

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN PENULIS</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian .....	2
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Lokasi Daerah Penelitian.....	3
1.6. Penelitian Terdahulu dan Keaslian Penelitian.....	5
1.7. Hipotesis Penelitian.....	7
1.8. Manfaat Penelitian.....	8
1.9. Luaran Penelitian.....	8
<b>BAB 2 METODE DAN TAHAP PENELITIAN</b> .....	10
2.1. Metode Penelitian.....	10
2.2. Tahap Penelitian .....	10
2.2.1. Tahap Pendahuluan.....	10
2.2.2. Tahap Pengambilan Data Lapangan .....	10
2.2.3. Tahap Analisis Data.....	10
2.2.4. Tahap Penyajian Data .....	11
<b>BAB 3 DASAR TEORI</b> .....	13
3.1. Kekuatan Batuan .....	13
3.2. <i>Rippability</i> Batuan.....	18
3.3. Metode Analisis <i>Rippability</i> Batuan.....	19

3.4. Metode Pemberaian Batuan.....	26
<b>BAB 4 GEOLOGI REGIONAL .....</b>	<b>31</b>
4.1. Stratigrafi Regional Cekungan Tarakan .....	34
4.2. Struktur Geologi .....	39
<b>BAB 5 GEOLOGI DAERAH PENELITIAN .....</b>	<b>41</b>
5.1. Geomorfologi .....	41
5.1.A. Bentuklahan Dataran Nyaris.....	42
5.1.B. Bentuklahan Tubuh Sungai.....	43
5.1.C. Bentuklahan Bukaan Tambang.....	43
5.2. Stratigrafi Daerah Penelitian .....	44
5.2.A. Satuan Batupasir Latih .....	45
5.2.B. Endapan Alluvial .....	46
5.3. Korelasi Profil Stratigrafi Berdasarkan Titik Bor .....	46
5.4. Struktur Geologi Daerah Penelitian .....	50
<b>BAB 6 RIPPABILITY BATUAN.....</b>	<b>54</b>
6.1. Lokasi Pengamatan <i>Rippability</i> Batuan .....	54
6.2. <i>Rippability</i> Batuan Menggunakan Metode Langsung .....	56
6.2.A. <i>Rippability</i> Batuan Blok 15 Sampai Blok 18 (Area Tengah) .....	61
6.2.B. <i>Rippability</i> Batuan Blok 19 Sampai Blok 22 (Area Tenggara) .....	67
6.3. <i>Rippability</i> Batuan Menggunakan Metode Tidak Langsung.....	73
6.2.A. <i>Rippability</i> Batuan Blok 15 Sampai Blok 18 (Area Tengah) .....	76
6.2.B. <i>Rippability</i> Batuan Blok 19 Sampai Blok 22 (Area Tenggara) .....	78
6.4. Hubungan Antara Elevasi, Kekuatan Batuan, <i>Rippability</i> Batuan dan Produktivitas <i>Ripping</i> .....	80
6.5. Metode Pemberaian Batuan Di Daerah Penelitian .....	82
<b>BAB 7 KESIMPILAN.....</b>	<b>86</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Posisi peneliti terhadap penelitian terdahulu.....	6
Tabel 2.1. Diagram alir penelitian.....	12
Tabel 3.1. Klasifikasi Kuat Tekan Batuan (Bieniawski, 1989).....	17
Tabel 3.2. Klasifikasi Jarak antar kekar (Weaver, 1975).....	19
Tabel 3.3. <i>Rippability rating chart</i> (Klasifikasi <i>Rippability</i> Batuan ( <i>The Modified Weaver Adapted from Bieniawski, 1989</i> )).....	25
Tabel 3.4. Korelasi antara <i>Specific Energy</i> (SE) dengan <i>properties</i> batuan.....	29
Tabel 3.5. Korelasi antara <i>Productivity ripping</i> dengan <i>properties</i> batuan.....	29
Tabel 4.1. Kolom stratigrafi daerah Berau (Mobil Oil, 1985 dalam Laporan Akhir Studi Kelayakan PT. Berau Coal, 2006).....	37
Tabel 6.1. Data pengamatan di lapangan produktivitas <i>ripping</i> .....	59
Tabel 6.2. Data aktual produktivitas <i>ripping</i> dari bulan Juli tahun 2022 sampai Juli 2023.....	60
Tabel 6.3. Data <i>rippability</i> batuan berdasarkan nilai aktual produktivitas <i>ripping</i> dari bulan Juli tahun 2022 sampai Juli 2023.....	61
Tabel 6.4. Data <i>rippability</i> batuan metode langsung blok 15 sampai blok 18.....	63
Tabel 6.5. Data <i>rippability</i> batuan berdasarkan nilai aktual produktivitas <i>ripping</i> dari bulan Juli tahun 2022 sampai Juli 2023.....	66
Tabel 6.6. Data <i>rippability</i> batuan blok 19 sampai blok 22.....	69
Tabel 6.7. Data proyeksi produktivitas <i>ripping</i> dan kedalaman <i>ripper dozer ripping</i> berdasarkan elevasi lapisan batuan yang akan diberai metode langsung blok 19 – blok 22.....	72
Tabel 6.8. Data kekuatan batuan hasil uji UCS.....	75
Tabel 6.9. Data <i>rippability</i> batuan metode tidak langsung blok 15 sampai blok 18.....	77
Tabel 6.10. Data <i>rippability</i> batuan metode tidak langsung blok 19 sampai blok 22.....	79
Tabel 6.11. Klasifikasi penentuan metode pemberaian batuan berdasarkan elevasi di daerah penelitian.....	85

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Lokasi daerah penelitian tesis .....	4
Gambar 3.1. Uji Kuat Tekan Bebas ( <i>Unconfined Compression Strength Test</i> ) UCS (Zainal, 2021) .....	14
Gambar 3.2. Regangan yang dihasilkan dari uji kuat tekan batuan (Zainal, 2021).....	15
Gambar 3.3. Distribusi Tegangan Didalam Contoh Batuan Pada Uji Kuat (Rai dkk., 2014). .....	16
Gambar 3.4. Perubahan bentuk contoh batuan pada Uji Kuat Tekan (UCS) (Rai dkk., 2014) .....	17
Gambar 3.5. Grafik Produktivitas <i>ripping</i> terhadap gelombang <i>seismic velocity</i> (Handbook Komatsu, 2009).....	20
Gambar 3.6. Klasifikasi <i>rippability</i> batuan berdasarkan <i>seismic velocity</i> (Handbook Komatsu, 2009).....	22
Gambar 3.7. Grafik Kekuatan batuan dan diskontinuitas (dari Pettifer dan Fookes, 1994).....	24
Gambar 3.8. <i>Ripper dozer</i> dan lapisan batuan yang terberai menggunakan <i>ripper</i> .....	27
Gambar 3.9. Metode <i>ripping</i> (a) <i>Straight Ripping</i> dan (b) <i>Cross Ripping</i> (Geordino, 2015).....	27
Gambar 3.10. Mekanisme <i>Ripping</i> .....	28
Gambar 4.1. Peta tektonik Pulau Kalimantan (modifikasi Hamilton 1979, Moss dan Wilson 1998 dalam Robert, H. Dan Gary, N., 2002). .....	31
Gambar 4.2. Peta pembagian Sub Cekungan Tarakan (Tossin dan Kadir, 1996) ...	34
Gambar 4.3. Peta geologi daerah sekitar Berau, Kalimantan Timur (Situmorang &Burhan, 1995) .....	36
Gambar 4.4. Struktur regional Cekungan Tarakan (Sitomurang dan Burhan, 1992 dalam Laporan Akhir Studi Kelayakan PT. Berau Coal, 2006). .....	40
Gambar 5.1. Morfologi original daerah penelitian tanpa skala.....	41
Gambar 5.2. Peta morfologi daerah penelitian tanpa skala.....	42

Gambar 5.3. Bentuklahan dataran nyaris yang berada di sisi Barat daerah penelitian, arah kamera N218 <sup>0</sup> E .....	43
Gambar 5.4. Bentuklahan tubuh sungai yang berada di sisi Tenggara daerah penelitian, arah kamera N116 <sup>0</sup> E .....	43
Gambar 5.5. Bentuklahan bukaan tambang yang berada di sisi Selatan daerah penelitian, arah kamera N171 <sup>0</sup> E .....	44
Gambar 5.6. Kolom stratigrafi daerah penelitian.....	44
Gambar 5.7. (A) Kenampakan batupasir LP 16 (B) Kenampakan perselingan batulempung dengan batupasir LP 13.....	45
Gambar 5.8. Kenampakan alluvial sepanjang sungai .....	46
Gambar 5.9. Peta persebaran titik bor .....	47
Gambar 5.10. (A) Kenampakan batupasir hasil coring (B) Kenampakan batupasir-silika hasil coring .....	48
Gambar 5.11. Korelasi titik bor daerah penelitian tanpa skala .....	49
Gambar 5.12. Analisa stereonet sinklin area penelitian.....	50
Gambar 5.13. Sinklin menunjam tampak dari atas .....	51
Gambar 5.14. Sinklin menunjam tampak dari Timur .....	52
Gambar 5.14. Sinklin menunjam tampak dari Utara.....	53
Gambar 6.1. Peta lokasi penelitian <i>rippability</i> batuan skala 1:6000.....	55
Gambar 6.2. Pengamatan produktivitas <i>ripping</i> di lapangan.....	56
Gambar 6.3. Lapisan Batupasir-silika <i>surface</i> sebelum batuan diberai .....	57
Gambar 6.4. Hasil material <i>ripping</i> batupasir-silika Latih yang telah diberai .....	58
Gambar 6.5. Grafik hubungan produktivitas <i>ripping</i> dengan elevasi berdasarkan data pengamatan .....	60
Gambar 6.6. Grafik hubungan produktivitas <i>ripping</i> dengan elevasi berdasarkan data aktual produktivitas <i>ripping</i> bulan Juli 2022 sampai Juli 2023..	60
Gambar 6.7. Grafik produktivitas <i>ripping</i> terhadap gelombang seismic velocity (Handbook Komatsu, 2009).....	62
Gambar 6.8. Grafik klasifikasi <i>rippability</i> batuan berdasarkan seismic velocity (Handbook Komatsu, 2009) metode langsung blok 15 - 18.....	63
Gambar 6.9. Grafik hubungan produktivitas <i>ripping</i> dengan elevasi sberdasarkan data pengamatan blok 15 – blok 18 .....	64

Gambar 6.10. Grafik hubungan elevasi area yang di berai terhadap kedalaman ripper dozer ripping berdasarkan data pengamatan blok 15 – blok 18 .....	64
Gambar 6.11. Grafik hubungan kedalaman ripper dozer ripping terhadap produktivitas ripping berdasarkan data pengamatan blok 15 – blok 18 .....	65
Gambar 6.12. Grafik produktivitas ripping terhadap gelombang seismic velocity (Handbook Komatsu, 2009).....	68
Gambar 6.13. Grafik klasifikasi rippability batuan berdasarkan seismic velocity (Handbook Komatsu, 2009) metode langsung blok 19 – blok 22 .....	69
Gambar 6.14. Grafik hubungan produktivitas ripping dengan elevasi berdasarkan data pengamatan blok 19 – blok 22 .....	70
Gambar 6.15. Grafik hubungan elevasi area yang di berai terhadap kedalaman ripper dozer ripping berdasarkan data pengamatan blok 19 – blok 22 .....	70
Gambar 6.16. Grafik hubungan kedalaman ripper dozer ripping terhadap produktivitas ripping berdasarkan data pengamatan blok 19 – blok 22 .....	71
Gambar 6.17. Peta lokasi pengambilan sampel uji UCS skala 1:5000 .....	74
Gambar 6.18. 2 Sampel batuan pada lokasi yang sama untuk uji kuat tekan batuan (Gambar sampel sebelum dan sesudah diberikan beban) .....	75
Gambar 6.19. Grafik hubungan antara kekuatan batuan terhadap elevasi metode tidak langsung .....	76
Gambar 6.20. Grafik klasifikasi rippability batuan berdasarkan seismic velocity (Handbook Komatsu, 2009) metode tidak langsung blok 15 – 18 ....	77
Gambar 6.21. Grafik hubungan kekuatan batuan terhadap elevasi metode tidak langsung blok 15 – blok 18.....	78
Gambar 6.22. Grafik klasifikasi rippability batuan berdasarkan seismic velocity (Handbook Komatsu, 2009) metode tidak langsung blok 19 – 22 ....	79
Gambar 6.23. Grafik hubungan kekuatan batuan terhadap elevasi metode tidak langsung blok 19 – blok 22.....	80
Gambar 6.24. Grafik hubungan antara elevasi, kekuatan batuan, rippability batuan dan produktivitas ripping .....	81