

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan dan Batasan masalah.....	3
1.3 Maksud dan Tujuan	3
1.4 Lokasi dan Kesampaian Daerah Penelitian	4
1.5 Hasil Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2 METODE PENELITIAN	6
2.1 Metodologi Penelitian.....	6
2.2 Tahap Persiapan.....	6
2.2.1 Penyusunan Proposal Penelitian.....	6
2.2.2 Studi Literatur.....	6
2.3 Tahapan Pengumpulan Data	7
2.3.1 Studi Literatur.....	7
2.3.1.1 Data Permukaan	7
2.3.2 Data Sekunder.....	8

2.3.2.1 Data Bawah Permukaan	8
2.4 Tahap Pengolahan Data	8
2.4.1 Analisa Laboratorium dan Studio	8
2.4.1.1 Analisa Geomorfologi	9
2.4.1.2 Analisa Struktur Geologi.....	9
2.4.1.3 Analisa Profil Singkapan.....	9
2.4.1.4 Analisa Petrografi.....	10
2.4.1.5 Analisa Palinologi	10
2.4.2 Pembuatan Laporan Grafis	10
2.5 Tahap Penyusunan Laporan.....	10
2.6 Diagram Alir Penelitian.....	10
BAB 3 DASAR TEORI	12
3.1 Genesa Batubara	12
3.2 Analisa Kualitas Batubara	14
3.2.1 Parameter Analisa Kualitas Batubara	14
3.3 Lingkungan Pengendapan.....	18
3.3.1 Sistem Delta.....	18
3.3.1.1 <i>Delta Plain</i>	19
3.3.1.2 <i>Delta Front</i>	20
3.3.1.3 <i>Prodelta</i>	21
3.3.2 Model Lingkungan Pengendapan	24
BAB 4 GEOLOGI REGIONAL	31
4.1 Fisiografi Regional.....	31
4.1.1 Geologi Regional Cekungan Kutai	33
4.1.1.1 Kerangka Tektonik.....	33
4.2 Stratigrafi Regional.....	34
4.3 Struktur Geologi Regional.....	38
4.4 Geologi Regional Daerah Sangatta	39
BAB 5 GEOLOGI DAERAH SANGATTA.....	46

5.1 Geomorfologi Daerah Penelitian	46
5.1.1 Bentukan Asal Struktural	49
5.1.1.1 Satuan Bentuk Lahan Lembah Struktural (S23).....	49
5.1.2 Bentukan Asal Fluvial	49
5.1.2.1 Satuan Bentuk Lahan Dataran Aluvial (F1)	49
5.1.3 Bentukan Asal Aspek Manusia (Antropogenik)	50
5.1.3.1 Satuan Bentuklahan Daerah Pembuangan Lapisan Penutup (<i>Dumping Area</i>) (H1)	50
5.1.3.2 Satuan Bentuklahan Lereng Hasil Penambangan (H2)	51
5.1.3.3 Satuan Bentuklahan Kolam Pengendapan (<i>Sump</i>) (H3).....	51
5.1.3.4 Satuan Bentuklahan Pit Tambang (<i>Open Pit</i>) (H4).....	52
5.1.4 Proses Geomorfik	53
5.2 Stratigrafi Daerah Penelitian.....	53
5.2.1 Satuan Batupasir-Kuarsa Balikpapan	54
5.2.1.1 Ciri Litologi.....	54
5.2.1.2 Penyebaran dan Ketebalan	55
5.2.1.3 Umur dan Lingkungan Pengendapan	56
5.2.1.4 Hubungan stratigrafi.....	63
5.3 Satuan BatuLempung Balikpapan	64
5.3.1 Ciri Litologi	64
5.3.1.2 Penyebaran dan Ketebalan	65
5.3.1.3 Umur dan Lingkungan Pengendapan	66
5.3.1.4 Hubungan stratigrafi.....	70
5.3.1.5 Satuan Endapan Aluvial	70
5.3.1.6 Ciri Litologi.....	70
5.3.1.7 Penyebaran	71
5.3.1.3 Umur.....	71

5.3.1.9 Hubungan Stratigrafi	71
5.4 . Struktur Geologi Daerah Penelitian.....	71
5.4.1 Kekar.....	71
5.4.2 Sesar.....	73
5.4.3 Lipatan	79
5.5 Sejarah Geologi Dan Tektonik Daerah Penelitian.....	82
BAB 6 STUDI PENGARUH LINGKUNGAN PENGENDAPAN	
TERHADAP KANDUNGAN SULFUR PADA BATUBARA SEAM	
P3, NU, NL,DU,B2	
6.1 . Pendahuluan.....	87
6.1.1 Analisis Lingkungan Pengendapan.....	87
6.1.2 Analisis Fisika.....	87
6.1.3 Aspek Kimia	88
6.2. Aspek Data Sekunder Perusahaan.....	88
6.2.1 Data Kualitas Batubara	88
6.3. Karakteristik Batubara <i>Seam</i> P3, NU, NL,DU, B2.....	88
6.3.1 Karakteristik Batubara <i>Seam</i> P3, NU, NL,DU, B2.....	89
6.3.1.1 Parameter Pengamatan Lapangan	89
6.3.2 Karakteristik Kimia Batubara <i>Seam</i> P3, NU, NL,DU, B2 Berdasarkan Uji Proksimat.....	90
6.4. Analisis Lingkungan Pengendapan Batubara <i>Seam</i> P3, NU, NL,DU, B2 ..	96
6.5. Pengaruh Lingkungan Pengendapan Batubara <i>Seam</i> P3, NU, NL,DU, B2 Terhadap Kadar Sulfur.....	97
6.6. Hasil Perbandingan <i>Seam</i> P3, NU, NL,DU, B2 Berdasarkan Hasil Analisis Lingkungan Pengendapan, Uji Proksimat	98
6.7. Terjadinya Sulfur Dalam Batubara.....	99
BAB 7 KESIMPULAN	100
7.1 Kesimpulan.....	101
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Peta lokasi daerah telitian yang terletak di daerah <i>inul middle-Inul east</i> kecamatan sangatta utara, kabupaten kutai timur, kalimantan timur.....	4
Gambar 2.1. Diagram alir penelitian.....	11
Gambar 3.1. Skema tahapan pembentukan batubara (<i>Peatification and Coalification</i>).....	13
Gambar 3.2. Morfologi lingkungan pengendapan <i>delta</i> mahakam (Allen and Chamber, 1998)	18
Gambar 3.3. Pembagian lingkungan pada <i>delta</i> dengan ciri khas endapannya (Allen and Chamber, 1998)	20
Gambar 3.4. a. Sistem progradasi pada pengendapan <i>delta</i> (Allen and Chamber) b. Morfologi lingkungan pengendapan pada <i>delta</i> (Allen and Chamber, 1998) c. Komponen dasar lingkungan pengendapan <i>delta</i> (Allen and Chamber, 1998)	23
Gambar 3.5. Gambaran dari pada <i>fluvial-dominated delta plain</i> yang berupa <i>Flood-deposits overbank sediment</i> (Allen and Chamber, 1998)	23
Gambar 3.6. Model sub-lingkungan pengendapan <i>delta plain</i> (Allen and Chamber, 1998)	24
Gambar 3.7. Model lingkungan pengendapan batubara (J.C.Horne et.al,1978)...	25
Gambar 3.8. Urutan vertical endapan <i>back barrier</i> (J.C.Horne et.al, 1978).....	26
Gambar 3.9. a. Urutan vertikal endapan <i>Lower Delta Plain</i> b. Urutan vertikal endapan <i>Lower Delta Plain</i> yang sama dipotong oleh endapan <i>channel</i> dan <i>crevasse splay</i> (J.C. Horne et.al, 1978).	27
Gambar 3.10. a. Rekonstruksi lingkungan <i>Upper Delta Plain</i> b. Urutan vertikal endapan <i>Upper Delta Plain</i> (J.C. Horne et.al, 1978).....	28
Gambar 3.11. a. Rekonstruksi lingkungan <i>Transitional Lower Delta Plain</i> b. Urutan vertikal endapan <i>Transitional Lower Delta Plain</i> (J.C. Horne et.al, 1978)	30

Gambar 4.1.	Fisiografi cekungan kutai (Biantoro, 1992)	32
Gambar 4.2.	Peta geologi sangatta dan sebaran batubaranya (Mc. Millan, S., Et al., 1997 dalam Rahmad, B. 2014).....	36
Gambar 4.3.	Kolom stratigrafi daerah kutai timur, cekungan kutai bagian Utara (Supriatna & Rustandi, 1995; op.cit. Resmawan, 2007).....	37
Gambar 4.4.	Kotak merah menunjukkan kolom stratigrafi daerah telitian (Sumber: peta geologi lembar sangatta (Sukardi, dkk., 1995).....	37
Gambar 4.5.	Struktur geologi cekungan kutai (Allen & Chambers, 1998; Op.cit. Sukmayana, 2009). Peta area PT. <i>Kaltim Prima Coal</i>	39
Gambar 4.6.	Stratigrafi endapan batubara pinang (Departemen geologi Pertambangan PT. <i>Kaltim Prima Coal</i>) (<i>Unpublished</i>).....	40
Gambar 4.7.	Struktur geologi secara umum di daerah pertambangan (sumber: paper “ Aplikasi teknik dan metode, fusi data optik ETM- Plus Landsat dan SAR Radarsat untuk ekstraksi informasi geologi pertambangan Batubara”, Gokmaria Sitanggang, Ita Carolita, Bambang Hendro Trisasongko, 2010).....	41
Gambar 4.8.	Diagram rekonstruksi pembentukan struktur pada cekungan Kutai (Ott, 1987).....	45
Gambar 5.1.	Satuan bentuklahan lembah struktural (S23), arah kamera N 210° E.....	49
Gambar 5.2.	Satuan bentuklahan dataran aluvial (F1) arah kamera N 140° E.....	50
Gambar 5.3.	Satuan bentuklahan daerah pembuangan lapisan penutup (<i>Dumping Area</i>) (H1) arah kamera N 25° E	50
Gambar 5.4.	Satuan bentuklahan lereng hasil penambangan (H2) Arah kamera N 343° E	51
Gambar 5.5.	Satuan bentuklahan kolam pengendapan (H3) arah kamera A. Arah kamera N 343° E B. Arah kamera N 223° E	52
Gambar 5.6.	Satuan bentuklahan pit tambang (<i>Open pit</i>) (H4) Arah kamera N 163° E	52
Gambar 5.7.	Singakapan satuan batupasir kuarsa-Balikpapan LP 54.....	55
Gambar 5.8.	Singakapan satuan batupasir kuarsa-Balikpapan LP 111.....	57

Gambar 5.9.	Singkapan satuan batupasir-kuarsa Balikpapan LP 113.....	58
Gambar 5.10.	Singkapan satuan batupasir-kuarsa Balikpapan LP 125.....	59
Gambar 5.11.	Singkapan satuan batupasir-kuarsa Balikpapan LP 116 Arah kamera N 089° E.....	60
Gambar 5.12.	<i>Close up</i> batupasir-kuarsa Balikpapan masif (LP 116)	60
Gambar 5.13.	<i>Close up</i> batupasir kuarsa masif (LP 116).....	61
Gambar 5.14.	Singkapan satuan batupasir-kuarsa Balikpapan LP 56 Arah kamera N 085° E.....	61
Gambar 5.15.	Singkapan satuan batupasir-kuarsa Balikpapan LP 89 arah Kamera N 08° E.....	62
Gambar 5.16.	<i>Close up</i> batupasir kuarsa laminasi lempung (LP 89)	62
Gambar 5.17.	<i>Close up</i> batupasir kuarsa laminasi karbon (LP 89).....	62
Gambar 5.18.	<i>Close up</i> batupasir kuarsa sisipan batubara (LP 89).....	63
Gambar 5.19.	satuan batulempung Balikpapan LP 3	65
Gambar 5.20.	Singkapan satuan batulempung Balikpapan LP 23	67
Gambar 5.21.	<i>Close up</i> batulempung Balikpapan (LP 23)	68
Gambar 5.22.	Singkapan betulempung Balikpapan LP 140 Arah kamera N 045° E.....	68
Gambar 5.23.	Singkapan batulempung Balikpapan LP 83 Arah kamera N 227° E.....	69
Gambar 5.24.	Singkapan batulempung Balikpapan LP 139 Arah kamera N 03° E.....	69
Gambar 5.25.	Satuan endapan aluvial, <i>Azimuth</i> foto N172°E.....	70
Gambar 5.26.	Hasil analisis kekar gerus (<i>shear joint</i>) LP 82	72
Gambar 5.27.	Kekar berpasangan (<i>shear joint</i>) pada batulempung hitam LP 82 <i>Azimuth</i> foto N 162° E	73
Gambar 5.28.	Kenampakan sesar kiri turun pada LP 77 <i>Azimuth</i> foto N 075° E	74
Gambar 5.29.	Kenampakan <i>offset</i> dan gores garis pada LP 77 <i>Azimuth</i> Foto N 075° E	74
Gambar 5.30.	Analisis sesar lokasi pengamatan 77 dengan bidang sesar N 110° E / 75°, <i>plunge</i> 120°, <i>Trend</i> N 36° E, dan <i>Pitch</i> 34°	75

Gambar 5.31.	Kenampakan <i>offset</i> bidang sesar pada <i>seam</i> PR di lapangan Pada lokasi pengamatan 148	76
Gambar 5.32.	Kenampakan bidang sesar pada <i>seam</i> NL di lapangan Pada lokasi pengamatan 142	77
Gambar 5.33.	Kenampakan zona <i>milonit</i> patahan pada <i>seam</i> B2 dan <i>seam</i> NL Di lapangan pada lokasi pengamatan 148 <i>Azimuth</i> N 305° E	78
Gambar 5.34.	Hasil analisis antiklin (arah umum antiklin)	80
Gambar 5.35.	Analisis streografis	80
Gambar 5.36.	Hasil analisis sinklin (arah umum sinklin)	81
Gambar 5.37.	Analisis streografis	82
Gambar 5.38.	Bentukan morfologi.....	84
Gambar 5.39.	Terbentuk satuan batulempung-Balikpapan.....	85
Gambar 5.40.	Terbentuk satuan batupasir kuarsa-Balikpapan.....	85
Gambar 5.41.	Mendapatkan gaya tektonik, yang menyebabkan Di lokasi penelitian banyak terjadi struktur geologi	86
Gambar 5.42.	Terjadinya struktur-struktur geologi di lokasi penelitian	86
Gambar 6.1.	Grafik total sulfur <i>seam</i> P3.....	91
Gambar 6.2.	Grafik total sulfur <i>seam</i> NU	92
Gambar 6.3.	Grafik total sulfur <i>seam</i> NL.....	93
Gambar 6.4.	Grafik total sulfur <i>seam</i> DU	94
Gambar 6.5.	Grafik total sulfur <i>seam</i> B2	96

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Kadar peringkat batubara berdasarkan data kadar sulfur (Klasifikasi Hunt, 1984)	17
Tabel 5.1. Klasifikasi kemiringan lereng (Van Zuidam, 1983)	46
Tabel 5.2. Klasifikasi bentangalam menurut (Van Zuidam, 1983).....	47
Tabel 5.3. Kolom pembagian satuan geomorfologi daerah telitian	48
Tabel 5.4. Kolom stratigrafi daerah penelitian (Penulis, 2018)	54
Tabel 5.5. Data kedudukan kekar lokasi pengamatan 82.....	71
Tabel 5.6. Data kedudukan sayap utara	79
Tabel 5.7. Data kedudukan sayap selatan	81
Tabel 6.1. Hasil analisa proksimat <i>seam</i> P3.....	90
Tabel 6.2. Hasil rata-rata analisa proksimat <i>seam</i> P3	90
Tabel 6.3. Hasil analisa proksimat <i>seam</i> NU	91
Tabel 6.4. Hasil rata-rata analisa proksimat <i>seam</i> NU	92
Tabel 6.5. Hasil analisa proksimat <i>seam</i> NL.....	92
Tabel 6.6. Hasil rata-rata analisa proksimat <i>seam</i> NL	93
Tabel 6.7. Hasil analisa proksimat <i>seam</i> DU	94
Tabel 6.8. Hasil rata-rata analisa proksimat <i>seam</i> DU.....	97
Tabel 6.9. Hasil analisa proksimat <i>seam</i> B2	95
Tabel 6.10. Hasil rata-rata analisa proksimat <i>seam</i> B2.....	95
Tabel 6.11. Kriteria sulfur total (Hunt, 1984)	98

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.** Peta Lintasan dan Lokasi Pengamatan
- Lampiran 2.** Peta Geomorfologi
- Lampiran 3.** Peta Geologi
- Lampiran 4.1.** Profil Satuan Batupasir-kuarsa Balikpapan Lokasi Pengamatan 54
- Lampiran 4.2.** Profil Satuan Batupasir-kuarsa Balikpapan Lokasi Pengamatan 111
- Lampiran 4.3.** Profil Satuan Batupasir-kuarsa Balikpapan Lokasi Pengamatan 113
- Lampiran 4.4.** Profil Satuan Batupasir-kuarsa Balikpapan Lokasi Pengamatan 125
- Lampiran 4.5.** Profil Satuan Batulempung Lokasi Pengamatan 3
- Lampiran 4.6.** Profil Satuan Batulempung Lokasi Pengamatan 23
- Lampiran 4.7.** Profil *Seam* P3 Lokasi Pengamatan 146
- Lampiran 4.8.** Profil *Seam* NU Lokasi Pengamatan 145
- Lampiran 4.9.** Profil *Seam* NL Lokasi Pengamatan 142
- Lampiran 4.10.** Profil *Seam* DU Lokasi Pengamatan 138
- Lampiran 4.11.** Profil *Seam* B2 Lokasi Pengamatan 143
- Lampiran 5.1.** Peta Iso Sulfur *Seam* P3
- Lampiran 5.2.** Peta Iso Sulfur *Seam* NU
- Lampiran 5.3.** Peta Iso Sulfur *Seam* NL
- Lampiran 5.4.** Peta Iso Sulfur *Seam* DU
- Lampiran 5.5.** Peta Iso Sulfur *Seam* B2
- Lampiran 6.1.** Analisa Sayatan Tipis IVD 01
- Lampiran 6.2.** Analisa Sayatan Tipis IVD 02
- Lampiran 6.3.** Analisa Sayatan Tipis IVD 03
- Lampiran 6.4.** Analisa Sayatan Tipis IVD 05
- Lampiran 7.** Data Quality Seam Batubara
- Lampiran 8.** Data Summary Quality Seam Batubara