

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI PROGRAM MAGISTER**

---

---

**TESIS**

**ANALISIS FASIES UNTUK KARAKTERISASI *PARTING* DAN HUBUNGANNYA  
DENGAN KUALITAS BATUBARA PADA LAPANGAN X, FORMASI BALIKPAPAN,  
CEKUNGAN KUTAI, KALIMANTAN TIMUR**

*Diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister Teknik pada Program Studi  
Magister Teknik Geologi (S2), Fakultas Teknologi Mineral,  
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta*



**Oleh :**

**Roni Fauzan**

**4200220001**

---

---

**YOGYAKARTA**

**2023**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**ANALISIS FASIES UNTUK KARAKTERISASI *PARTING* DAN  
HUBUNGANNYA DENGAN KUALITAS BATUBARA PADA LAPANGAN  
X, FORMASI BALIKPAPAN, CEKUNGAN KUTAL,  
KALIMANTAN TIMUR**



Tanggal 18 Juli 2023

Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. T. Listyani Retno. A., S.T., M.T.  
NIK: 1973 0077

Pembimbing II



Dr. Ir. Setyo Pambudi, M.T.  
NIK: 1973 0058

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISIS FASIES UNTUK KARAKTERISASI *PARTING* DAN  
HUBUNGANNYA DENGAN KUALITAS BATUBARA PADA LAPANGAN  
X, FORMASI BALIKPAPAN, CEKUNGAN KUTAI,  
KALIMANTAN TIMUR**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Program Studi Teknik Geologi Program Magister, Fakultas Teknologi Mineral  
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Tanggal 18 Juli 2023

Oleh: Roni Fauzan / 4200220001

Diterima Dan Memenuhi Persyaratan Untuk Mendapatkan Gelar Magister Teknik

Susunan Dewan Penguji:

Prof. Dr. Ir. T. Listyani Retno. A., S.T., M.T.  
Ketua Merangkap Anggota Tim Penguji IV



.....

Dr. Ir. Setyo Pambudi, M.T.  
Anggota Tim Penguji I



.....

Dr. Winarti S.T., M.T.  
Anggota Tim Penguji II



.....

Dr. Ir. Hill Gendoet H. S.T., M.T.  
Anggota Tim Penguji III



.....



Dekan  
Fakultas Teknologi Mineral  
Dr. Ir. Hill Gendoet Hartono, S.T., M.T.  
NIK: 1973 0066

Ketua Program Studi  
Magister Teknik Geologi



Prof. Dr. Ir. T. Listyani Retno. A., S.T., M.T.  
NIK: 1973 0077

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya :

Nama : Roni Fauzan

NIM : 4200220001

Program Studi : Magister Teknik Geologi

Judul : Analisis Fasies untuk Karakterisasi *Parting* dan Hubungannya dengan Kualitas Batubara pada Lapangan X, Formasi Balikpapan, Cekungan Kutai, Kalimantan Timur.

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis yang saya tulis dan gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Master Teknik (M.T.) di ITNY adalah sepenuhnya hasil karya saya sendiri.

Tulisan, gambar maupun tabel yang saya kutip dari hasil karya orang lain pada naskah ini telah disebutkan sumber dan tahunnya secara jelas sesuai dengan peraturan, norma, kaidah dan etika penulisan karya ilmiah yang berlaku.

Jika suatu saat setelah Tesis ini dinyatakan selesai kemudian ditemukan seluruhnya atau sebagian bukan karya saya sendiri atau adanya plagiat dalam penulisan karya Tesis ini, maka saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar Master Teknik (M.T.) yang saya dapat beserta sanksi lainnya menyesuaikan peraturan yang berlaku dan disepakati.

Yogyakarta, 18 Juli 2023

Penulis



Roni Fauzan  
4200220001

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT atas karunia dan rahmatNya, sehingga dapat mengerjakan Tesis dengan judul “Analisis Fasies untuk Karakterisasi *Parting* dan Hubungannya Dengan Kualitas Batubara Pada Lapangan X, Formasi Balikpapan, Cekungan Kutai, Kalimantan Timur” ini selesai dengan lancar. Pada pembuatan Tesis ini, penulis menyampaikan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Setyo Pambudi, M.T. selaku Rektor ITNY dan sebagai Dosen Pembimbing II atas arahan dan bimbingannya selama ini.
2. Bapak Dr. Ir. Hill. Gendoet Hartono, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknologi Mineral ITNY.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. T. Listyani Retno Astuti, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Geologi ITNY dan sebagai Dosen Pembimbing I atas bimbingannya selama ini.
4. Bapak Dr. Ir. Ev. Budiadi, MS. dan Ibu Dr. Ir. Rr. Amara Nugrahini, M.T. sebagai dosen penguji Tesis.
5. Rekan - rekan dan pihak lain yang turut serta membantu untuk berdiskusi dan mendukung dalam pengerjaan Tesis ini.

Penulis juga memohon dukungan, kritik dan saran dari pembaca, sehingga dapat digunakan dalam pembuatan laporan di kemudian hari. Semoga naskah Tesis ini dapat bermanfaat untuk pihak lain dan diri sendiri.

Yogyakarta, 18 Juli 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TESIS</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>ABSTRAK</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Lokasi Penelitian .....	4
1.5. Manfaat Penelitian .....	5
1.6. Batasan Penelitian .....	5
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN, HIPOTESIS</b> .....	7
2.1. Geologi Regional Cekungan Kutai .....	7
2.2. Kajian Teori .....	13
2.3. Kerangka Pemikiran .....	28
2.4. Hipotesis .....	30
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	32
3.1. Metodologi .....	32
3.2. Alat dan Bahan Penelitian .....	33
3.3. Standar Uji .....	35
3.4. Data Penelitian .....	36
3.5. Tahapan Penelitian .....	38

<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>52</b>
4.1. Hasil Penelitian .....	52
4.2. Pembahasan .....	73
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>96</b>
5.1. Kesimpulan .....	96
5.2. Saran .....	97
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>98</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>100</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Lokasi daerah penelitian.....	4
Gambar 2.1	Urutan stratigrafi regional berdasarkan pada Peta Geologi Lembar Samarinda Sumber (Supriatna, dkk., 1995). ....	9
Gambar 2.2	Stratigrafi dan kerangka tektonik Cekungan Kutai (Satyana, et al., 1999).....	10
Gambar 2.3	Peta geologi regional Lembar Samarinda (Supriatna, dkk., 1995) dengan kotak merah menunjukkan area lokasi penelitian. ....	11
Gambar 2.4	Elemen struktur regional Cekungan Kutai ( <i>Van de Weerd dan Armin</i> , 1992).....	12
Gambar 2.5	Model lingkungan pengendapan batubara pada lingkungan delta (Horne, 1979).....	14
Gambar 2.6	Model lingkungan pengendapan <i>back barrier</i> (Horne, 1978)...	15
Gambar 2.7	Model lingkungan pengendapan <i>lower delta plain</i> (Horne, 1978).....	17
Gambar 2.9	Model lingkungan pengendapan upper delta plain (Horne, 1978).....	25
Gambar 2.10	Jenis-jenis tingkatan batubara (WCI, 2005).....	30
Gambar 3.1	Skema metode atau cara dalam menyelesaikan permasalahan pada penelitian. ....	33
Gambar 3.2	Contoh singkapan batubara yang mengalami <i>parting</i> pada area <i>open pit</i> RKBM .....	37
Gambar 3.3	Contoh data citra pada daerah penelitian.....	37
Gambar 3.4.	Contoh data topografi pada daerah penelitian.....	38
Gambar 3.5	Diagram alir penelitian.....	38
Gambar 4.1	Lokasi pengambilan stratigrafi terukur pada aera Open Pit RKBM.. ....	53
Gambar 4.2	Hasil analisis fasies dan lingkungan pengendapan sumur DH-D-03.....	54

Gambar 4.3	Hasil analisis fasies dan lingkungan pengendapan sumur DH-D-16.....	55
Gambar 4.4	Hasil analisis fasies dan lingkungan pengendapan sumur DH-D-13A.....	56
Gambar 4.5	Hasil analisis fasies dan lingkungan pengendapan Jalur MS 1-2.....	57
Gambar 4.6	Lokasi pengambilan stratigrafi terukur pada aera Open pit SKN.....	61
Gambar 4.7	Hasil analisis fasies dan lingkungan pengendapan Jalur MS-3..	62
Gambar 4.8	Hasil analisis fasies dan lingkungan pengendapan sumur DHE-12 .....	63
Gambar 4.8	Hasil analisis fasies dan lingkungan pengendapan sumur DHE-12 .....	63
Gambar 4.9	Hasil analisis fasies dan lingkungan pengendapan sumur DHE-11 .....	64
Gambar 4.10	Hasil analisis fasies dan lingkungan pengendapan Jalur MS-4	65
Gambar 4.11	Hasil analisis fasies dan lingkungan pengendapan sumur DHE-31 .....	66
Gambar 4.12	Hasil analisis fasies dan lingkungan pengendapan sumur DHE-30. ....	66
Gambar 4.13	Korelasi stratigrafi batuan penyusun area <i>open pit</i> RKBM yang didominasi diendapkan pada lingkungan <i>Upper delta plain</i> .....	74
Gambar 4.14	Korelasi stratigrafi batuan penyusun area <i>open pit</i> SKN site-1	75
Gambar 4.15	Korelasi stratigrafi batuan penyusun area <i>open pit</i> SKN site-2	75
Gambar 4.16	Suksesi fasies dan lingkungan pengendapan area SKN.....	78
Gambar 4.17	Interpretasi lingkungan pengendapan yang dibandingkan dengan model pengendapan delta (Horne, 1978) .....	79
Gambar 4.18	Korelasi geologi regional dengan kondisi stratigrafi dan lingkungan pengendapan pada daerah penelitian .....	80

Gambar 4.20 Ilustrasi lingkungan pengendapan pada pengukuran stratigrafi area open pit RKBM (ditunjukkan kotak warna merah), keberadaan parting yang banyak berasosiasi dengan fasies backswamp dan floodplain (modifikasi dari Gabler et al., 2007).....	83
Gambar 4.21 Interpretasi lingkungan pengendapan batubara pada area SKN yang ditunjukkan garis poligon warna merah (modifikasi dari Baganz et al., 1975). .....	84
Gambar 4.22. Interpretasi lingkungan pengendapan batubara pada area SKN yang ditunjukkan garis kotak warna merah (modifikasi dari Frazier, 1969).....	85
Gambar 4.23 Interpretasi lingkungan pengendapan batubara pada area SKN yang ditunjukkan garis pligon warna merah (modifikasi dari Nichols, 2009) .....	85
Gambar 4.24 Perbandingan nilai kalori batubara dengan parting dan non parting pada kedua open pit RKBM dan SKN. ....	88
Gambar 4.25 Grafik kandungan <i>total moisture</i> pada batubara dengan <i>parting</i> dan tanpa <i>parting</i> .....	89
Gambar 4.26 Grafik kandungan <i>inherent moisture</i> pada batubara dengan parting dan tanpa <i>parting</i> .....	91
Gambar 4.27 Grafik hubungan antara total mositure dan <i>inherent moisture</i> dengan nilai kalori batubara pada daerah penelitian. ....	91
Gambar 4.28 Grafik kandungan fixed carbon pada batubara dengan parting dan tanpa parting.. ....	92
Gambar 4.29 Grafik kandungan total sulfur pada batubara dengan parting dan tanpa parting.. ....	93
Gambar 4.30 Grafik kandungan abu ( <i>ash content</i> ) pada batubara dengan <i>parting</i> dan tanpa <i>parting</i> . ....	94

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Sistem klasifikasi peringkat batubara menurut ASTM (Anonim, 1981).....	28
Tabel 3.1	Basis uji pada analisis proksimat dan ultimat (Ward, 1984 dalam Rahmad dkk, 2017).....	46
Tabel 4.1	Hasil uji proksimat dan ultimat batubara pada kedua area <i>open pit</i> .....	71
Tabel 4.2	Hasil uji kandungan mineral non organik dari batubara yang ada di kedua <i>open pit</i> .....	72
Tabel 4.3	Hasil uji nilai <i>Tissue Preservation Index</i> (TPI) dan nilai <i>Gelification Index</i> (GI).....	72

## ABSTRAK

Lapangan “X” merupakan area pertambangan batubara dari PT. Sinar Kumala Naga (SKN) dan PT. Raja Kutai Baru Makmur (RKBM) dimana masing-masing memiliki area penambangan (*open pit*) tersendiri. Kedua area *open pit* dinamai Lapangan X yang mana memiliki karakter perbedaan dalam hal keterdapatan batubara khususnya dalam permasalahan *parting* batubara. Banyak faktor yang mempengaruhi keberadaan *parting* pada batubara salah satunya adalah lingkungan pengendapan. Perbedaan lingkungan pengendapan cenderung akan menghasilkan karakter batubara yang berbeda sehingga perlu dilakukan analisis lebih lanjut. Latar belakang penelitian ini yaitu belum diketahuinya karakter *parting* batubara yang ada pada area *open pit* SKN dan RKBM sehingga perlu dilakukan analisis fasies dan hubungannya dengan kualitas batubara sehingga dapat ditentukan langkah selanjutnya dalam proses eksplorasi dan eksploitasi lanjut. Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini terfokus pada Lapangan “X”, Cekungan Kutai, Kalimantan Timur yang belum pernah dilakukan analisis *parting* dan karakterisasi kualitas batubara serta hubungan antara keduanya secara lebih spesifik. Maksud dari penelitian ini yaitu melakukan analisis fasies dan lingkungan pengendapan untuk mengkarakterisasi *parting* yang ada pada daerah penelitian sehingga dapat diketahui sejauh mana pengaruhnya terhadap kualitas batubara. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui karakter *parting* batubara sehingga dapat diketahui sejauh mana pengaruhnya dalam mengurangi kualitas batubara dan bagaimana strategi eksplorasi lanjut maupun eksploitasi ke depannya. Metode penelitian yang digunakan berupa penelitian kualitatif dan kuantitatif berdasarkan data singkapan permukaan dan data laboratorium. Penelitian kualitatif dilakukan dengan menganalisis fasies dan karakter kondisi *parting* sedangkan penelitian secara kuantitatif berkaitan dengan perhitungan dan nilai yang dilakukan untuk menganalisis karakteristik kualitas batubara dengan berbagai parameter. Hasil penelitian menunjukkan asosiasi fasies pada kedua *open pit* terdiri dari berbagai fasies yang berasosiasi dengan sistem delta seperti *channel*, *backswamp*, *flood plain*, *levee*, *swamp*, *crevasse splay* dan *interdistributary bay*. Area *open pit* RKBM tersusun oleh litologi yang dominan diendapkan pada lingkungan *upper delta plain* sedangkan area *open pit* SKN tersusun oleh litologi yang dominan diendapkan pada lingkungan *transitional lower delta plain*. Karakter *parting* pada daerah penelitian menunjukkan adanya keterkaitan dengan lingkungan pengendapan dimana keberadaan *parting* yang banyak dan tipis di RKBM banyak dijumpai pada batubara yang berasosiasi dengan fasies *backswamp* dan terendapkan pada lingkungan *upper delta plain* yang banyak berasosiasi dengan sistem sungai (*fluvial*). Keberadaan *parting open pit* SKN tidak banyak dan *layer parting* nya hanya sedikit, secara umum terbentuk pada asosiasi fasies *swamp* yang diendapkan pada lingkungan *transitional lower delta plain*. Sebaran *parting* pada RKBM diinterpretasikan tidak melampar luas karena berasosiasi dengan *backswamp* yang terkena efek *flood plain* dan terkadang penyebarannya terpotong oleh *channel* sedangkan di SKN sebarannya cenderung luas mengikuti *strike* perlapisan karena terendapkan pada *swamp* yang berasosiasi dengan *interdistributary bay*. Keberadaan *parting* batubara pada kedua *open pit* berpengaruh pada nilai *total moisture*, *inherent moisture*, *total sulphur*, *ash content* dan *fixed carbon* dan secara umum keberadaan *parting* mempengaruhi dalam penurunan kualitas batubara namun tidak signifikan. Kandungan *tree density* yang cukup baik membuat karbon tertambat (*fixed carbon*) cukup banyak sehingga mengakibatkan nilai kalori (GAR) masih layak jual dan masuk dalam peringkat batubara *subbituminous*.

Kata kunci: *parting*, fasies, lingkungan pengendapan, kualitas batubara, Samarinda