

**PEMODELAN ENDAPAN BATUBARA  
PIT CFG DI PT. PMJ – SITE BEBATU  
KALIMANTAN UTARA**

**TUGAS AKHIR**

**LAYLI EKSAK AGUSTIANA**

**122.13.037**



**PROGRAM STUDI EKSPLORASI TAMBANG  
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN  
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG  
KOTA DELTAMAS  
AGUSTUS 2017**

**PEMODELAN ENDAPAN BATUBARA  
PIT CFG DI PT. PMJ – SITE BEBATU  
KALIMANTAN UTARA**

**TUGAS AKHIR**

**LAYLI EKSAK AGUSTIANA**

**122.13.037**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Eksplorasi Tambang, Fakultas Teknik dan Desain,  
Institut Teknologi dan Sains Bandung



**PROGRAM STUDI EKSPLORASI TAMBANG  
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN  
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG  
KOTA DELTAMAS  
AGUSTUS 2017**

## **HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

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

**Nama : Layli Eksak Agustiana**

**NIM : 122.13.037**

**Tanda Tangan :**

**Tanggal : 7 Agustus 2017**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PEMODELAN ENDAPAN BATUBARA  
PIT CFG DI PT. PMJ – SITE BEBATU  
KALIMANTAN UTARA**

**TUGAS AKHIR**

**Layli Eksak Agustiana**  
**122.13.037**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Eksplorasi Tambang, Fakultas Teknik dan Desain,  
Institut Teknologi dan Sains Bandung

Menyetujui,  
Kota Deltamas, 7 Agustus 2017

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Eng. Syafrizal Lillah, S.T., M.T.  
NIP. 197111251998031002

Rian Andriansyah, S.T., M.T.  
NIP. 19790216201409444

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Eksplorasi Tambang

Ir. Mulyono Hadiprayitno, M.Sc.  
NUPN. 9944000081

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur senantiasa penulis haturkan kehadiran Allah *Subhanahu wata'ala* atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan baik. Tugas Akhir ini disusun berdasarkan penelitian yang dilakukan pada lokasi Izin Usaha Pertambangan milik PT. Pipit Mutiara Jaya – *Site* Bebatu.

Penyusunan laporan Tugas Akhir ini dapat selesai tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada :

1. Bapak dan Ibu tercinta (Suroso dan Widi Setiyani), Adik-Adik penulis (Daysi dan Utiya). Terima kasih atas segala dukungan, kasih sayang, dan doa-doanya.
2. *Eka Tjipta Foundation* atas dukungan yang diberikan selama empat tahun ini sehingga penulis bisa menyelesaikan pendidikan Strata-1 di ITSB.
3. Ir. Mulyono Hadiprayitno, M.Sc., sebagai Ketua Program Studi Eksplorasi Tambang, Institut Teknologi dan Sains Bandung.
4. Dr. Eng. Syafrizal, S.T., M.T., dan Rian Andriansyah, S.T., M.T., sebagai dosen pembimbing penulis yang telah memberikan banyak arahan dan bimbingan yang sangat bermanfaat.
5. Bapak Panji Zulkarnaen R, S.T., sebagai pembimbing lapangan di PT. Pipit Mutiara Jaya – *Site* Bebatu.
6. Direksi PT. Pipit Mutiara Jaya yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian tugas akhir ini.
7. Penny Supriatno, S.T., M.T., sebagai dosen wali dan dukungannya selama ini.
8. Putra Prasetyo, yang selalu memberikan perhatian, semangat, dan motivasi.
9. Niken, Nad, Grev, Koni, Frida, dan kawan seperjuangan Eksplorasi Tambang 2013 yang telah menjadi tempat berbagi susah senang selama masa kuliah.
10. Dan semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu yang telah membantu baik secara langsung ataupun tidak langsung dalam penulisan laporan ini.

Kota Deltamas, Agustus 2017

Penulis.

## **HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Institut Teknologi dan Sains Bandung, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Layli Eksak Agustiana

NIM : 122.13.037

Program Studi : Eksplorasi Tambang

Fakultas : Teknik dan Desain

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi dan Sains Bandung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**PEMODELAN ENDAPAN BATUBARA PIT CFG DI PT. PMJ – SITE  
BEBATU, KALIMANTAN UTARA**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi dan Sains Bandung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan 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 : Kota Deltamas

Pada Tanggal : 7 Agustus 2017

Yang Menyatakan

(Layli Eksak Agustiana)

## ABSTRAK

### PEMODELAN ENDAPAN BATUBARA PIT CFG DI PT. PMJ SITE BEBATU – KALIMANTAN UTARA

Lokasi eksplorasi endapan batubara milik PT. Pipit Mutiara Jaya terletak di Desa Bebatu Kebun, Kecamatan Sesayap Hilir, Kabupaten Tana Tidung, Provinsi Kalimantan Utara. Kegiatan penyelidikan tahap eksplorasi terdiri dari pemetaan topografi, pengeboran *touch coring*, pengambilan conto batubara, dan pengujian kualitas batubara. Pengolahan data hasil eksplorasi yang meliputi data topografi, *log* pemboran, dan data kualitas batubara diproses dengan menggunakan satu paket program pemodelan.

Berdasarkan data pemboran diketahui terdapat 4 (empat) *seam* batubara di daerah penelitian dengan kedudukan lapisan secara umum yaitu antara N209°E/11°- N295°E/7° dan memiliki ketebalan rata-rata lapisan batubara *seam* 100 adalah 3,73 meter, *seam* 200 adalah 3,27 meter, *seam* 300 adalah 3,69 meter, dan *seam* 400 adalah 4,05 meter. Ketebalan *Overburden* 10,95 – 26 meter dan ketebalan *Interburden* antar *seam* berkisar 5,30 – 53,49 meter. Pemodelan endapan batubara dibuat berdasarkan kontur struktur *roof* dan *floor* batubara yang ditentukan dari data pemboran.

Kualitas batubara di daerah penelitian ditentukan berdasarkan nilai kalori (*calorific value*). Batubara pada daerah penelitian umumnya berada pada peringkat *High Volatile C bituminous coal* menurut ASTM D388, dengan nilai kalori rata-rata yaitu 6.561,92 kkal/kg pada basis adb atau 11.803,58 btu/lb.

**Kata Kunci : Eksplorasi, Pemodelan, Endapan Sedimen, Batubara, Kualitas.**

## **ABSTRACT**

### **MODELLING OF COAL DEPOSIT PIT CFG IN PT. PMJ SITE BEBATU – NORTH KALIMANTAN**

The study was conducted in exploration block owned by PT. Pipit Mutiara Jaya is located in Bebatu Kebun Village, Sesayap Hilir Subdistrict, Tana Tidung Regency, North Kalimantan. Exploration stage activities consist of topographic mapping, touch coring drilling, coal sampling, and coal quality testing. The exploration data processing which include topographic data, drilling log, and coal quality data are processed by using a modeling software package.

From the results of drilling log, it is known to have 4 (four) seams of coal in the research area with strike and dip value are between N209°E/11° until N295°E/7°, the average thickness of coal layer for seam 100 is 3,73 meters, seam 200 is 3,27 meters, seam 300 is 3,69 meters, and seam 400 is 4,05 meters. The thickness of overburden between 10,95 – 26 meters and the thickness of interburden between seam ranged from 5,30 to 53,49 meters. Modelling of coal deposit is based on the contours of roof and floor structure of coal that determined from drilling log.

Coal quality in research area was determined based on calorific value. Coal in research area is generally in High Volatile C Bituminous Coal according to American Standard Testing of Materials D388, with average calorific value is 6,561.92 kcal/kg on adb basis or 11.803,58 btu/lb.

**Keywords : Exploration, Modelling, Sediment Deposit, Coal, Quality.**

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. LATAR BELAKANG .....	1
1.2. TUJUAN PENELITIAN.....	2
1.3. RUMUSAN MASALAH .....	2
1.4. WAKTU PENELITIAN .....	2
1.5. METODOLOGI .....	2
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN .....	4
<b>BAB II KEADAAN UMUM DAN KONDISI GEOLOGI .....</b>	<b>5</b>
2.1. LOKASI PENELITIAN .....	5
2.2. KESAMPAIAN DAERAH .....	6
2.3. KEADAAN UMUM .....	7
2.3.1. Penduduk .....	7
2.3.2. Flora dan Fauna .....	7
2.3.3. Iklim dan Cuaca .....	7
2.4. KONDISI GEOLOGI .....	9
2.4.1. Geomorfologi .....	9
2.4.2. Geologi Regional .....	9

2.4.3. Stratigrafi .....	11
2.4.4. Geologi Batubara .....	16
<b>BAB III DASAR TEORI.....</b>	<b>17</b>
3.1. GENESA BATUBARA .....	17
3.1.1. Faktor yang Mempengaruhi Pembentukan Batubara .....	17
3.1.2. Proses Penggambutan ( <i>Peatification</i> ) .....	20
3.1.3. Proses Pematubaraan ( <i>Coalification</i> ) .....	21
3.1.4. Tempat Pembentukan Batubara .....	22
3.1.5. Fasies Batubara .....	22
3.2. EKSPLORASI BATUBARA .....	26
3.2.1. Tahap Survei Tinjau ( <i>Recoinassance</i> ) .....	27
3.2.2. Tahap Prospeksi ( <i>Prospecting</i> ) .....	27
3.2.3. Tahap Eksplorasi Awal ( <i>Preliminary</i> ) .....	27
3.2.4. Tahap Eksplorasi Detail( <i>Detailed</i> ) .....	28
3.3. PENGEBORAN EKSPLORASI.....	29
3.3.1. Perencanaan dan pola pengeboran .....	29
3.3.2. Mekanisme Pengeboran.....	31
3.3.3. Jenis Pengeboran dalam Eksplorasi Batubara .....	31
3.4. <i>GEOPHYSICAL LOGGING</i> .....	32
3.4.1. <i>Geophysical Logging</i> dalam Eksplorasi Batubara .....	32
3.4.2. Jenis <i>Geophysical Logging</i> .....	33
3.4.3. Identifikasi Lapisan Batubara dari <i>Geophysical Logging</i> .....	37
3.4.4. Perhitungan Ketebalan Lapisan Batubara dari <i>Geophysical Logging</i> .....	38
3.5. KLASIFIKASI SUMBERDAYA BATUBARA.....	39
3.5.1. Klasifikasi Sumberdaya Batubara berdasarkan SNI 13-6011-1999 .....	39
3.5.2. Kondisi Geologi .....	40

3.6. PEMODELAN DAN PERHITUNGAN SUMBERDAYA...	42
3.6.1. Data Dasar untuk Pemodelan .....	42
3.6.2. Pengolahan Data Dasar .....	43
3.6.3. Perhitungan Sumberdaya Batubara.....	44
3.7. ANALISIS KUALITAS BATUBARA .....	48
3.7.1. Analisis Ultimat .....	49
3.7.2. Analisis Proksimat .....	50
<b>BAB IV PEMODELAN ENDAPAN BATUBARA.....</b>	<b>53</b>
4.1. KORELASI SEAM BATUBARA.....	53
4.2. STATISTIK UNIVARIAN REKAPITULASI DATA LUBANG BOR .....	55
4.3. STATISTIK UNIVARIAN DATA KUALITAS BATUBARA .....	61
4.4. VERIFIKASI DATA DAN VALIDASI MODEL.....	64
4.5. PEMODELAN ENDAPAN BATUBARA.....	66
<b>BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>68</b>
5.1. ANALISIS STATISTIK UNIVARIAN .....	68
5.2. HASIL PEMODELAN BATUBARA .....	69
5.3. VALIDASI MODEL .....	71
5.4. ANALISIS KUALITAS BATUBARA .....	71
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>73</b>
6.1. KESIMPULAN .....	73
6.2. SARAN.....	73
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>74</b>

## DAFTAR GAMBAR

1.1.	Diagram alir penelitian .....	3
2.1.	Bentuk IUP milik PT. Pipit Mutiara Jaya – Site Bebatu .....	5
2.2.	Peta Situasi dan Kesampaian daerah penelitian .....	6
2.3.	Curah hujan rata-rata per tahun .....	8
2.4.	Topografi daerah penelitian .....	9
2.5.	Kerangka tektonik Pulau Kalimantan (Bachtiar, 2006).....	10
2.6.	Peta Geologi daerah penelitian .....	15
3.1.	Tumbuhan pembentuk batubara ( <i>Falcon, 1986</i> ) .....	18
3.2.	Proses pembentukan batubara ( <i>cook, 1982</i> ).....	19
3.3.	Kegiatan eksplorasi, Pengeboran eksplorasi (a) dan <i>logging</i> geofisika (b) .....	28
3.4.	Contoh interpretasi lapisan batubara dengan log sinar gamma ( <i>Abdullah, 2015</i> ) .....	35
3.5.	Respon litologi yang umumnya dijumpai pada lapisan pembawa Batubara dengan metode log densitas ( <i>BPB manual, 1981</i> ) .....	36
3.6.	Identifikasi batubara dari <i>Geophysical Logging</i> .....	38
3.7.	Bentuk dasar dan pola log penciri karakteristik lingkungan Pengendapan ( <i>Walker dan James, 1992, dan Fisher et al, 1969</i> ) ....	39
3.8.	Metode Poligon .....	46
3.9.	Metode Isoline .....	47
3.10.	Metode Triangulasi ( <i>Triangular Grouping</i> ) .....	47
3.11.	Tahapan Perhitungan Sumberdaya Batubara .....	48
4.1.	Korelasi searah <i>Strike</i> .....	52
4.2.	Korelasi searah <i>Dip</i> .....	53
4.3.	Skema Pembagian <i>Seam</i> .....	55
4.4.	Histogram ketebalan batubara <i>seam 100</i> .....	57
4.5.	Histogram ketebalan batubara <i>seam 100<sub>Upper</sub></i> .....	57
4.6.	Histogram ketebalan batubara <i>seam 100<sub>Lower</sub></i> .....	57
4.7.	Histogram ketebalan batubara <i>seam 200</i> .....	58

4.8.	Histogram ketebalan batubara <i>seam</i> 200 <sub>Upper</sub> .....	58
4.9.	Histogram ketebalan batubara <i>seam</i> 200 <sub>Lower</sub> .....	58
4.10.	Histogram ketebalan batubara <i>seam</i> 300 .....	59
4.11.	Histogram ketebalan batubara <i>seam</i> 300 <sub>Upper</sub> .....	59
4.12.	Histogram ketebalan batubara <i>seam</i> 300 <sub>Lower</sub> .....	59
4.13.	Histogram ketebalan batubara <i>seam</i> 400 .....	60
4.14.	Histogram ketebalan batubara <i>seam</i> 400 <sub>Upper</sub> .....	60
4.15.	Histogram ketebalan batubara <i>seam</i> 400 <sub>Lower</sub> .....	60
4.16.	Histogram Nilai Kalori Batubara di <i>Pit</i> CFG dalam basis <i>adb</i> .....	62
4.17.	Validasi model secara grafis <i>seam</i> 100 dan <i>seam</i> 200.....	65
4.18.	Validasi model secara grafis <i>seam</i> 100, <i>seam</i> 200, <i>seam</i> 300, dan <i>seam</i> 400 .....	65
4.19.	Diagram pagar korelasi litologi pada daerah penelitian .....	66
5.1.	Histogram Keseluruhan <i>seam</i> batubara di daerah penelitian.....	72

## DAFTAR TABEL

2.1.	Koordinat batas IUP milik PT. Pipit Mutiara Jaya – Site Bebatu ....	5
2.2.	Data Curah Hujan Periode 2010-2015 .....	8
2.3.	Kolom stratigrafi sub cekungan Tidung .....	12
2.4.	Kolom stratigrafi daerah penelitian.....	16
3.1.	Perbandingan sifat fisik batubara dengan batuan sampling .....	33
3.2.	Respon litologi perlapisan batuan ( <i>Haryono, 2010</i> ) .....	34
3.3.	Jarak titik informasi menurut kondisi geologi (SNI, 1999).....	40
3.4.	Aspek tektonik dan sedimentasi sebagai parameter dalam pengelompokkan kondisi geologi (Amandemen 1 - SNI 1998) .....	41
3.5.	Perkiraan Tingkat Kesalahan ( <i>Error</i> ) pada masing-masing Tingkat keyakinan (dimodifikasi dari <i>Valee, 1986</i> ) .....	45
3.6.	Klasifikasi batubara menurut Standar Indonesia.....	50
4.1.	Daftar <i>seambatubara Pit</i> CFG PT. PMJ – Site Bebatu .....	55
4.2.	Analisis Statistik Deskriptif Data Ketebalan Batubara .....	56
4.3.	Persyaratan Kuantitatif Ketebalan Lapisan Batubara dan Lapisan Pengotor (SNI, 1999).....	61
4.4.	Analisis Statistik Deskriptif Data Kualitas Batubara.....	62
4.5.	Klasifikasi Batubara ASTM D388 .....	63
4.6.	Perbandingan Statistik Data dan Statistik Model .....	64

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	REKAPITULASI DATA PENGEBORAN
LAMPIRAN B	ANALISIS KUALITAS BATUBARA
LAMPIRAN C	INPUT DATA PERANGKAT LUNAK PEMODELAN
	A. <i>LOCATION DATA</i>
	B. <i>LITHOLOGY DATA</i>
LAMPIRAN D	PETA <i>CROPLINE</i> BATUBARA DAERAH PENELITIAN
LAMPIRAN E	PETA KONTUR STRUKTUR <i>ROOF&amp;FLOOR</i>
LAMPIRAN F	PETA <i>ISOPACH</i>
LAMPIRAN G	PETA <i>ISO-OVERBURDEN</i>
LAMPIRAN H	PETA <i>ISO-KALORI</i>
LAMPIRAN I	PETA SEBARAN PEMBORAN EKSPLORASI DETAIL
LAMPIRAN J	PETA TOPOGRAFI DAERAH PENELITIAN
LAMPIRAN K	PETA GARIS PENAMPANG DAERAH PENELITIAN
LAMPIRAN L	PENAMPANG GEOLOGI