar 3.4 Perbandingan Daerah Yang Tidak Tersentuh Radius Pengaruh Lubang Ledak	31
Gambar 3.5 Perubahan Nilai <i>Scaled Depth of Burial</i> terhadap Efek Peledakan...	33
Gambar 3.6 Komponen <i>Scaled Depth of Burial</i>	34
Gambar 3.7 Lubang Ledak Peledakan <i>Top Air Deck</i>	35
Gambar 3.8 <i>Ball Deck 7 7/8</i>	36
Gambar 3.9 Ilustrasi Lubang Ledak Peledakan Konvensional dan <i>Air Decking</i> ..	37
Gambar 3.10 Ilustrasi Garis Regresi <i>Linear</i>	39
Gambar 4.1 Alat Bor <i>Sandvik D245S</i>	41
Gambar 4.2 <i>Prepare</i> area pengeboran	42
Gambar 4.3 Pemasangan Papan Informasi Pengeboran dan Peledakan	43
Gambar 4.4 Pengukuran Acuan Titik Bor	43
Gambar 4.5 Penandaan Titik Bor	44
Gambar 4.6 Kedalaman Lubang Bor	44

Gambar 4.7 Pembagian Aksesoris Peledakan berupa <i>In-hole delay</i> , <i>ball deck</i> , <i>dynamit</i>	45
Gambar 4.8 <i>Priming</i> ke dalam Lubang Ledak	45
Gambar 4.9 Penggisian bahan peledak	46
Gambar 4.10 Pemasangan <i>Ball deck</i> ke dalam lubang ledak	47
Gambar 4.11 Pemberian <i>Stemming</i> ke dalam lubang ledak	47
Gambar 4.12 Cangkul dan <i>Stick</i>	48
Gambar 4.13 <i>Mobile Manufacturing Unit</i>	49
Gambar 4.14 <i>Mobil Blasting Accesories</i>	49
Gambar 4.15 Mobil Operasional	49
Gambar 4.16 Papan Peringatan	50
Gambar 4.17 ANFO	50
Gambar 4.18 <i>Dynamite</i>	50
Gambar 4.19 <i>Surface Delay</i>	51
Gambar 4. 20 <i>Inhole delay</i>	51
Gambar 4.21 <i>Material Stemming</i>	51
Gambar 4.22 Pemasangan <i>ball deck</i> ke lubang ledak	52
Gambar 4.23 Sampel Foto Fragmentasi	56
Gambar 4.24 Tahapan Analisis <i>Split Dekstop</i>	57
Gambar 4.25 Grafik Lolos R80 antara Teoritis dan Aktual	61
Gambar 4.26 Grafik <i>Bated</i> antara Teoritis dan Aktual	62
Gambar 5.1 Klasifikasi <i>Scaled Depth of Burial (Controlled Energy)</i>	64
Gambar 5. 2 Hasil Fragmentasi <i>Trial 1</i>	68
Gambar 5. 3 Hasil Fragmentasi <i>Trial 2</i>	69
Gambar 5. 4 Hasil Fragmentasi <i>Trial 3</i>	70
Gambar 5.5 Grafik Hubungan PF ke Fragmen	70
Gambar 5.6 Rekomendasi Lubang ledak <i>Top Air Deck</i>	72
Gambar 5. 7 Hubungan <i>Air deck factor</i> dengan (%) <i>Passing</i>	7.3

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Curah Hujan PT. Putra Perkasa Abadi site Borneo Indobara.....	11
Tabel 3.1 Klasifikasi umum jenis penggalian suatu massa batuan berdasarkan UCS	18
Tabel 3.2 Pengaruh Pola Pengeboran dan Perbandingan S/B Terhadap Cakupan Energi	32
Tabel 4.1 Hasil Geometri Peledakan <i>top air deck Observasi</i>	53
Tabel 4.2 Rencana Pemasangan Geometri <i>Top Air Deck Trial</i>	55
Tabel 4.3 Hasil perhitungan 80 (%) Lolos Teoritis dari <i>Kuz Ram</i>	58
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Aktual (%) <i>Passing Aktual Split Desktop</i>	59
Tabel 4.5 Hasil Fragmentasi (%) <i>Passing 90</i>	60
Tabel 4.6 (%) Lolos antara Teoritis dan Aktual	61
Tabel 4.7 (%) <i>Bated</i> antara Teoritis dan Aktual	62
Tabel 5.1 Data Geometri Peledakan <i>Trial 1</i>	65
Tabel 5.2 Data Geometri Peledakan <i>Trial 2</i>	66
Tabel 5.3 Data Geometri Peledakan <i>Trial 3</i>	67
Tabel 5.4 Hasil Fragmentasi <i>Trial 1</i>	68
Tabel 5.5 Hasil Fragmentasi <i>Trial 2</i>	69
Tabel 5.6 Hasil Fragmentasi <i>Trial 3</i>	70
Tabel 5.7 Perbandingan Geometri Peledakan Aktual dan <i>Trial</i>	71

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A Karakteristik Batuan Pada Pit KGU dan KGS.....	79
Lampiran B Geometri Peledakan.....	83
Lampiran C <i>Relative Confinement</i>	88
Lampiran D Perhitungan Fragmen Batuan dengan <i>Split Dekstop</i>	95
Lampiran E Foto Lapangan.....	126
Lampiran F Sertifikat KP.....	127