



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**ANALISIS LINGKUNGAN PENGENDAPAN TERHADAP
KADAR SULFUR DAN PENENTUAN ZONA *WASHOUT*
BATUBARA *SEAM SN* DAN *NL* PADA PIT BENDILI
PT. KALTIM PRIMA COAL, SANGATTA,
KALIMANTAN TIMUR**

TUGAS AKHIR

MUFID MUYASSAR

21100112110032

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI**

**SEMARANG
DESEMBER 2016**

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Mufid Muyassar
NIM : 21100112110032
Departemen : Teknik Geologi
Judul Skripsi : Analisis Lingkungan Pengendapan Terhadap Kadar Sulfur dan Penentuan Zona *Washout* Batubara *Seam* SN dan NL Pada Pit Bendili PT. Kaltim Prima Coal, Sangatta, Kalimantan Timur

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

TIM PENGUJI

Pembimbing I : Ir. Wahyu Krisna Hidajat, MT ()
NIP. 195909091987031001

Pembimbing II : Devina Trisnawati, S.T., M. Eng ()
NIK. 198612080214012222

Penguji : Dian Agus Widiarso, S.T., M.T ()
NIP. 197608122010121002

Semarang, Desember 2016
Ketua Departemen Teknik Geologi,

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

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Mufid Muyassar
NIM : 21100112110032
Departemen : Teknik Geologi
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : 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 Terhadap Kadar Sulfur dan Penentuan
Zona Washout Batubara Seam SN dan NL Pada Pit Bendili
PT. Kaltim Prima Coal, Sangatta, Kalimantan Timur”**

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 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 : Semarang
Pada Tanggal : Desember 2016

Yang menyatakan

(Mufid Muyassar)

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya Mufid Muyassar menyatakan bahwa Tugas Akhir/Skripsi ini adalah asli karya saya sendiri dan Tugas Akhir ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S-1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi yang lain. Semua informasi yang dimuat dalam Tugas Akhir ini yang berasal dari karya orang lain baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi dari Tugas Akhir sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Nama : Mufid Muyassar
NIM : 21100112110032
Tanda Tangan :
Tanggal : Desember 2016

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis persembahkan kepada Allah SWT atas segala rahmat, perlindungan dan karunia-Nya sehingga Laporan Tugas Akhir dengan judul “Analisis Lingkungan Pengendapan Terhadap Kadar Sulfur dan Penentuan Zona *Washout* Batubara *Seam* SN dan NL Pada Pit Bendili PT. Kaltim Prima Coal, Sangatta, Kalimantan Timur” ini dapat tersusun dengan baik.

Laporan ini dibuat berdasarkan pengumpulan data primer berupa unsur-unsur geologi yang diperoleh di daerah penelitian, kemudian dilakukan validasi dengan pertimbangan berdasarkan data sekunder yang telah dikumpulkan sebelum penelitian dilakukan serta berdasarkan hasil analisis yang dilakukan terhadap data primer yang diperoleh. Hasil akhir dari penelitian ini berupa penentuan lingkungan pengendapan dan batas *washout* pada batubara *seam* SN dan NL dan penentuan arah gaya utama regional pembentuk struktur geologi di daerah penelitian serta sejarah geologinya.

Penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca tidak hanya bagi sivitas akademika di bidang geologi maupun instansi terkait yang berhubungan dengan pertambangan batubara, tetapi juga diharapkan bermanfaat bagi masyarakat secara umum. Penulis juga mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini. Selain itu laporan ini juga diperuntukkan bagi para pembaca sebagai sumber referensi untuk memperbaharui maupun menambah data yang telah ada sebelumnya.

Semarang, Desember 2016

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini tidak dapat dilakukan tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Zuibar M Alip dan Ibu Sudarsih selaku orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan baik secara moral, materiil maupun doa yang tak pernah surut.
2. Seluruh Dosen dan karyawan Departemen Teknik Geologi Universitas Diponegoro yang telah menjadi pembimbing ilmu selama kuliah.
3. Seluruh pihak PT. Kaltim Prima Coal yang telah memberi kesempatan penulis untuk melaksanakan penelitian.
4. Bapak Najib, S.T., M.Eng., Ph.D selaku ketua Departemen Teknik Geologi Universitas Diponegoro atas bantuan dalam kelancaran pelaksanaan tugas akhir.
5. Bapak Ir. Wahyu Krisna Hidajat, M.T selaku dosen wali dan dosen pembimbing atas bimbingan, saran, motivasinya selama penulis menuntut ilmu di Teknik Geologi Universitas Diponegoro dan atas ilmu yang diberikan selama proses bimbingan.
6. Ibu Devina Trisnawati, S.T.,M.Eng selaku dosen pembimbing atas ilmu yang diberikan selama proses bimbingan.
7. Bapak Dian Agus Widiarso, S.T., M.T selaku dosen penguji tugas akhir yang telah memberikan masukan dan bimbingan kepada penulis dalam menyusun tugas akhir.
8. Bapak Andry P Simanjuntak, S.T sebagai pembimbing tugas akhir di PT. Kaltim Prima Coal.
9. Teman-teman mahasiswa Teknik Geologi Undip atas dukungannya.
10. Teman-teman mahasiswa Teknik Geologi Undip angkatan 2012 atas pembelajaran hidup yang telah diberikan selama penulis menjalani proses perkuliahan di Teknik Geologi Universitas Diponegoro.
11. Semua pihak yang telah membantu selama proses penelitian dan penyusunan laporan ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

ABSTRAK

Penelitian Tugas Akhir berada di daerah tambang PT. Kaltim Prima Coal pada daerah Sangatta Kabupaten Kutai Timur, Kalimantan Timur. Secara geografis daerah penelitian terletak pada koordinat 96300-99500E dan 196000-200200N pada proyeksi tambang PT. Kaltim Prima Coal. Penelitian Tugas Akhir ini memiliki fokus bahasan pada batubara seam SN dan NL pada Pit Bendili PT. Kaltim Prima Coal meliputi aspek lingkungan pengendapan dan hubungannya terhadap kadar sulfur, korelasi seam SN dan korelasi seam NL, struktur geologi, dan sejarah geologi pada seam SN dan NL. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui lingkungan pengendapan *seam* SN dan NL, pengaruh lingkungan pengendapan terhadap kadar sulfur batubara, hubungan *seam* secara lateral dan batas *washout seam* SN dan NL, arah gaya utama regional, dan sejarah geologi pada *seam* SN dan NL dari awal terbentuk hingga saat ini. Daerah penelitian diinterpretasikan sebagai daerah yang terpengaruh oleh adanya Pinang Dome terutama pada seam yang menjadi fokus penelitian.

Tahapan-tahapan penelitian mencakup tahap pendahuluan, tahap pengambilan data, tahap pengolahan dan interpretasi data, dan tahap penyusunan laporan. Tahapan pengambilan data mencakup *measuring stratigraphy*, pengukuran struktur geologi, pengambilan data log bor, kadar sulfur batubara, dan data penampang bor pada lintasan *measuring stratigraphy*. Kemudian data yang sudah diambil akan diolah sehingga diketahui hasil dari tujuan yang ingin dicapai.

Lingkungan pengendapan batubara seam SN yaitu *upper delta plain* dengan kadar sulfur yang tergolong rendah. Dari pengukuran stratigrafi ditemukan material dominan berupa batupasir dengan *channel* batupasir berukuran kasar hingga sedang. Struktur penciri yang banyak ditemui antara lain *parallel lamination*, *cross-lamination*, dan *ripple*. Lingkungan pengendapan batubara seam NL yaitu *lower delta plain* dengan kadar sulfur yang tergolong tinggi. Penelitian di daerah penelitian terhadap seam SN dan seam NL dilakukan di 4 titik untuk seam SN dan 1 titik untuk seam NL dimana setiap titik mempunyai anomali ketidakmenerusan. Ketidakmenerusan seam diketahui dari adanya *washout* yang memotong seam dan salah satu pada seam SN mempunyai offset elevasi yang disebabkan karena adanya pengaruh gaya dari munculnya diapir batuan beku (Pinang Dome). Berdasarkan analisis struktur geologi yang tersingkap di lapangan diketahui bahwa gaya utama regional yang membentuk struktur yang berkembang di daerah penelitian berarah timur laut-barat daya. Sejarah geologi daerah penelitian diawali pengendapan Formasi Balikpapan pada Kala Miosen Tengah sampai terbentuk endapan gambut. Kemudian sekitar Kala Miosen Tengah-Miosen Akhir gambut mengalami *washout* dan terisi material *channel* berupa batupasir. Selanjutnya terjadi pengendapan lanjutan dan terbentuk batubara seam SN pada gambut yang mengalami *washout* tersebut. Pada Kala Miosen akhir daerah penelitian mendapat pengaruh gaya dari munculnya diapir batuan beku (Pinang Dome) dan membentuk struktur pada zona *washout* batubara seam SN dimana zona *washout* tersebut menjadi zona lemah tempat terbentuknya struktur sehingga seam SN mengalami offset elevasi di salah satu lokasi. Kemudian dilanjutkan dengan pengendapan sedimen lanjutan dan batubara seam NL. Sebelum terbentuk batubara, gambut seam NL tertimbun oleh material sedimen baru. Setelah itu terjadi *washout* yang memotong lapisan gambut dan lapisan sedimen di atasnya.

Kata kunci: Batubara, lingkungan pengendapan, sulfur, *washout*

ABSTRACT

The research is located at mining area of PT. Kaltim Prima Coal in Sangatta, East Kutai, East Borneo. Geographically, research area is located on coordinate 96300-99500E and 196000-200200N in PT. Kaltim Prima Coal mining projection. This research focus on seam SN and seam NL at Pit Bendili PT. Kaltim Prima Coal that include depositional environment and its relation toward sulphur amount, seam SN and seam NL correlation, geological structure, and geological history of seam SN and seam NL. The research purpose are to know the depositional environment of seam SN and NL, depositional environment effect toward coal sulphur amount, lateral relation and washout limit of seam SN and NL, the direction of regional main force, and geological history of seam SN and NL. Research area interpreted as the area that effected by Pinang Dome, especially on seam SN and NL.

Research steps consist of preface, data acquisition, processing and data interpretation, and composing report. Data acquisition include measuring stratigraphy, measuring geological structure, take log bor data, coal sulphur amount, and bor section data on measuring stratigraphy line. Then processing data to get the result.

Depositional environment of seam SN is upper delta plain with low sulphur amount. From measuring stratigraphy, there is sandstone as dominant material with moderate to coarse size sandstone channel. There are parallel lamination, cross-lamination, and ripple as recognition structure. While depositional environment of seam NL is lower delta plain with high sulphur amount. Research toward seam SN and seam NL did at four spots for seam SN and one spot for seam NL whose washout anomaly. One washout has elevation offset that caused by igneous diapir (Pinang Dome). Based on geological structure analysis on the field, the direction of regional main force that make developing structure on research area is NW-SE. Geological history of research area began from Balikpapan formation deposition in Middle Miosen till peat deposit formed. Then about Middle Miosen to Late Miosen there was peat washout and filling by sandstone as channel. After that next deposition occured and formed seam SN. In Late Miosen the area got force effect from igneous diapir (Pinang Dome) and formed the structure on seam SN coal washout zone where that washout zone became the weak zone as the place to formed the structure, so there was an elevation offset at seam SN in one spot of research area. Then continued by next sediment depositional and seam NL formed. Before formed coal, peat of seam NL burried by new sediment material. After that there was a washout that cut the peat and the sediment layer on it.

Keywords: Coal, depositional environment, sulphur, washout

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
KATA PENGANTAR	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Lokasi dan Kesampaian Lokasi	3
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Kerangka Pikir Penelitian	6
1.7 Penelitian Terdahulu	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Geologi Regional	9
2.2 Pinang Dome.....	14
2.3 Batubara	16
2.4 <i>Measuring Stratigraphy</i>	32
2.5 Korelasi Lapisan Batuan Sedimen	33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Alat dan Bahan.....	34
3.2 Tahapan Penelitian.....	36
3.3 Diagram Alir Penelitian	39
3.4 Hipotesis	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Litologi Penyusun Lokasi Penelitian	41
4.2 Struktur Geologi.....	44
4.3 Analisis Lingkungan Pengendapan.....	49
4.4 Pengaruh Lingkungan Pengendapan Batubara Seam SN dan NL terhadap Kadar Sulfur	64
4.5 Korelasi Batubara Seam SN	66
4.6 Korelasi Batubara Seam NL	79
4.7 Sejarah Geologi.....	81

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	86
5.2 Saran	87
DAFTAR PUSTAKA	88
LAMPIRAN	90

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Peringkat batubara berdasarkan kadar sulfur (Hunt, 1996).....	25
Tabel 2.2	Karakteristik sedimen yang digunakan dalam mengidentifikasi lingkungan pengendapan (Horne et al, 1979; dalam Thomas, 2002)..	27
Tabel 4.1	Data hasil pengukuran kekar gerus di lintasan 2 <i>measuring stratigraphy</i>	45
Tabel 4.2	Penentuan lingkungan pengendapan batubara seam SN	58
Tabel 4.3	Penentuan lingkungan pengendapan batubara seam NL.....	62
Tabel 4.4	Total Sulfur (TS) <i>seam</i> SN dan NL di lokasi penelitian	64
Tabel 4.5	Klasifikasi kadar sulfur menurut Hunt, 1984	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Lokasi penelitian (Moore & Nas, 2013)	4
Gambar 1.2	Kerangka pikir penelitian.....	6
Gambar 1.3	Geologi Regional Blok Eksplorasi Lembak (Mcmillan dkk., 1996)	7
Gambar 2.1	Fisiografi Cekungan Kutai (Moss dan Chambers, 1999)	9
Gambar 2.2	Struktur Geologi Cekungan Kutai (Allen dan Chambers, 1998).....	11
Gambar 2.3	Hipotesis Kerangka Tektonik Cekungan Kutai (Biantoro dkk., 1992)	12
Gambar 2.4	Kolom stratigrafi daerah Kutai Timur, Cekungan Kutai bagian utara (Supriatna dkk., 1995)	14
Gambar 2.5	Lokasi Pinang Dome (Moor & Nas, 2013).....	15
Gambar 2.6	Anomali nilai Bouger gravity pada area sekitar Pinang Dome (Moore & Nas, 2013	16
Gambar 2.7	Model pengendapan pada lingkungan <i>upper delta plain</i> (Horne dkk, 1978)	29
Gambar 2.8	Model pengendapan pada lingkungan <i>lower delta plain</i> (Horne dkk, 1978)	30
Gambar 2.9	<i>Channel</i> dalam <i>seam</i> batubara.....	32
Gambar 2.10	Contoh korelasi stratigrafi (Boggs, 2006).....	33
Gambar 3.1	Diagram alir penelitian	39
Gambar 4.1	Kenampakan batupasir di lokasi penelitian	42
Gambar 4.2	Kenampakan batulempung di lokasi penelitian	43
Gambar 4.3	Kenampakan batubara.....	43
Gambar 4.4	Kekar gerus pada batulempung lintasan 2 <i>measuring stratigraphy</i> pada panel 7	45
Gambar 4.5	Hasil analisis kekar di lokasi penelitian pada lintasan 2 <i>measuring</i> <i>stratigraphy</i>	46
Gambar 4.6	Sesar pada seam BN di sebelah timur panel 6.....	47
Gambar 4.7	Hasil analisis sesar pada lokasi penelitian	48
Gambar 4.8	Klasifikasi sesar menurut Anderson, 1951	49
Gambar 4.9	Penampang stratigrafi <i>seam</i> SN lintasan 1	51
Gambar 4.10	Penampang stratigrafi <i>seam</i> SN lintasan 2.....	52
Gambar 4.11	Penampang stratigrafi <i>seam</i> SN lintasan 3	53
Gambar 4.12	Penampang stratigrafi <i>seam</i> SN lintasan 4.....	54
Gambar 4.13	Asosiasi fasies dan penampang lokasi pengendapan <i>upper delta</i> <i>plain</i> pada <i>seam</i> SN	57
Gambar 4.14	Penampang stratigrafi <i>seam</i> NL lintasan 1	59
Gambar 4.15	Penampang stratigrafi <i>seam</i> NL lintasan 2	60
Gambar 4.16	Penampang lokasi pengendapan <i>lower delta plain</i> pada <i>seam</i> NL ..	61
Gambar 4.17	Singkapan lokasi pengambilan sampel pengisi <i>washout</i> seam NL pada panel 9	63
Gambar 4.18	Peta lintasan <i>bor section</i>	67
Gambar 4.19	Korelasi batubara <i>seam</i> SN <i>section</i> 1	68
Gambar 4.20	Kondisi lapangan (<i>washout</i>) <i>section</i> 1 <i>seam</i> SN pada panel 7.....	69

Gambar 4.21 Korelasi batubara <i>seam</i> SN <i>section</i> 2a.....	70
Gambar 4.22 Korelasi batubara <i>seam</i> SN <i>section</i> 2b.....	70
Gambar 4.23 Interpretasi litologi pada log lubang bor 2F.....	72
Gambar 4.24 Kondisi lapangan (<i>washout</i>) <i>section</i> 2 <i>seam</i> SN pada panel 7	72
Gambar 4.25 Korelasi batubara <i>seam</i> SN <i>section</i> 3	74
Gambar 4.26 Kondisi lapangan (<i>washout</i>) <i>section</i> 3 <i>seam</i> SN pada panel 9.....	74
Gambar 4.27 Korelasi batubara <i>seam</i> SN <i>section</i> 4.....	76
Gambar 4.28 Interpretasi litologi pada log lubang bor 4D.....	77
Gambar 4.29 Interpretasi litologi pada log lubang bor 4C.....	78
Gambar 4.30 Kondisi lapangan <i>section</i> 4 <i>seam</i> SN pada panel 7	79
Gambar 4.31 Korelasi batubara <i>seam</i> NL.....	80
Gambar 4.32 Kondisi lapangan (<i>washout</i>) <i>section seam</i> NL pada panel 9.....	80
Gambar 4.33 <i>Interfingering</i> antara <i>seam</i> batubara dengan sedimen pengisi <i>washout</i> pada panel 7	82
Gambar 4.34 Ilustrasi sejarah geologi pada <i>seam</i> SN dan NL	84
Gambar 4.35 Ilustrasi sejarah geologi pada <i>seam</i> SN yang memiliki <i>offset</i>	85