

**SKRIPSI**

**ANALISIS KESESUAIAN *RELATIVE BULK STRENGTH*  
MENGUNAKAN BAHAN PELEDAK *LOW DENSITY*  
BERDASARKAN *BLASTABILITY INDEX* DI PIT  
BENDILI, PT KALTIM PRIMA COAL**



**DEA WINRIANI**

**03021282025065**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN  
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN DAN GEOLOGI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2024**

## **SKRIPSI**

# **ANALISIS KESESUAIAN *RELATIVE BULK STRENGTH* MENGUNAKAN BAHAN PELEDAK *LOW DENSITY* BERDASARKAN *BLASTABILITY INDEX* DI PIT BENDILI, PT KALTIM PRIMA COAL**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada  
Jurusan Teknik Pertambangan dan Geologi



**DEA WINRIANI**

**03021282025065**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN  
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN DAN GEOLOGI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2024**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**ANALISIS KESESUAIAN *RELATIVE BULK STRENGTH*  
MENGUNAKAN BAHAN PELEDAK *LOW DENSITY* BERDASARKAN  
*BLASTABILITY INDEX* DI PIT BENDILI, PT KALTIM PRIMA COAL**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar  
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan dan Geologi  
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

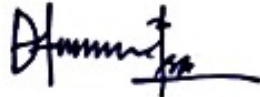
**Oleh:**

**DEA WINRIANI**

**03021282025065**

Indaralaya, 2024

**Pembimbing I**



**Diana Purbasari, S.T., M.T.**  
**NIP. 1982204172008122002**

**Pembimbing II**



**Alek Al Hadi, S.T., M.T.**  
**NIP. 199006012019031016**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan Teknik Pertambangan dan Geologi**



**Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S., CP., IPU., ASEAN-Eng., APEC-Eng.**  
**NIP. 196211221991021001**

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dea Winriani

NIM : 0302128205065

Judul : Analisis Kesesuaiaan *Relative Bulk Strength* Menggunakan Bahan Peledak *Low Density* Berdasarkan *Blastability Index* di Pit Bendili PT Kaltim Prima Coal

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari siapapun.



Indralaya, Agustus 2024



Dea Winriani  
NIM. 0302128205065

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dea Winriani

NIM : 03021282025065

Judul : Analisis Kesesuaian *Relative Bulk Strength* Menggunakan Bahan Peledak *Low Density* Berdasarkan *Blastability Index* di Pit Bendili PT Kaltim Prima Coal

Memberikan izin kepada pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik. Apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya, dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*)

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

**Indralaya, 2024**

**Dea Winriani**  
**NIM. 03021282025065**

## RIWAYAT HIDUP



Dea Winriani, lahir di Tapus, pada tanggal 16 Agustus 2001. Anak perempuan pertama dari tiga bersaudara dengan Ayah bernama Erwin Pakpahan dan Ibu bernama Nur Asyiah Siregar. Mengawali pendidikan sekolah dasar di SD Negeri 07 Makmur Padang Gelugur pada tahun 2007. Kemudian pada tahun 2013 melanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama di MTS Negeri 2 PASAMAN. Selanjutnya melanjutkan pendidikan sekolah menengah atas di SMA Negeri 1 Lubuk Sikaping.

Pada Tahun 2020 melanjutkan pendidikan di Universitas Sriwijaya Fakultas Teknik Jurusan Teknik Pertambangan melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Selama di perguruan tinggi pernah aktif bersosialisasi dan tergabung dalam beberapa organisasi dan kepanitiaan kemahasiswaan. Diantaranya, pada tahun 2022 diamanahkan menjadi staff muda Departemen Internal di Perhimpunan Mahasiswa Teknik Pertambangan (PERMATA) FT UNSRI periode 2021 – 2022, di tahun yang sama menjadi Sekretaris Pelaksana Permata Fest (perlombaan band tingkat nasional). Pada tahun 2023 diamanahkan menjadi Sekretaris Umum di Perhimpunan Mahasiswa Teknik Pertambangan (PERMATA) FT UNSRI periode 2022 – 2023. Selain itu ditahun yang sama diamanahkan juga menjadi Asisten Laboratorium Eksplorasi Tambang. Pada tahun 2024 menjadi DPO (Dewan Pengawas Organisasi )di Perhimpunan Mahasiswa Teknik Pertambangan (PERMATA) FT UNSRI periode 2023 – 2024.

## HALAMAN PERSEMBAHAN

### أَلْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

“Segala puji bagi Allah, Tuhan semesta alam”, dan tidak lupa shalawat untuk baginda Rasulullah SAW “Allahumma Sholli Ala Sayyidina Muhammad” saya telah menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Pertambangan dan Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya. Puji Syukur kepada Allah SWT untuk semua perjalanan hidup yang saya lalui. Suatu kebahagiaan dan kebanggaan untuk saya akhirnya sudah berada ditahap ini, tentunya banyak kasih sayang dan cinta yang menemani saya sampai saat ini, banyak dukungan disaat lelah menghampiri, dan banyak doa untuk hal baik yang telah dilalui. Untuk semua yang telah kebersamai

#### **Halaman ini saya persembahkan kepada:**

##### **Ayahanda Tercinta, Bapak Erwin Pakpahan**

Seseorang yang sampai saat ini berjuang dengan hebat dan bangga membesarkan putri sulungnya. Terimakasih ayah sudah senantiasa menemani saya dalam menghadapi apapun permasalahan dihidup saya, Terimakasih untuk selalu menasehati saya walaupun terkadang pikiran kita tidak sejalan, dan Terimakasih semua doa baik yang ditujukan untuk saya. Ayah memang tidak sempat merasakan pendidikan sampai bangku perkuliahan, namun ayah dapat mendidik, memotivasi, dan memberikan saya semangat sampai akhirnya menyelesaikan studi ini. *"Ayah putrimu sarjana"*

##### **Ibunda Tercinta, Ibu Nur Asyiah Siregar**

Yang doanya tidak pernah terputus untuk saya, Terimakasih sebesar besarnya untuk semua cinta dan kasih sayang yang ibu tuangkan dalam kesabaran dan kebesaran hati menghadapi saya yang keras kepala. Terimakasih ibu sudah menjadi penyemangat terbesar saya untuk menyelesaikan studi ini dan terimakasih sudah menjadi tempat pulang ternyaman untuk saya.

*Ibu bersabarlah sedikit lagi untuk angan angan yang kita rencanakan berdua*

**Almh. Nenek Tercinta , Hj. Siti Arbi Pohan**

Seseorang yang paling saya rindukan dan yang menjadi salah satu pondasi hidup saya. Alhamdulillah saya sudah berada ditahap ini, menyelesaikan studi yang sangat nenek inginkan dulu. Terimakasih untuk semua rasa cinta yang nenek berikan, walaupun akhirnya nenek pergi, saya masih bisa merasakan cinta itu sekarang dan selamanya.

**Adik adik Tercinta, Namira Windia Pakpahan dan Alif Azhar Pakpahan**

Yang selalu mendoakan keberhasilan saya, Terimakasih sudah menjadi penyemangat saya untuk menyelesaikan studi ini dengan cepat.  
Tumbuhlah menjadi versi terbaik kalian, kakak selalu menemani perjalanan hidup kalian!

**Keluarga Besar**

**(Etek Ima, Nenek Siti Ramlah, Ibuk, Ayah Tobang, Etek Linda, Uda Ahmad, Tulang Parlin, Abang Alfin, Yuk Ney, Yuk Tia, Meira, Sofia dan keponakan kecil saya Nelvin)**, Terimakasih untuk semua dukungan moral maupun material selama masa studi saya dan Terimakasih untuk doa doa baiknya. *Sejatinya sejauh manapun langkah kedepan nanti, keluarga tetap menjadi tempat pulang ternyaman*

**Sahabat Sahabat Tersayang**

Mereka yang selama ini selalu memberi saya dukungan, menemani saya disetiap perjalanan, menghibur dan tidak bosan mendengarkan keluh kesah saya. Terimakasih untuk cinta dan sayang yang sudah diberikan, dan Terimakasih untuk semua warna yang tertuang diperjalanan saya **(Syakila, Yani, Puja, Maya, April, Nadya, dan tidak lupa Aliyah Intan)** saya sangat bersyukur memiliki kalian sampai saat ini!



## **BITUMINUS**

Keluarga baru yang saya temukan di Indralaya, terimakasih sudah menjadi bagian dari cerita ini, saya beruntung bertemu dengan kalian, terkhusus (**Markus, Guntur, Dippos, Fakhrisan, Jo, Marta, Intan, Ziah, dan Sarah**) saya sangat menyayangi kalian, terimakasih untuk semua hal baik yang kalian lakukan, sekecil apapun itu!

## **Azzure Miners dan PERMATA FT UNSRI**

Untuk rekan – rekan azzure miners terimakasih sudah menjadi teman seperjuangan yang saling membantu selama masa studi saya. PERMATA FT UNSRI terimakasih sudah menjadi wadah untuk saya berkembang menjadi pribadi yang lebih baik. *Jayalah Permataku!*

## **Dea Winriani**

Terakhir, apresiasi yang luar biasa untuk anak perempuan pertama yang sudah melewati berbagai fase sampai berada ditahap ini. Terimakasih tidak pernah menyerah untuk apapun masalah yang menghampirimu, dan terimakasih untuk selalu tersenyum melewati hari – hari mu walaupun tidak semua hari yang kamu lalui bahagia. *Kamu hebat de!*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah Ta'ala karena atas karunia-Nyalah laporan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Kesesuaian *Relative Bulk Strength* Menggunakan Bahan Peledak *Low Density* Berdasarkan *Blastability Index* di Pit Bendili, Pt Kaltim Prima Coal” dari tanggal 18 Januari sampai dengan 6 Mei 2024 dapat diselesaikan.

Ucapan terima kasih kepada Diana Purbasari, S.T., M.T. selaku pembimbing pertama dan Alek Al Hadi, S.T., M.T. selaku pembimbing kedua yang telah membimbing dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Ucapan terima kasih diberikan kepada semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya laporan Tugas Akhir ini antara lain:

1. Dr. Ir. Bhakti Yudho Suprpto selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S., CP., IPU., ASEAN-Eng., APEC-Eng. dan Ir. Rosihan Pebrianto, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan dan Geologi Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Diana Purbasari, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik
4. Seluruh dosen yang telah memberikan ilmunya serta semua staf dan karyawan Program Studi Teknik Pertambangan yang telah banyak membantu.
5. Hermanto Pardede selaku *Manager Drilling and Blasting Department* PT. Kaltim Prima Coal. Rahmat Hidayat, Wirawan Nurcahyo Utomo, dan Muhammad Rifai selaku pembimbing, serta Seluruh *engineer* dan semua *crew Drilling and Blasting Department* PT Kaltim Prima Coal yang telah banyak membantu selama masa tugas akhir.

Penulisan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, maka dari itu masukan berupa kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan agar perbaikan nantinya dapat dilakukan. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca terkhusus bagi Mahasiswa Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Indralaya, Agustus 2024

Penulis

## RINGKASAN

### **ANALISIS KESESUAIAN *RELATIVE BULK STRENGTH* MENGGUNAKAN BAHAN PELEDAK *LOW DENSITY* BERDASARKAN *BLASTABILITY INDEX* DI PIT BENDILI, PT KALTIM PRIMA COAL**

Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi, 2024

Dea Winriani; Dibimbing oleh Diana Purbasari, S.T., M.T. dan Alek Al Hadi, S.T., M.T.

*Analysis of Relative Bulk Strength Suitability Using Low Density Explosives Based on Blastability Index in Pt Kaltim Prima Coal Pit Bendili*

xi + 102 halaman, 28 tabel, 24 gambar, 10 lampiran

### **RINGKASAN**

PT Kaltim Prima Coal menggunakan metode peledakan dalam proses pemberaian *interburden*. Peledakan dinyatakan berhasil dengan baik apabila fragmentasi dan *digging rate* yang dihasilkan sudah memenuhi standar acuan, hal tersebut berhubungan dengan penggunaan *powder factor*. Untuk menurunkan *powder factor* tetapi masih menghasilkan peledakan yang optimal PT Kaltim Prima Coal menerapkan penggunaan bahan peledak *low density* yang mampu divariasikan dan disesuaikan energinya disetiap daerah peledakan berdasarkan klasifikasi *relative bulk strength* (RBS). Pada penelitian ini dilakukan pemetaan kondisi struktur batuan berdasarkan parameter *blastability index* di tiga *interburden* Pit Bendili yaitu B2, BN, dan PR. Pengolahan data menggunakan metode Kuzram – Cunningham untuk memperoleh fragmentasi *plan* dan mengetahui nilai RBS yang sesuai dimasing – masing *interburden*. Berdasarkan hasil analisis, RBS yang sesuai di *interburden* B2 dan BN 130, namun pada *interburden* PR belum didapatkan RBS yang sesuai. Setelah hasil uji coba yang dilakukan pada *interburden* B2 fragmentasi ukuran  $\leq 30$  cm 86,13% dan *digging rate* 5.204 BCM/jam dan *interburden* BN fragmentasi ukuran  $\leq 30$  cm 87,38% dan *digging rate* 5601 BCM/jam. Dari hasil uji coba fragmentasi aktual dan *digging rate* sudah memenuhi standar acuan PT Kaltim Prima Coal. Hal ini membuktikan penggunaan bahan peledak *low density* dengan nilai RBS 130 pada *interburden* B2 dan BN sudah sesuai digunakan di Pit Bendili PT Kaltim Prima Coal.

**Kata kunci** : *Low density, Relative Bulk Strength* , Fragmentasi, *Digging Rate, Powder Factor*

**Kepustakaan** : 21, 1973 – 2021

## SUMMARY

### **ANALYSIS OF RELATIVE BULK STRENGTH SUITABILITY USING LOW DENSITY EXPLOSIVES BASED ON BLASTABILITY INDEX IN PT KALTIM PRIMA COAL PIT BENDILI**

Scientific papers in the form of Thesis, 2024

Dea Winriani; Mentored by Diana Purbasari, S.T., M.T. dan Alek Al Hadi, S.T., M.T.

Analisis Kesesuaian *Relative Bulk Strength* Menggunakan Bahan Peledak *Low Density* Berdasarkan *Blastability Index* Di Pit Bendili, Pt Kaltim Prima Coal

xi + 102 pages, 28 tables, 24 pictures, 10 attachments

## SUMMARY

PT Kaltim Prima Coal uses blasting method in the interburden removal process. Blasting is declared successful if the fragmentation and digging rate produced meet the reference standards, which is related to the use of powder factor. To reduce the powder factor but still produce optimal blasting, PT Kaltim Prima Coal applies the use of low density explosives that can be varied and adjusted in energy in each blasting area based on the relative bulk strength (RBS) classification. In this research, the condition of rock structure is mapped based on parameter blastability index in three interburden of Bendili Pit, namely B2, BN, and PR. Data processing uses the Kuzram – Cunningham method to obtain the fragmentation plan and determine the appropriate RBS value in each interburden. Based on the analysis results, the appropriate RBS in B2 and BN interburden is 130, but in PR interburden the appropriate RBS has not been obtained. After the results of the trials conducted on the B2 interburden, the fragmentation size  $\leq 30$  cm was 86.13% and the digging rate was 5,204 BCM/hour and the BN interburden fragmentation size  $\leq 30$  cm was 87.38% and the digging rate was 5601 BCM/hour. From the test results, the actual fragmentation and digging rate have met the reference standard of PT Kaltim Prima Coal. This proves that the use of low density explosives with an RBS value of 130 in B2 and BN interburden is suitable for use in the Bendili Pit of PT Kaltim Prima Coal.

**Keywords** : low density, Relative Bulk Strength, Fragmentation, Digging Rate, Powder Factor

**Literature** : 21, 1973 – 2021

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
RIWAYAT HIDUP.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	x
RINGKASAN .....	xi
<i>SUMMARY</i> .....	xii
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR TABEL .....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	2
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Ruang Lingkup.....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 <i>Rock Blastability Index</i> (BI).....	4
2.1.1 <i>Rock Mass Description</i> (RMD).....	4
2.1.2 <i>Joint Plane Spacing</i> (JPS).....	5
2.1.3 <i>Joint Plane Orientation</i> (JPO) .....	7
2.1.4 <i>Specific Gravity Influence</i> (SGI) .....	8
2.1.5 <i>Hardness</i> (H).....	8
2.2 Bahan Peledak .....	10
2.2.1 Sifat Fisik Bahan Peledak .....	10
2.2.2 Sifat Detonasi Bahan Peledak .....	12
2.2.3 Bahan Peledak <i>Low Density</i> .....	13
2.3 Fragmentasi Batuan.....	16
2.3.1 Analisis Fragmentasi dengan Metode Kuzram – Cunningham (2005).....	16
2.3.2 Analisis Fragmentasi dengan Aplikasi <i>Wipfrag</i> .....	20
2.3.3 Analisis Fragmentasi dengan Acuan <i>Diggability</i> Alat Gali Muat ...	20
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	22
3.1 Lokasi Penelitian.....	22
3.2 Kondisi Geologi .....	23
3.2.1 Struktur Geologi.....	23

3.2.2 Stratigrafi.....	23
3.3 Jadwal Penelitian.....	24
3.4 Tahapan Penelitian .....	25
3.4.1 Observasi Lapangan .....	25
3.4.2 Studi Literatur .....	25
3.4.3 Pengumpulan Data .....	26
3.4.4 Pengolahan Data.....	28
3.4.5 Bagan Alir Penelitian .....	32
 BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	 34
4.1 Nilai <i>Blastability Index</i> .....	35
4.1.1 <i>Rock Mass Description</i> (RMD).....	36
4.1.2 <i>Joint Plane Spacing</i> (JPS).....	37
4.1.3 <i>Joint Plane Orientation</i> (JPO) .....	38
4.1.4 <i>Spesific Gravity Influence</i> (SGI) .....	41
4.1.5 <i>Hardness</i> (H).....	41
4.2 Nilai <i>Relative Bulk Strength</i> di setiap <i>Interburden</i> .....	44
4.2.1 Prediksi Fragmentasi Batuan Kuzram – Cunningham (2005) pada <i>Interburden</i> B2 .....	44
4.2.2 Prediksi Fragmentasi Batuan Kuzram – Cunningham (2005) pada <i>Interburden</i> BN.....	48
4.2.3 Prediksi Fragmentasi Batuan Kuzram – Cunningham (2005) pada <i>Interburden</i> PR .....	52
4.3 Distribusi Fragmentasi dan <i>Digging Rate</i> Batuan Aktual.....	57
4.3.1 Kajian Fragmentasi Hasil Peledakan menggunakan Bahan Peledak <i>Low Density</i> RBS 130 dengan Aplikasi <i>Wipfrag</i> .....	59
4.3.2 Perhitunga <i>Digging Rate</i> Alat Gali Muat Hasil Peledakan menggunakan Bahan Peledak <i>Low Density</i> RBS 130.....	61
 BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....	 63
5.1 Kesimpulan .....	63
5.2 Saran.....	64
 DAFTAR PUSTAKA .....	 65
LAMPIRAN.....	67

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
2.1 Pengukuran jarak antar bidang kekar pada <i>scan line</i> (Wulandari, A., dkk, 2016) .....	6
2.2 Orientasi bidang kekar (Utomo, Y, L, 2018) .....	7
2.3 Ilustrasi perbandingan distribusi energi bahan peledak <i>normal density</i> dan bahan peledak <i>low density</i> (Orica, 2022) .....	14
2.4 Ilustrasi penyesuaian energi peledakan sesuai dengan struktur batuan (Orica, 2022) .....	15
3.1 Peta Kesempaian Daerah PT Kaltim Prima Coal.....	22
3.2 Stratigrafi PT Kaltim Prima Coal (PT KPC) .....	24
3.3 Pengukuran menggunakan <i>scan-line</i> .....	26
3.4 Tampilan <i>software wipfrag</i> (Nanda, 2020) .....	29
3.5 Tampilan setelah memasukkan gambar (Nanda,2020) .....	29
3.6 Pengaturan skala pembanding (Nanda, 2020).....	29
3.7 <i>Generete net</i> untuk menghasilkan <i>net</i> pada batuan (Nanda, 2020).....	30
3.8 Hasil analisis fragmentasi batuan <i>wipfrag</i> (Nanda, 2020) .....	30
3.9 Kurva hasil dristribusi fragmentasi <i>software wipfrag</i> (Nanda, 2020) .....	31
3.10 Bagan alir penelitian .....	33
4.1 Pit Bendili PT Kaltim Prima Coal.....	34
4.2 Lokasi pengambilan data <i>interburden</i> (a) B2, (b) BN, (c) PR .....	35
4.3 Arah <i>freeface</i> arah umum kekar actual <i>interburden</i> B2.....	38
4.4 Arah <i>freeface</i> arah umum kekar actual <i>interburden</i> BN.....	39
4.5 Arah <i>freeface</i> arah umum kekar actual <i>interburden</i> PR.....	40
4.6 Grafik perbandingan analisis kuzram bahan peledak <i>low density</i> dengan nilai <i>relative bulk strength</i> 110, 120, dan 130 <i>interburden</i> B2.....	48
4.7 Grafik perbandingan analisis kuzram bahan peledak <i>low density</i> dengan nilai <i>relative bulk strength</i> 110, 120, dan 130 <i>interburden</i> BN ....	53
4.8 Grafik perbandingan analisis kuzram bahan peledak <i>low density</i> dengan nilai <i>relative bulk strength</i> 110, 120, dan 130 <i>interburden</i> PR .....	58
4.9 Grafik Fragmentasi <i>plan</i> dengan penggunaan bahan peledak <i>low density relative bulk strength</i> 110 – 130 .....	59
4.10 Lokasi uji coba peledakan HR29W15 <i>interburden</i> B2 .....	60
4.11 Lokasi uji coba peledakan HR66W16 <i>interburden</i> BN .....	60
4.12 Foto material hasil peledakan HR29W15 .....	61
4.13 Gambar delineasi fragmentasi hasil peledakan HR29W15.....	62
4.14 Kurva distribusi fragmentasi HR29W15.....	62

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
2.1 Klasifikasi massa batuan .....	5
2.2 Pembobotan massa batuan untuk peledakan (Fauzi, F.S., & Yulhendra, D. 2021).....	9
2.3 Spesifikasi bahan peledak <i>low density</i> yang digunakan di PT Kaltim Prima Coal (Orica, 20222) .....	15
2.4 Faktor koreksi terhadap batuan (Mahyandra, A., & Yulhendra, D. 2020) .....	18
3.1 Rincian kegiatan tugas akhir .....	25
3.2 Tahapan pemecahan masalah.....	32
4.1 Jenis dan kekerasan <i>interburden</i> Pit Bendili.....	34
4.2 Nilai <i>rock quality design interburden</i> Pit Bendili, PT Kaltim Prima Coal .....	36
4.3 Klasifikasi massa batuan <i>interburden</i> Pit Bendili, PT Kaltim Prima Coal .....	36
4.4 Pembobotan massa batuan berdasarkan <i>rock mass description interburden</i> Pit Bendili, PT Kaltim Prima Coal (Lilly, 1986) .....	37
4.5 Nilai <i>joint plane spacing interburden</i> Pit Bendili, PT Kaltim Prima Coal .....	37
4.6 Pembobotan massa batuan berdasarkan <i>joint plane spacing interburden</i> Pit Bendili, PT Kaltim Prima Coal (Lilly, 1986) .....	38
4.7 Pembobotan massa batuan berdasarkan <i>joint plane orientation interburden</i> Pit Bendili, PT Kaltim Prima Coal (Lilly, 1986) .....	40
4.8 <i>Specific gravity influence interburden</i> Pit Bendili, PT Kaltim Prima Coal .....	41
4.9 <i>Hardness interburden</i> Pit Bendili, PT Kaltim Prima Coal .....	42
4.10 Pembobotan massa batuan <i>interburden</i> Pit Bendili, PT Kaltim Prima Coal .....	42
4.11 Nilai <i>blastability index interburden</i> Pit Bendili, PT Kaltim Prima Coal .....	43
4.12 Prediksi fragmentasi menggunakan bahan peledak <i>low density</i> dengan nilai <i>relative bulk strength 110 pattern 7 × 10 interburden B2</i> .....	45
4.13 Prediksi fragmentasi menggunakan bahan peledak <i>low density</i> dengan nilai <i>relative bulk strength 120 pattern 7 × 10 interburden B2</i> .....	46
4.14 Prediksi fragmentasi menggunakan bahan peledak <i>low density</i> dengan nilai <i>relative bulk strength 130 pattern 7 × 10 interburden B2</i> .....	47



4.15	Prediksi fragmentasi menggunakan bahan peledak <i>low density</i> dengan nilai <i>relative bulk strength</i> 110 <i>pattern</i> $6,5 \times 10$ <i>interburden</i> BN .....	49
4.16	Prediksi fragmentasi menggunakan bahan peledak <i>low density</i> dengan nilai <i>relative bulk strength</i> 120 <i>pattern</i> $6,5 \times 10$ <i>interburden</i> BN .....	50
4.17	Prediksi fragmentasi menggunakan bahan peledak <i>low density</i> dengan nilai <i>relative bulk strength</i> 130 <i>pattern</i> $6,5 \times 10$ <i>interburden</i> BN .....	52
4.18	Prediksi fragmentasi menggunakan bahan peledak <i>low density</i> dengan nilai <i>relative bulk strength</i> 110 <i>pattern</i> $6,5 \times 9$ <i>interburden</i> PR.....	54
4.19	Prediksi fragmentasi menggunakan bahan peledak <i>low density</i> dengan nilai <i>relative bulk strength</i> 120 <i>pattern</i> $6,5 \times 9$ <i>interburden</i> PR.....	55
4.20	Prediksi fragmentasi menggunakan bahan peledak <i>low density</i> dengan nilai <i>relative bulk strength</i> 130 <i>pattern</i> $6,5 \times 9$ <i>interburden</i> PR.....	56
4.21	Lokasi uji coba bahan peledak <i>low density</i> .....	60
4.22	Ukuran fragmentasi hasil uji coba peledakan HR29W15 dan HR66W16 .....	63
4.23	<i>Digging rate</i> liebherr uji coba peledakan HR29W15 dan HR66W16 .....	63
4.24	<i>powder factor</i> aktual uji coba peledakan HR29W15 dan HR66W16.....	64

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
A Spesifikasi Alat Bor Sandvik D55SP .....	68
B Spesifikasi <i>Backhoe</i> Liebherr R9800 .....	69
C Perhitungan Nilai <i>Rock Quality Design</i> (RQD) .....	71
D Perhitungan Nilai <i>Joint Plane Spacing</i> (JPS).....	72
E Perhitungan Nilai <i>Specific Gravity Influence</i> (SGI).....	75
F Perhitungan Nilai <i>Hardness</i> (H).....	76
G <i>Drill Plan</i> Aktual Uji Coba Peledakan.....	77
H Fragmentasi Hasil Peledakan .....	79
I Hasil Fragmentasi Menggunakan Aplikasi <i>Wipfrag</i> .....	81
J <i>Digging Time</i> Uji Coba Hasil Peledakan .....	84

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

PT Kaltim Prima Coal (KPC) merupakan perusahaan pertambangan batubara yang salah satu lokasinya di Sangatta, Kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur dengan total area seluas 61.543 Ha. Sistem penambangan yang digunakan adalah sistem tambang terbuka (*surface mining*) dengan proses pemberaian lapisan tanah penutup (*overburden*) menggunakan metode peledakan yang dilakukan oleh PT Orica *Mining Services*. Peledakan adalah proses pemisahan batuan dari batuan induknya dalam volume yang besar menggunakan sejumlah bahan peledak. Tujuan operasi peledakan dilakukan untuk mempermudah proses penggalian, pemuatan dan pengangkutan material untuk kegiatan selanjutnya. Salah satu faktor yang menyebabkan peledakan dinyatakan berhasil dengan baik pada kegiatan penambangan apabila fragmentasi material hasil peledakan berukuran merata dengan sedikit bongkah besar (boulder), dapat dilihat dalam penggunaan *powder factor* yang optimal, hal tersebut erat kaitannya dengan densitas bahan peledak yang digunakan (Koesnaryo 1998).

PT Kaltim Prima Coal saat ini menggunakan bahan peledak dengan densitas 1.175 gr/cc, namun untuk mendapatkan nilai *powder factor* yang lebih baik PT Kaltim Prima Coal melalui PT Orica *Mining Services* menggunakan bahan peledak *low density* dalam aktivitas peledakannya. Salah satu wilayah operasional PT Kaltim Prima Coal yang menjadi fokus dalam penggunaan bahan peledak *low density* saat ini adalah Pit Bendili yang dioperasikan oleh Departemen Bintang. Sebelumnya bahan peledak *low density* telah diterapkan pada Pit Pinang South, penggunaannya dapat menurunkan nilai *powder factor* namun tidak memperoleh hasil fragmentasi dan *digging rate* yang sesuai dengan acuan standar PT Kaltim Prima Coal. Hal tersebut disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya struktur batuan disetiap daerah peledakan yang berbeda. Struktur batuan yang menjadi acuan untuk peledakan adalah nilai *blastability index* (daya tahan batuan terhadap peledakan) yang diperoleh dari lima parameter sesuai dengan index proposed by Lilly (1986).

Bahan peledak *low density* mampu divariasikan dan disesuaikan energinya untuk setiap daerah peledakan berdasarkan klasifikasi nilai perbandingan kekuatan suatu bahan peledak curah (*bulk*) dengan ANFO (*relative bulk strength*). Untuk penggunaan yang lebih optimal perlu dilakukan pemetaan nilai *blastability index* disetiap daerah peledakan, karena akan mempengaruhi nilai *relative bulk strength* yang akan digunakan. Oleh karena itu penulis melakukan penelitian dengan judul “Analisis Kesesuaian Relative Bulk Strength Menggunakan Bahan Peledak Low Density Berdasarkan Blastability Index di Pit Bendili, Pt Kaltim Prima Coal” diharapkan nantinya penggunaan bahan peledak *low density* dengan *relative bulk strength* yang sesuai disetiap daerah peledakan Pit Bendili, PT Kaltim Prima Coal mampu menurunkan penggunaan *powder factor* dan menghasilkan fragmentasi maupun *digging rate* yang sesuai acuan standar PT Kaltim Prima Coal.

### 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini:

1. Berapakah nilai *blastability index* berdasarkan parameter *index proposed by Lilly* (1986) pada Pit Bendili, PT Kaltim Prima Coal?
2. Berapakah nilai *relative bulk strength* di masing – masing *interburden* pada Pit Bendili, PT Kaltim Prima Coal?
3. Apakah dengan nilai *relative bulk strength* yang sudah ditentukan dimasing – masing *interburden* menghasilkan fragmentasi dan *digging rate* yang optimal?

### 1.3. Ruang Lingkup

1. Penelitian dilakukan pada Pit Bendili, PT Kaltim Prima Coal
2. Tidak mengubah geometri dan *design* peledakan yang sudah direncanakan
3. Parameter *blastability index* berdasarkan *index proposed by Lilly* (1986)
4. Tidak membahas analisis PPV, *airblast*, dan *flyrock*
5. Tidak memperhitungkan nilai ekonomis

#### 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini adalah:

1. Mengetahui dan menganalisis *blastability index* berdasarkan parameter *index proposed by Lilly* (1986) pada Pit Bendili, PT Kaltim Prima Coal.
2. Menganalisis nilai *relative bulk strength* di masing – masing *interburden* pada Pit Bendili, PT Kaltim Prima Coal dengan asumsi tercapainya *plan fragmentasi* minimum 60%.
3. Menganalisis kesesuaian nilai *relative bulk strength* di masing – masing *interburden* yang dilihat dari hasil fragmentasi dan *digging rate*.

#### 1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapat pada penelitian ini:

1. Bagi penulis, menambah pengalaman dan wawasan selama melaksanakan kegiatan tugas akhir di PT Kaltim Prima Coal.
2. Bagi pembaca, menambah pengetahuan tentang peledakan menggunakan bahan peledak *low density*, dan *blastability index* berdasarkan parameter *index proposed by Lilly* (1986)
3. Bagi Perusahaan, untuk digunakan sebagai acuan untuk penentuan nilai *relative bulk strength* pada setiap *interburden* di Pit Bendili.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adebola, J. M., Ajayi, O. D., & Elijah, P. 2016. "Rock fragmentation prediction using Kuz – Ram model". *J Environ Sci*, 6 (5) : 110 – 115.
- Ash, R.L., 1990. "*Design of Blasting Round, Surface Mining*". B.A Kennedy. Editor, Society for Mining, Metallurgy, and Exploitation, Inc.
- Bieniawski, Z. T., (1989). "*Engineering Rock Mass Classifications*". Jhon Wiley and Sons, Inc: Canada.
- Cunningham, C.V.B. 2005. "*The Kuz-Ram Fragmentation Model-20 Years on. South Africa*". Brighton Conference Proceeding, R. Holmberg et al, ISBN 09550290-007.
- Faisal, M.A., & Yulhendra, D. 2021. "Analisis Orientasi Kekar terhadap Fragmentasi Batuan Hasil Peledakan di PT Semen Padang". *Bina Tambang*, 6(1) : 1 – 13.
- Fazira, M., & Yulhendra, D. 2020. "Kajian Geometri Peledakan untuk Mendapatkan Fragmentasi yang Optimal pada Penambangan Batu Andesite PT Koto Alam Sejahtera, Kabupaten 50 Kota Provinsi Sumatera Barat". *Bina Tambang*, 5(2) : 265 – 274.
- Fauzi, F.S., & Yulhendra, D. 2021. "Kajian Teknis Geometri Peledakan berdasarkan Analisis Blastability Index untuk Mencapai Target Fragmentasi Ideal dan Diggability PC2000 Komatsu pada Material Keras Seam D2, C2, dan DU di Pit 7 West PT Makmur Mandiri Utama Jobsite Binungan – Suaran, Kabupaten Berau, Provinsi Kalimantan Timur". *Bina Tambang*, 6(2) : 30 – 42.
- Gustafsson, R., 1973. "*Swedish Blasting Technique*". Published by SPI, Gothenburg, Sweden. 61-62.
- Jimeno, E. L., & Hevia, E. M. 1987. "A new method for the design of bench blasting". In 2nd international symposium on rock fragmentation by blasting (pp. 302-307). Society for Experimental Mechanics.
- Lilly, PA. 1986. "*An empirical method of assessing rock mass blastability*". Julius Knittschnitt Mineral Research Center.
- Koesnaryo. 1998. "*Bahan Peledakan dan Metode Peledakan*". Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran", Yogyakarta. Halaman 1-2.

- Mahyandra, A., & Yulhendra, D. 2020. "Analisis Prediksi Fragmentasi Peledakan Tambang Terbuka dengan Menggunakan Model Rock Engineering System (Res) di PT XYZP". *Prosiding Temu Profesi Tahunan PERHAPI*, 731 – 742.
- Muhammad, F., & Kopa, R. 2021. "Kajian Teknis Geometri Peledakan Berdasarkan Analisis Blastability Index dengan Perhitungan RL Ash Combine Vertical Energy Distribution (VED) Pada Penambangan Batu Kapur di Area 15.15 PT Semen Padang Bukit Karang Putih Kecamatan Lubuk Kilangan Kota Padang". *Bina Tambang*, 6(4), 112-120.
- Nanda, S. 2020. "Analysis of Blast Fragmentation Using Wipfrag". *International of Innovative Science and Research Technology*, 5 (6): 1561 – 1566.
- Orica. 2022. Load plus and 4D surface awareness. [4D™ - The new dimension in blasting \(orica.com\)](https://www.orica.com/4d). Diakses pada 08 April 2024.
- Rai, M. A., Kramadibrata, S., & Watimena, R, K. 2013. "Mekanika Batuan". Bandung: ITB Press.
- Safarudin, S., Purwanto, P., & Djamaluddin, D. 2016. "Analisis Pengaruh Geometri Peledakan terhadap Fragmentasi dan Digging Time Material Blasting". *Jurnal Penelitian Engineering*, 20(2): 56 – 42.
- Sitorus, S., & Diando, E. 2019. "Penggunaan Explosive Low Density pada Peledakan Area di Bawah Radius Aman Manusia dan Peningkatan Produktivty Alat Gali di Area Tersebut pada Penambangan Blok B1 Pit C2 Samarata Mine Operation PT Berau Coal". *Prosiding Tamu Profesi Tahunan PERHAPI*, 1(1): 317 – 326.
- Utomo, Y, L., 2018. "Analisis Pengaruh Joint Plane Orientation terhadap Fragmentasi Hasil Peledakan Batu Andesit di PT Arga Wastu, Kec. Sluke, Kab. Rembang, Provinsi Jawa Tengah". Universitas Pembangunan Nasional "Veteran", Yogyakarta. Skripsi.
- Wulandari, A., & Umar, H. 2016. "Analisis Kestabilan Lereng dengan menggunakan Metode Rock Mass Rating dan Slope Mass Rating Pada Tambang Batupasir di Samarinda Seberang, Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur". *Jurnal Teknologi Mineral FT UNMUL*, 4(1) : 132 – 134.