



**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**STUDI GEOLOGI DAN KUALITAS BATUBARA  
BERDASARKAN NILAI KADAR AIR, KADAR ABU, SULFUR  
DAN KALORI AREA BLOK TIMUR, DAERAH WKP  
PT.ADIMITRA BARATAMA NUSANTARA, KECAMATAN  
SANGA-SANGA KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA  
PROVINSI KALIMATAN**

**TUGAS AKHIR**

**FARCHAN NAUVAL  
21100113130108**

**DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI  
FAKULTAS TEKNIK**

**SEMARANG  
DESEMBER 2017**



**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**STUDI GEOLOGI DAN KUALITAS BATUBARA  
BERDASARKAN NILAI KADAR AIR, KADAR ABU, SULFUR  
DAN KALORI AREA BLOK TIMUR, DAERAH WKP  
PT.ADIMITRA BARATAMA NUSANTARA, KECAMATAN  
SANGA-SANGA KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA  
PROVINSI KALIMATAN**

**TUGAS AKHIR**

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

**FARCHAN NAUVAL  
21100113130108**

**DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS DIPONEGORO**





## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Farchan Nauval  
NIM : 21100113130108  
Departemen : Teknik Geologi  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Studi Geologi dan Kualitas Batubara Berdasarkan Nilai Kadar Air, Kadar Abu, Sulfur dan Kalori Area Blok Timur, Daerah WKP PT. Adimitra Baratama Nusantara, Kecamatan Sanga-Sanga, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur

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

### TIM PENGUJI

Pembimbing I : Dian Agus Widiarso, ST., MT. (  )  
Pembimbing II : Devina Trisnawati, ST., M.Eng. (  )  
Penguji I : Ir. Henarno Pudjihardjo, MT. (  )  
Penguji II : Ahmad Syauqi H., S.T., M.T. (  )

Semarang, 12 Desember 2017

Ketua Departemen Teknik Geologi



## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Farchan Nauval  
NIM : 21100113130108



Tanda Tangan :

Tanggal : 12 Desember 2017

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

---

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

Nama : Farchan Nauval  
NIM : 21100113130108  
Departemen : Teknik Geologi  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Tugas Akhir

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

**Studi Geologi dan Kualitas Batubara Berdasarkan Nilai Kadar Air, Kadar Abu, Sulfur dan Kalori Area Blok Timur, Daerah WKP PT.Adimitra Baratama Nusantara, Kecamatan Sanga-Sanga Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan**

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 : 12 Desember 2017

Yang menyatakan



Farchan Nauval

## KATA PENGANTAR

Batubara merupakan bahan galian yang strategis dan salah satu bahan baku energi nasional yang mempunyai peran yang besar dalam pembangunan nasional. Daerah Sanga-Sanga merupakan salah satu daerah yang kaya akan endapan batubara. Batubara yang berada di daerah ini termasuk kedalam batubara muda yang berasal dari Formasi Balikpapan yang berumur miosen akhir dimana formasi ini masuk kedalam Cekungan Kutai.

Penelitian sebelumnya belum ada yang mengaitkan kualitas batubara yang ada di daerah penelitian dengan faktor geologi yang memengaruhinya. Oleh karena itu, dilakukan penelitian untuk melengkapi penelitian sebelumnya.

Kualitas batubara penting dipelajari mengingat parameter kualitas berupa *total moisture*, *ash content*, *total sulphure* dan *caloric value* sangat diperhitungkan dalam Perdagangan batubara dan juga dalam penggunaannya yang berhubungan dengan kalor yang dihasilkan dan potensi polutan yang terbentuk akibat pembakaran batubara.

Semarang, 12 Desember 2017

Penulis

## UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan limpahan kasih sayang dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
2. Bapak Najib, ST., M. Eng., Ph.D, selaku Ketua Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro yang telah memberikan fasilitas dalam penyusunan laporan ini.
3. Bapak Yoga Aribowo S.T., M.Eng sebagai Dosen Wali yang telah memberikan banyak saran dan masukan selama perwalian dari awal semester di Teknik Geologi hingga di semester akhir ini.
4. PT. Adimitra Baratama Nusantara selaku instansi yang telah memfasilitasi penulis dalam pengambilan data di lapangan serta membimbing penulis dalam penelitian.
5. Bapak Dian Agus Widiarso, ST.,MT selaku Dosen Pembimbing 1 dan Ibu Devina Trisnawati, ST., M.Eng. Selaku pembimbing 2 yang telah memberikan banyak bimbingan dan pengarahan selama proses penyusunan laporan ini dari awal hingga akhir.
6. Bapak Mudrik Ridlo dan Ibu Rachmi Supriyatni selaku orangtua dan keluarga yang telah memberikan semangat, dorongan doa, dan motivasi serta bantuan berupa moral dan material.
7. Teman-teman Teknik Geologi Undip yang selalu memberikan dukungan dan masukan serta membantu penulis selama proses penyusunan laporan ini dari awal hingga akhir.
8. Seluruh pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian laporan ini.

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar nanti kedepannya laporan ini dapat disempurnakan.

Semarang, 12 Desember 2017

Penulis

## SARI

Kualitas batubara di alam dijumpai sangat bervariasi, baik secara vertikal maupun lateral yang dipengaruhi oleh pembentukan batubara yang kompleks dan kondisi geologi yang memengaruhinya. Secara geologi daerah penelitian berada pada Formasi Balikpapan yang berumur Miosen. Daerah penelitian masuk kedalam wilayah konsesi tambang batubara PT. Adimitra Baratama Nusantara yang berada di Kecamatan Sanga-Sanga, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Penelitian dilakukan untuk mengetahui kualitas batubara dan faktor geologi yang memengaruhi kualitas batubara pada daerah penelitian.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yakni menggunakan metode deskriptif yang terdiri dari pengamatan lapangan berupa pengambilan data litologi, struktur geologi dan karakteristik batubara dan analisis laboratorium dengan menggunakan metode analisis proksimat dari sampel batubara yang dilakukan oleh PT.Sucofindo.

Berdasarkan hasil pengamatan lapangan diketahui litologi yang menyusun daerah penelitian terdiri dari Satuan Batupasir dan Satuan Batulempung yang didalamnya terdapat lapisan batubara yang terendapkan pada lingkungan *transitional lower delta plain*. Struktur yang mengontrol daerah penelitian memiliki arah tegasan utama berarah NE-SW. Pengamatan langsung dilapangan menunjukkan pada daerah penelitian terdapat 3 *seam* batubara, yakni *seam* X, Y dan Z dengan ketebalan 0,9m sampai 5,3m. Berdasarkan hasil analisis laboratorium terhadap kualitas batubara menunjukkan nilai *total moisture* berkisar 16,17%-16,75%(adb), *ash content* berkisar 1,66%-4,34% (adb). *Total Sulphure* berkisar 0,48%-2,29% (adb) dan *caloric value* berkisar 5834 kcal/kg - 6126 kcal/kg (adb) yang termasuk dalam kelas *Sub-bituminous A coal- High Volatile Matter Bituminous C coal* dalam klasifikasi ASTM. Faktor geologi yang memengaruhi kualitas batubara di daerah penelitian antara lain *roof* dan *floor* batubara, keberadaan *cleat* dan *parting*, umur geologi, tektonik, dan lingkungan pengendapan batubara.

**Kata Kunci:** *Geologi, karakteristik batubara, kualitas batubara, Sanga-Sanga*



## ***ABSTRACT***

The quality of coal in nature is found to vary greatly, both vertically and laterally, influenced by the formation of complex coal. The research area is the coal mining concession area of PT. Adimitra Baratama Nusantara located in Sanga-Sanga District, Kutai Kartanegara Regency, East Kalimantan Province. Geologically, the research area is in the Miocene-based Balikpapan Formation. The study was conducted to determine the quality of coal and geological factors that control the quality of coal in the research area.

The method used in this research was by using descriptive method consisting of field observation in the form of lithology data collection, geological structure and characteristics of coal, and laboratory analysis using proximate analysis method from coal sample conducted by PT. Sucofindo

Based on the observation of the field, it is known that the lithology that comprises the research area are consisted of sandstone and claystone in which there is a layer of coal deposited in the transitional lower delta environments. The structure that controls the research area has the direction of the NE-SW mainline. Direct observation in the field showed that there are 3 seams of coal, seam X, Y and Z with thickness of 0.9 m to 5.3m. The laboratory analysis results shows that the coal has total moisture value of 16.17% -16.75% (adb), its ash content is 1.66% - 4.34% (adb), total sulphure ranges from 0.48% -2.29% (adb), and Caloric value of 5834 kcal / kg - 6126 kcal / kg (adb) included in the Sub-bituminous A coal- High volatile Matter Bituminous C coal classification ASTM. Geological controls affecting coal quality in research areas include roof and floor of coal, cleat and parting presence, geological age, tectonic, and coal deposition environment.

**Keywords:** *Geology, coal characteristic, coal quality, Sanga-Sanga*

## DAFTAR ISI

|   |      |
|---|------|
| HALAMAN JUDUL .....   | i    |
| HALAMAN PENGESAHAN .....  | ii   |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....                           | iii  |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....                  | iv   |
| KATA PENGANTAR .....  | v    |
| UCAPAN TERIMAKASIH .....  | vi   |
| SARI .....  | vii  |
| ABSTRACT .....  | viii |
| DAFTAR ISI .....  | ix   |
| DAFTAR GAMBAR .....   | xi   |
| DAFTAR TABEL .....  | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN .....   | 1    |
| 1.1 Latar Belakang Penelitian .....                             | 1    |
| 1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian .....                          | 1    |
| 1.2.1 Maksud .....  | 2    |
| 1.2.2 Tujuan .....  | 2    |
| 1.3 Waktu dan Lokasi Penelitian .....                           | 3    |
| 1.4 Rumusan Masalah .....                                       | 4    |
| 1.5 Batasan Masalah .....                                       | 4    |
| 1.6 Penelitian Terdahulu .....                                  | 4    |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....                                   | 6    |
| 2.1 Geologi Regional Cekungan Kutai .....                       | 6    |
| 2.1.1 Tatanan Tektonik Cekungan Kutai .....                     | 7    |
| 2.1.2 Struktur Geologi Regional Cekungan Kutai .....            | 8    |
| 2.1.3 Stratigrafi Regional Cekungan Kutai .....                 | 9    |
| 2.2 Batubara .....  | 12   |
| 2.2.1 Faktor yang Berpengaruh pada Pembentukan Batubara .....   | 13   |
| 2.2.2 Geometri Lapisan Batubara .....                           | 16   |
| 2.2.3 Lingkungan Pengendapan Batubara .....                     | 20   |
| 2.2.4 Kualitas dan Klasifikasi Batubara .....                   | 26   |
| BAB III METODOLOGI .....  | 32   |
| 3.1 Metode Penelitian .....                                     | 31   |
| 3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....                             | 31   |
| 3.3 Tahapan Penelitian .....                                    | 33   |
| 3.4 Diagram Alir .....  | 35   |
| BAB IV PEMBAHASAN .....   | 36   |
| 4.1 Kondisi Geologi Daerah Penelitian .....                     | 37   |
| 4.1.1 Litologi dan Stratigrafi Daerah Penelitian .....          | 37   |
| 4.1.3 Struktur Geologi Daerah Penelitian .....                  | 43   |
| 4.1.4 Geomorfologi Daerah Penelitian .....                      | 47   |
| 4.2 Karakteristik Batubara Daerah Penelitian Geomorfologi ..... | 50   |
| 4.2.1 Karakteristik Batubara Seam X .....                       | 50   |
| 4.2.2 Karakteristik Batubara Seam Y .....                       | 52   |
| 4.2.3 Karakteristik Batubara Seam Z .....                       | 53   |

|   |    |
|---|----|
| 4.3 Kualitas Batubara Daerah Penelitian .....                     | 54 |
| 4.3.1 Hasil uji laboratorium <i>seam X</i> .....                  | 55 |
| 4.3.2 Hasil uji laboratorium <i>seam Y</i> .....                  | 57 |
| 4.3.3 Hasil uji laboratorium <i>seam Z</i> .....                  | 58 |
| 4.4 Hubungan Antara Kondisi Geologi dengan Kualitas Batubara..... | 61 |
| 4.4.1 Kadar Air/ <i>Total Moisture</i> .....                      | 61 |
| 4.4.2 Kadar Abu/ <i>Ash Content</i> .....                         | 64 |
| 4.4.3 Kadar Sulfur/ <i>Total Sulphure</i> .....                   | 67 |
| 4.4.4 Nilai Kalori / <i>Caloric Value (CV)</i> .....              | 69 |
| BAB V PENUTUP .....   | 73 |
| 5.1 Kesimpulan .....  | 73 |
| DAFTAR PUSTAKA .....  | 75 |
| LAMPIRAN 1 .....  | 77 |

## DAFTAR GAMBAR

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| Gambar 1.1  | Lokasi Penelitian. ....   | 3  |
| Gambar 2.1  | Peta Regional Cekungan Kutai ( Paterson dkk., 1997) .....   | 6  |
| Gambar 2.2  | <i>Tectonic Setting</i> Cekungan Kutai (Mora dkk, 2003).....  | 7  |
| Gambar 2.3  | Struktur Regional Cekungan Kutai (Beicip, 1992, dalam. Allen dan Chambers, 1998). ....                      | 8  |
| Gambar 2.4. | Peta Geologi Regional Lembar Samarinda dan Sekitarnya, Kalimantan (Supriatna dkk.,1995).....                | 10 |
| Gambar 2.5  | Stratigrafi Regional Cekungan Kutai (Modifikasi Satyana, 1997) .....  | 11 |
| Gambar 2.6  | Model Lingkungan Pengendapan Batubara (Horne dkk.,1978 Dalam Thomas, 2013).....                             | 20 |
| Gambar 2.7  | Penampang Lingkungan Pengendapan Back Barrier (Horne dkk.,1978 dalam Thomas, 2013) .....                    | 22 |
| Gambar 2.8  | Penampang Lingkungan Pengendapan Lower Delta Plain (Horne, dkk.1978 dalam Thomas, 2013) .....               | 23 |
| Gambar 2.9  | Penampang Lingkungan Pengendapan Transitional Lower Delta Plain (Horne dkk. ,1978 dalam Thomas, 2013) ..... | 24 |
| Gambar 2.10 | Penampang Lingkungan Pengendapan Upper Delta Plain (Horne dkk.,1978 dalam Thomas, 2013) .....               | 25 |
| Gambar 3.1  | Diagram Alir Tahapan Penelitian. ....   | 35 |
| Gambar 4.1  | Lokasi Penelitian .....   | 36 |
| Gambar 4.2  | Peta Lokasi Pengambilan Data.....   | 37 |
| Gambar 4.3  | Peta Geologi Daerah Penelitian.....   | 37 |
| Gambar 4.4  | Litologi Batupasir pada Lokasi Penelitian .....   | 38 |
| Gambar 4.5  | Fragmen Pecahan Batubara dalam Batupasir dan Struktur Burroowing pada Batupasir .....                       | 39 |
| Gambar 4.6  | Litologi Batulempung pada Lokasi Penelitian .....   | 39 |
| Gambar 4.7  | Lensa Pasir pada Batulempung pada Lokasi Penelitian .....   | 40 |
| Gambar 4.8  | Litologi Batubara pada Lokasi Penelitian.....   | 40 |
| Gambar 4.9  | Ilustrasi Penampang Stratigrafi Lokasi Penelitian Tanpa Skala.....  | 42 |
| Gambar 4.10 | Kenampakan <i>Cleat</i> Tampak Atas dan Penampang Melintang (Laubach, (1998) dalam Thomas, 2013).....       | 44 |
| Gambar 4.11 | <i>Cleat</i> Yang Terbentuk Akibat Tektonik pada Lokasi Penelitian.....                                     | 44 |
| Gambar 4.12 | Hasil Analisis Stereografis Kekar pada Batubara Seam Y ...  | 45 |
| Gambar 4.13 | Permodelan Struktur Harding, (1973) .....   | 45 |
| Gambar 4.14 | Sesar pada Low Wall <i>Seam X</i> .....   | 46 |
| Gambar 4.15 | Sesar pada <i>Seam Y</i> .....  | 46 |
| Gambar 4.16 | Satuan Geomorfik Punggungan Homoklin. ....  | 48 |

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| Gambar 4.17 | Satuan Bentuk Muka Bumi Punggungan Homoklin Terdenudasi .....           | 49 |
| Gambar 4.18 | Satuan Bentuk Muka Bumi Punggungan Homoklin Terdenudasi .....           | 49 |
| Gambar 4.19 | Persebaran Batubara Seam X,Y,dan Z pada Lokasi Penelitian.....          | 50 |
| Gambar 4.20 | Batubara <i>Seam X</i> .....  | 51 |
| Gambar 4.21 | Batubara <i>Seam Y</i> .....  | 52 |
| Gambar 4.22 | Batubara <i>Seam Z</i> .....  | 53 |
| Gambar 4.23 | Grafik Variasi Total Moisture .....                                     | 62 |
| Gambar 4.24 | Grafik Variasi Inherent Moisture .....                                  | 62 |
| Gambar 4.25 | Grafik Rata-rata Kadar Air pada Batubara Seam X, Seam Y Dan Seam Z..... | 63 |
| Gambar 4.26 | Grafik Variasi Kadar Abu pada Lokasi Penelitian. ....                   | 65 |
| Gambar 4.27 | Grafik Rata-rata Kadar Abu pada Lokasi Penelitian. ....                 | 65 |
| Gambar 4.28 | Parting Pada Seam Z.....  | 66 |
| Gambar 4.29 | Pirit Framboidal pada Rekahan <i>Seam Z</i> .....                       | 67 |
| Gambar 4.30 | Grafik Variasi Kadar Sulfur pada Lokasi Penelitian .....                | 68 |
| Gambar 4.31 | Grafik Rata-rata Kadar Sulfur pada Lokasi Penelitian .....              | 68 |
| Gambar 4.32 | Grafik Variasi Nilai Kalori (Adb) pada Lokasi Penelitian. ..            | 70 |
| Gambar 4.33 | Grafik Rata-rata Nilai Kalori (Adb) pada Lokasi Penelitian              | 70 |
| Gambar 4.34 | Grafik Variasi Nilai Kalori (Daf) pada Lokasi Penelitian ...            | 71 |
| Gambar 4.35 | Grafik Rata-rata Nilai Kalori (Daf) pada Lokasi Penelitian.             | 71 |

## DAFTAR TABEL

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| Tabel 2.1 | Klasifikasi Ketebalan Batubara Berdasarkan Jeremic,1985 .                                | 17 |
| Tabel 2.2 | Klasifikasi Kemiringan Lapisan Batubara Berdasarkan Jeremic,1985 .....                   | 18 |
| Tabel 2.3 | Klasifikasi Abu Menurut Graese,dkk (1992).....   | 27 |
| Tabel 2.4 | Kadar Peringkat Batubara Berdasarkan Data Kadar Sulfur (Klasifikasi Hunt Dkk.,1984)..... | 28 |
| Tabel 2.5 | Kelas Batubara Berdasarkan Nilai Kalori (Adb).....                                       | 29 |
| Tabel 2.6 | Klasifikasi Peringkat Batubara (ASTM, 1981 dalam Wood dkk.,1983) .....                   | 30 |
| Tabel 3.1 | Alat Dan Bahan .....   | 32 |
| Tabel 4.1 | Karakteristik Batubara Seam X, Y dan Z.....  | 55 |
| Tabel 4.2 | Hasil Uji Laboratorium <i>Seam</i> X (PT.Adimitra Baratama Nusantara).....               | 57 |
| Tabel 4.3 | Hasil Uji Laboratorium <i>Seam</i> Y(PT.Adimitra Baratama Nusantara).....                | 58 |
| Tabel 4.4 | Hasil Uji Laboratorium <i>Seam</i> Z (PT.Adimitra Baratama Nusantara).....               |    |
| Tabel 4.5 | Rata-rata Nilai Kualitas Batubara Seam X, Y Dan Z.....                                   | 60 |
| Tabel 4.6 | Peringkat Batubara <i>Seam</i> pada Lokasi Penelitian .....                              | 60 |

## **DAFTAR LAMPIRAN**

|            |                                 |    |
|------------|---------------------------------|----|
| Lampiran 1 | Kolom Stratigrafi Terukur ..... | 77 |
|------------|---------------------------------|----|

