



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**ANALISIS LINGKUNGAN PENGENDAPAN DAN POTENSI
BATUBARA *SEAM* ML, BE DAN JR DI FORMASI
BALIKPAPAN, *PIT* PELANGI, SANGATTA, PT. KALTIM
PRIMA COAL**

TUGAS AKHIR

**RONI HEPSON TAMBUN
21100112140089**

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI**

**SEMARANG
DESEMBER 2017**



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**ANALISIS LINGKUNGAN PENGENDAPAN DAN POTENSI
BATUBARA *SEAM* ML, BE, DAN JR DI FORMASI
BALIKPAPAN, *PIT* PELANGI, SANGATTA, PT. KALTIM
PRIMA COAL**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Strata-1

**RONI HEPSON TAMBUN
21100112140089**

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI
UNIVERSITAS DIPONEGORO**



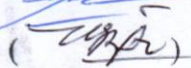

HALAMAN PENGESAHAN


Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Roni Hepson Tambun
NIM : 21100112140089
Departemen : Teknik Geologi
Judul Skripsi : Analisis Lingkungan Pengendapan dan Potensi Batubara *Seam* ML, BE dan JR di Formasi Balikpapan, *Pit* Pelangi, Sangatta, PT. Kaltim Prima Coal

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata S-1 pada Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing I : Dian Agus Widiarso, S.T., M.T ()
Pembimbing II : Jenian Marin, S.T., M.Eng ()
Penguji I : Ir. Wahyu Krisna Hidajat, M.T ()
Penguji II : Dr.rer.nat. Thomas Triadi Putranto, S.T., M.Eng ()


Semarang, 7 Desember 2017
Ketua Departemen Teknik Geologi

Najib, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 197710202005011001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Roni Hepson Tambun

NIM : 21100112140089

Tanda Tangan : 

Tanggal : 14 Desember 2017

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Roni Hepson Tambun
NIM : 21100112140089
Departemen : Teknik Geologi
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tugas Akhir / Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Analisis Lingkungan Pengendapan dan Potensi Batubara *Seam* ML, BE dan JR di Formasi Balikpapan, *Pit* Pelangi, Sangatta, PT. Kaltim Prima Coal

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang

Pada Tanggal : 14 Desember 2017

Yang menyatakan,



Roni Hepson Tambun

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya, Parluhutan Tambun dan Rusti Sinaga yang selalu mendukung, membina, serta mendidik saya sejak dari kecil sampai saya bisa mendapatkan gelar sarjana. Tidak lupa keempat saudara saya, Romauli Tambun, Hermanto Tambun, Erni Tambun dan Riswanto yang selalu memberi dukungan dan motivasi baik moral maupun materil.

“Tujuan Dari Kehidupan Adalah Kebahagiaan”

(Dalai Lama)

“Waktu Tidak Berpihak Pada Siapapun. Tapi Waktu Menjadi Sahabat Bagi Mereka Yang Memegang Dan Memperlakukannya Dengan Baik”

(Winston Churchill)

“Aku Tidak Punya Aturan. Aku Hanya Berusaha Melakukan Yang Terbaik, Setiap Saat Dan Setiap Hari”

(Abraham Lincoln)

KATA PENGANTAR

Karya dengan judul “Analisis Lingkungan Pengendapan dan Potensi Batubara *Seam* ML, BE dan JR di Formasi Balikpapan, *Pit* Pelangi, Sangatta, PT. Kaltim Prima Coal” berisi tentang analisis lingkungan pengendapan litologi daerah penelitian, analisis kualitas dan penentuan kelas batubara *seam* ML, BE, dan JR, pemodelan persebaran batubara *seam* ML, BE dan JR, serta perhitungan sumberdaya batubara *seam* ML, BE dan JR di *Pit* Pelangi, Sangatta, PT. Kaltim Prima Coal. Lingkungan pengendapan ditentukan oleh fasies, asosiasi fasies, elektrofasies, dan nilai sulfur *seam* batubara daerah penelitian. Kualitas dan kelas batubara ditentukan berdasarkan data uji proksimat dan klasifikasi ASTM (2004), sedangkan pemodelan persebaran batubara dan perhitungan sumberdaya dilakukan dengan mengolah data topografi, data *collar* dan data hasil pemboran. Perhitungan sumberdaya dilakukan dengan metode *circular*.

Demikian laporan Tugas Akhir ini dibuat, semoga dapat dimanfaatkan sesuai dengan fungsinya.

Semarang, Desember 2017

Penulis

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Kuasa atas berkat dan kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisis Lingkungan Pengendapan dan Potensi Batubara *Seam* ML, BE dan JR di Formasi Balikpapan, *Pit* Pelangi, Sangatta, PT. Kaltim Prima Coal”.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Najib, S.T.,M.Eng.,Ph.D selaku Ketua Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.
2. Bapak Dian Agus Widiarso, S.T., M.T selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan banyak ilmu, pengetahuan dan pengalaman bagi penulis.
3. Mbak Jenian Marin, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing penulis dan juga memberi ilmu serta masukan.
4. Bapak Ir. Henarno Pudjihardjo, M.T selaku Dosen Wali yang memberikan pengarahan selama perkuliahan.
5. PT. Kaltim Prima Coal atas kesempatan Tugas Akhir yang diberikan.
6. Mas Fauzan selaku pembimbing di lapangan. Pak Damar selaku superintendent Departemen Geologi, Mas Eko, Mas Binu, Pak Karman, Mas Arif, Mas Ibnu, Mas Ervan, Mas Tias, Mbak Ita, Mbak Kika buat arahan dan masukan serta Pak Lukas yang sudah banyak membantu akomodasi.
7. Seluruh jajaran PT. Kaltim Prima Coal yang turut memberikan masukan kepada penulis.
8. Keluarga yang telah mendukung, menyemangati, dan selalu mempedulikan penulis seutuhnya selama ini dari awal proses Tugas Akhir.
9. Seluruh teman-teman penulis khususnya angkatan 2012 yang memberikan banyak masukan selama penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan laporan Tugas Akhir ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu, penulis ucapkan terima kasih banyak.

Akhir kata, penulis sangat berharap agar karya tulis ini bisa bermanfaat bagi yang membacanya sebagai ilmu pengetahuan.

Semarang, Desember 2017

Penulis

SARI

Daerah penelitian sendiri menyimpan potensi sumberdaya yang cukup besar. Meskipun demikian, kegiatan eksplorasi yang detail dan akurat merupakan hal yang mutlak dilakukan untuk mengetahui gambaran potensi batubara. Potensi batubara ini termasuk kualitas dan besar tonase sumberdaya batubara. Kualitas dan besar tonase sumberdaya batubara sendiri dipengaruhi oleh lingkungan tempat batubara tersebut diendapkan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui stratigrafi dan lingkungan pengendapan, mengetahui kualitas dan kelas batubara, persebaran batubara serta mengetahui besar tonase sumberdaya batubara *seam* ML, BE dan JR di daerah penelitian. Metode yang digunakan berupa metode deskripsi dan metode analisis data dengan melakukan deskripsi data batuan inti dan data *logging* pada sumur F35682, analisis data uji proksimat pada sumur F35673, F35674, dan F35679 serta analisis data hasil pemboran pada *seam* ML, BE dan JR dengan melakukan pemodelan persebaran batubara.

Hasil penelitian diperoleh litologi daerah penelitian terdiri dari 2 satuan litostratigrafi dari tua ke muda yaitu, satuan perselingan batulempung batupasir dan satuan batulempung. Berdasarkan analisis kolom stratigrafi, diketahui asosiasi fasies daerah penelitian terdiri dari *interdistributary muddy marsh, swamp, fluvial distributary channel fill*, dan *tidal channel*. Asosiasi fasies ini termasuk dalam lingkungan pengendapan *delta plain*. Hasil analisis data uji proksimat menunjukkan bahwa nilai total kalori ketiga *seam* termasuk tinggi, kadar sulfur rendah serta kadar abu rendah. Berdasarkan klasifikasi ASTM (2004), *seam* ML, dan JR termasuk dalam kelas *bituminous coal* dengan grup *high volatile A* sedangkan *seam* BE termasuk dalam kelas *bituminous coal* dengan grup *high volatile B*. Berdasarkan pemodelan dan perhitungan tonase batubara dengan metode *circular*, diketahui *seam* ML memiliki tonase sumberdaya terukur 7.768.202,5 ton, tertunjuk 2.490.558,3 ton, tereka 1.623.619,7 ton, *seam* BE memiliki tonase sumberdaya terukur 14.929.482,9 ton, tertunjuk 4.629.400,6 ton, tereka 3.150.712,7 ton, sedangkan *seam* JR memiliki tonase sumberdaya terukur 9.501.243,4 ton, tertunjuk 3.264.606,2 ton dan tereka 2.460.095,9 ton.

Kata kunci : Fasies, Delta Mahakam, Uji Proksimat, Kelas Batubara, ASTM 2004, Sumberdaya Batubara, Metode *Circular*

ABSTRACT

Research area reserves a large coal potential. However, a detail and an accurate exploration activities are still needed to know the real number. These activities include knowing the quality of coal and tonnage of the coal resource. On the other hand, these parameters are controlled by the depositional environment of coal itself.

The objects of this study are to create stratigraphy section and to analyze the depositional environment, to model coal seam and to calculate tonnage of coal resource of seam ML, BE and JR in the research area. The methodology that has been used in this study is description method and analyzing method, by describing core and logging data of borehole F35682, analyzing proximate data of borehole F35673, F35674, F35679 and analyzing the outcome of coal drilling by modeling the coal section of seam ML, BE and JR.

The outcome of this study shows that study area consists of 2 types of lithostratigraphy unit, respectively from old layer to young layer those are mudstone-sandstone unit and mudstone unit. Based on stratigraphy section analysis, it can be known that facies association of study interval consists of interdistributary muddy marsh, swamp, fluvial distributary channel fill, dan tidal channel. These facies associations are characteristic features of delta plain depositional environment. Based on proximate data analysis, it can be known that calorific value of all seam is classified high, sulfur content low and ash content low. By using ASTM (2004) classification, seam ML and JR are classified as bituminous coal class with group of high volatile A, meanwhile seam BE is classified as bituminous coal with group of high volatile B. Based on modeling and calculation of coal resource using circular method, it is known that seam ML has measured resources of 7.768.202,5 tonne, inferred resources of 2.490.558,3 tonne, indicated resources of 1.623.619,7 tonne, seam BE has measured resources of 14.929.482,9 tonne, inferred resources of 4.629.400,6 tonne, indicated resources of 3.150.712,7 tonne, and seam JR has measured resources of 9.501.243,4 tonne, inferred resources of 3.264.606,2 tonne, and indicated resources of 2.460.095,9 tonne.

Keywords: Facies, Mahakam Delta, Proximate Test, ASTM 2004, Coal Rank, Coal Resource, Circular Method

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
SARI	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Maksud dan Tujuan.....	3
1.5 Lokasi dan Kesampaian Daerah.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II DASAR TEORI	6
2.1 Geologi Regional.....	6
2.2 Lingkungan Pengendapan Delta Mahakam.....	12
2.3 Endapan Batubara.....	20
2.4 Analisis Fasies.....	21
2.5 Analisis Kualitas Batubara.....	28
2.6 Klasifikasi Batubara.....	30
2.7 Klasifikasi Sumberdaya Batubara.....	33
2.8 Perhitungan Sumberdaya Batubara Metode <i>Circular</i>	36
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	42
3.1 Metode Penelitian.....	42
3.2 Alat dan Bahan.....	44
3.3 Tahapan Penelitian.....	44
3.4 Diagram Alir Penelitian.....	47
BAB IV PEMBAHASAN	48
4.1 Stratigrafi Daerah Penelitian.....	48
4.2 Analisis Lingkungan Pengendapan.....	50
4.3 Analisis Kualitas Batubara.....	60
4.4 Peringkat dan Kelas Batubara <i>Seam ML, BE dan JR</i>	64
4.5 Sumberdaya Batubara <i>Seam ML, BE dan JR</i>	66
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	86
5.1 Kesimpulan.....	86

5.2 Saran.....	87
DAFTAR PUSTAKA	88
LAMPIRAN	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Lokasi Daerah Penelitian (PT.KPC, 2015)	4
Gambar 2.1	Fisiografi Cekungan Kutai (Biantoro dkk., 1992)	6
Gambar 2.2	Peta Geologi Lembar Sangatta (Sukardi dkk., 1995).....	7
Gambar 2.3	Kolom Stratigrafi Sangatta, Kutai Timur, Cekungan Kutai Bagian Utara (Sukardi, 1995).....	10
Gambar 2.4	Struktur Geologi Cekungan Kutai (Allen dan Chambers, 1998).....	11
Gambar 2.5	Skema Morfologi Lingkungan Delta (Allen dan Chambers, 1998).....	12
Gambar 2.6	Penampang Vertikal Suksesi Pada Delta Progradasi (Allen dan Chambers, 1998).....	13
Gambar 2.7	Contoh Penampang Progradasi Delta di Cekungan Kutai Miosen (Allen dan Chambers, 1998).....	14
Gambar 2.8	Sub Lingkungan <i>Fluvial-Dominated</i> Delta Mahakam (Allen dan Chambers, 1998).....	15
Gambar 2.9	Variasi Fasies Endapan <i>Distributary</i> Delta Mahakam (Allen dan Chambers, 1998).....	17
Gambar 2.10	Suksesi <i>Coarsening Upward</i> Endapan <i>Distributary Mouth Bar</i> Pada <i>Delta Front</i> (Allen dan Chambers, 1998)	19
Gambar 2.11	Proses Terbentuknya Batubara (Anggayana, 2002).....	20
Gambar 2.12	Skema Pembentukan Batubara (Anggayana, 2002).....	21
Gambar 2.13	Korelasi Antara Lingkungan Pengendapan dan Fasies (Selley, 1985).....	22
Gambar 2.14	Diagram Alir Analisis Fasies dan Lingkungan Pengendapan (Reading dan Levell, 1996)	22
Gambar 2.15	Asosiasi Fasies, Sikuen Fasies (Reading dan Levell, 1996)	23
Gambar 2.16	Interpretasi Lingkungan Pengendapan Dengan Respon <i>GR</i> (Walker dan James, 1992)	26
Gambar 2.17	Perhitungan Sumberdaya Batubara (USGS, 1983)	31
Gambar 2.18	Pembagian Klasifikasi Sumberdaya Metode <i>Circular</i> (Wood dkk., 1983).....	38
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	47
Gambar 4.1	Kolom Stratigrafi Umum Daerah Penelitian	49
Gambar 4.2	Litofasies Batulempung Masif	51
Gambar 4.3	Litofasies Batulempung Karbonan	51
Gambar 4.4	Litofasies Batulempung Lentikular	52
Gambar 4.5	Litofasies Batulempung Bernodul.....	52
Gambar 4.6	Litofasies Batupasir <i>Flaser</i>	53
Gambar 4.7	Litofasies Batupasir <i>Cross Bedding</i>	53
Gambar 4.8	Litofasies Batupasir <i>Ripple</i>	54
Gambar 4.9	Litofasies Batupasir Laminasi	54
Gambar 4.10	Litofasies Batulanau Masif.....	55
Gambar 4.11	Model Lingkungan Pengendapan <i>Lower Delta Plain Interval</i>	

Studi (Allen dan Chambers, 1998)	58
Gambar 4.12 Model Lingkungan Pengendapan <i>Upper Delta Plain Interval</i> Studi (Allen dan Chambers, 1998)	59
Gambar 4.13 Persebaran Titik Bor Pada Peta Topografi <i>Pit Pelangi</i>	68
Gambar 4.14 <i>String Floor Point Seam JR</i>	69
Gambar 4.15 Penampang DTM Pemodelan <i>Floor Seam JR</i>	70
Gambar 4.16 Peta Struktur Lantai <i>Seam JR</i> Hasil Pemodelan <i>Database</i>	70
Gambar 4.17 <i>String Floor Point</i> Ekstrapolasi.....	71
Gambar 4.18 Model DTM Ekstrapolasi Struktur Lantai <i>Seam JR</i>	72
Gambar 4.19 Kedudukan Struktur Lantai Batubara Terhadap Topografi.....	72
Gambar 4.20 Kedudukan <i>Cropline Seam ML, BE dan JR</i> di <i>Pit Pelangi</i>	73
Gambar 4.21 Peta Struktur Lantai Persebaran <i>Seam ML</i>	74
Gambar 4.22 Peta Struktur Lantai Persebaran <i>Seam BE</i>	74
Gambar 4.23 Peta Struktur Lantai Persebaran <i>Seam JR</i>	75
Gambar 4.24 Pembuatan Daerah Kelas Sumberdaya <i>Seam ML</i>	76
Gambar 4.25 Pembuatan Daerah Kelas Sumberdaya <i>Seam BE</i>	77
Gambar 4.26 Pembuatan Daerah Kelas Sumberdaya <i>Seam JR</i>	77
Gambar 4.27 Klasifikasi Sumberdaya <i>Seam JR</i>	78
Gambar 4.28 Klasifikasi Sumberdaya <i>Seam BE</i>	78
Gambar 4.29 Klasifikasi Sumberdaya <i>Seam ML</i>	79
Gambar 4.30 Nilai Luas Daerah Yang Dicari Dalam m ² (kotak merah)	79
Gambar 4.31 Hasil Analisis Interpolasi Ketebalan <i>Seam ML</i>	81
Gambar 4.32 Hasil Analisis Interpolasi Ketebalan <i>Seam BE</i>	81
Gambar 4.33 Hasil Analisis Interpolasi Ketebalan <i>Seam JR</i>	82

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi Litofasies (Miall, 1978)	25
Tabel 2.2	Kadar Sulfur Batubara Berdasarkan Persentasenya (Hunt, 1984)	29
Tabel 2.3	Kelas Batubara Berdasarkan Nilai Kalori (BSN, 1999)	30
Tabel 2.4	Klasifikasi Abu (Hunt, 1994).....	30
Tabel 2.5	Klasifikasi Peringkat Batubara (ASTM, 2004).....	32
Tabel 2.6	Klasifikasi Batubara Berdasarkan <i>Fuel Ratio</i> (ASTM, 2004).....	32
Tabel 2.7	Kompleksitas Geologi (BSN, 2011)	34
Tabel 2.8	Jarak Informasi Menurut Kondisi Geologi (BSN, 2011).....	35
Tabel 2.9	Statistik Dari Metode IDW Dengan Perubahan Nilai <i>Power</i> (Pramono, 2008)	41
Tabel 2.10	Statistik Dari Metode IDW Dengan Perubahan Jumlah Sampel (Pramono, 2008)	41
Tabel 2.11	Statistik Dari Metode Kriging Dengan Perubahan Interval (Pramono, 2008)	41
Tabel 4.1	Asosiasi Fasies Daerah Penelitian	56
Tabel 4.2	Hasil Analisis Proksimat <i>Seam</i> ML, BE dan JR	60
Tabel 4.3	Nilai Hasil Rata-Rata Sampel <i>Seam</i> Batubara Pada Titik Sampel.....	61
Tabel 4.4	Nilai Rata-Rata Parameter Kualitas <i>Seam</i> ML, BE dan JR	61
Tabel 4.5	Kelas Batubara Berdasarkan Nilai Kalori.....	62
Tabel 4.6	Klasifikasi Kadar Abu <i>Seam</i> di Daerah Penelitian	63
Tabel 4.7	Klasifikasi Kadar Sulfur <i>Seam</i> di Daerah Penelitian	64
Tabel 4.8	Hasil Konversi Nilai Kualitas Adb ke Dmmf	65
Tabel 4.9	Klasifikasi dan Peringkat Batubara Daerah Penelitian (ASTM, 2004).....	65
Tabel 4.10	Nilai Rata-Rata FC dan VM <i>seam</i> ML, BE dan JR	66
Tabel 4.11	Klasifikasi Batubara Berdasarkan <i>Fuel Ratio</i> (ASTM, 2004).....	66
Tabel 4.12	Nilai Luas Total Klasifikasi Sumberdaya <i>Seam</i> ML, BE dan JR	80
Tabel 4.13	Luas Zona <i>Washout</i>	83
Tabel 4.14	Luas Akhir Kelas Sumberdaya	83
Tabel 4.15	Ketebalan Rata-Rata Kelas Sumberdaya	83
Tabel 4.16	Tonase Akhir Sumberdaya <i>Seam</i> ML, BE dan JR.....	84
Tabel 4.17	Data Spasial Kualitas Sumberdaya <i>Seam</i> ML, BE dan JR	85
Tabel 4.18	Potensi Sumberdaya <i>Seam</i> ML, BE dan JR	85