



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**APLIKASI BIOSTRATIGRAFI UNTUK ANALISIS UMUR
DAN LINGKUNGAN PENGENDAPAN SEBAGAI DASAR
PENENTUAN SIKUEN STRATIGRAFI SUMUR MAHONI,
LAPANGAN DGAS, CEKUNGAN SUMATRA TENGAH**

TUGAS AKHIR

**DIRGA GUSLAN AULIA SIREGAR
21100111140093**

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI**

**SEMARANG
AGUSTUS 2018**



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**APLIKASI BIOSTRATIGRAFI UNTUK ANALISIS UMUR
DAN LINGKUNGAN PENGENDAPAN SEBAGAI DASAR
PENENTUAN SIKUEN STRATIGRAFI SUMUR MAHONI,
LAPANGAN DGAS, CEKUNGAN SUMATRA TENGAH**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana

**DIRGA GUSLAN AULIA SIREGAR
21100111140093**

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI**

**SEMARANG
AGUSTUS 2018**


HALAMAN PENGESAHAN

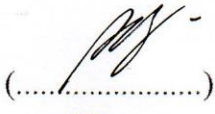
Tugas Akhir ini diajukan oleh


Nama : Dirga Guslan Aulia Siregar
NIM : 21100111140093
Departemen : Teknik Geologi
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Aplikasi Biostratigrafi untuk Analisis Umur dan Lingkungan Pengendapan sebagai Dasar Penentuan Sikuen Stratigrafi Sumur MAHONI, Lapangan DGAS, Cekungan Sumatra Tengah

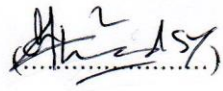
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

TIM PENGUJI


Pembimbing I : Anis Kurniasih, ST., MT
NIP. 19860927 201404 2 001 

Pembimbing II : Reddy Setyawan ST., MT
NPPU. H.7.19881023 201807 1 001 

Penguji I : Dr.rer.nat. Thomas Triadi Putranto, ST., M.Eng (.....)
NIP. 19771211 200501 1 002 

Penguji II : Ahmad Syauqi Hidayatillah, ST., MT
NPPU. H.7.19901118 201807 1 001 

Semarang, 6 Agustus 2018
Ketua Departemen Teknik Geologi


Najib, ST., M.Eng., Ph.D
NIP. 19771020 200501 1 001

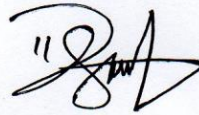
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Dirga Guslan Aulia Siregar

NIM : 21100111140093

Tanda Tangan :



Tanggal : 6 Agustus 2018

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Dirga Guslan Aulia Siregar
NIM : 21100111140093
Departemen : Teknik Geologi
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tugas Akhir

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Aplikasi Biostratigrafi untuk Analisis Umur dan Lingkungan Pengendapan sebagai Dasar Penentuan Sikuen Stratigrafi Sumur MAHONI, Lapangan DGAS, Cekungan Sumatra Tengah

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 : 6 Agustus 2018
Yang menyatakan



Dirga Guslan Aulia Siregar

HALAMAN PERSEMBAHAN

Saya dedikasikan untuk orang tua tercinta (Yulimarti dan Muhammad Ikbal Siregar), dan adik-adik tersayang (Meina Aulia Putri Siregar, Rafi' Rozan Aulia Siregar, dan Adiva Aulia Malika Siregar). Terima kasih atas segala doa, pengorbanan, dan perjuangan keras mama papa hingga anakmu ini bisa menjadi seperti ini di waktu ini dan detik ini.

Untuk kalian...

Yang membuatku merasa berharga...

Yang selalu menerimaku apa adanya...

Yang membuatku kembali bangkit dan berani untuk terus bermimpi dan merealisasikannya...

“Dan Dia telah memberikan kepadamu segala apa yang kamu mohonkan kepada-Nya. Dan jika kamu menghitung nikmat Allah, niscaya kamu tidak akan mampu menghitungnya.”

(Q.S. Ibrahim 14: 34)

“Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan?.”

(Q.S. Ar-Rahman 55: 13)

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.”

(Q.S. Al-Insyirah 94: 5)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya serta junjungan besar Nabi Muhammad SAW penulis panjatkan sehingga Tugas Akhir dengan judul **“Aplikasi Biostratigrafi untuk Analisis Umur dan Lingkungan Pengendapan sebagai Dasar Penentuan Sikuen Stratigrafi Sumur MAHONI, Lapangan DGAS, Cekungan Sumatra Tengah”** yang telah dilakukan di PT. Chevron Pacific Indonesia, Distrik Rumbai, Provinsi Riau dapat diselesaikan. Tugas Akhir ini dilakukan untuk mengetahui sikuen stratigrafi daerah penelitian sehingga dapat dibuat perkiraan dalam penentuan lokasi eksplorasi sumur selanjutnya.

Pelaksanaan penelitian pada akhirnya dapat terselesaikan dengan baik atas dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Kemudian, laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik pada Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

Harapan penulis, semoga karya ini bermanfaat bagi pihak yang memerlukannya, serta kritik dan saran akan diterima sebagai penyempurnaan karya ini. Semoga Allah SWT senantiasa membuka pikiran kita dengan kebaikan ilmu-ilmu-Nya.

Semarang, Agustus 2018

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir ini, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT dan Rasulullah SAW yang selalu memberikan hidayah, tuntunan dan bimbingan untuk senantiasa beribadah dan melaksanakan kehidupan di dunia sehingga menjadi bekal di akhirat kelak.
2. Keluarga besar saya yaitu Mama, Papa, Adik-adik, Tante, Om, Bou, Amangboru, Uda, Uak, Nenek, dan semua sepupu yang sangat luar biasa dan selalu memberikan dorongan doa, dukungan, motivasi, serta keceriaan dalam segala hal hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
3. Bapak Najib, ST., M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Departemen Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
4. Ibu Anis Kurniasih, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing I yang memberikan bimbingan tanpa kenal lelah dan selalu sabar dalam menghadapi mahasiswanya.
5. Bapak Reddy Setyawan, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing II yang selalu menerima mahasiswanya dengan apa adanya.
6. Bapak Tri Winarno, ST., MT selaku Kepala Bidang Akademik yang telah memberikan evaluasi, arahan dan kemudahan selama proses penyelesaian Tugas Akhir.
7. PT. Chevron Pacific Indonesia khususnya Bapak Elwin Nasution, ST. yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk melakukan penelitian di perusahaan.
8. Bapak Ir. Satia Graha, M.T. selaku pembimbing dari PT. Chevron Pacific Indonesia yang selalu diganggu di tengah kesibukannya untuk selalu berdiskusi dan selalu bersabar dalam menjawab kebingungan saya.
9. Seluruh staff dari *Technical Support Laboratory* Rumbai yang banyak membantu saya selama penelitian berlangsung.
10. Ponco Agung Wibowo, Dessy Widya Ratnasari, Fajar Ramadhan Perkasa, Monalisa IR Marani, Heni Setyawati, Dita Febriani, Adi Setia Yudha, Widas

Ali Arafat, Stefani Bainun Sunusi, dan Gilang Alkato selaku teman-teman seperjuangan yang selalu memberi bantuan, dorongan, dan semangat di saat suka maupun duka.

11. Keluarga besar HMTG “MAGMADIPA” yang sangat saya cintai dan banggakan.
12. Teman-teman Teknik Geologi angkatan 2011 atas semua tawa dan canda setiap hari tanpa henti yang selalu menyemangati dan melengkapi kehidupan saya selama duduk di bangku perkuliahan.
13. Seluruh pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian laporan ini.

Semarang, Agustus 2018

Penulis

ABSTRAK

Aplikasi biostratigrafi dalam konsep sikuen stratigrafi yang digunakan pada kegiatan pendahuluan eksplorasi minyak dan gas bumi diharapkan dapat meningkatkan hasil produksi demi memenuhi kebutuhan energi. Penelitian dilakukan pada sumur lama yang berada pada lapangan DGAS dan merupakan bagian dari Blok Rokan, Cekungan Sumatera Tengah. Lapangan ini termasuk ke dalam salah satu lapangan hidrokarbon yang dioperasikan oleh PT. Chevron Pacific Indonesia. Tujuan dilakukan penelitian ini yaitu untuk menentukan zonasi umur dan paleobatimetri pada daerah penelitian dengan menggunakan data fosil foraminifera planktonik, bentonik, dan nanoplankton untuk mengetahui lingkungan dan fasies pengendapan serta siklus siklus proses pengendapan yang terjadi melalui pendekatan sikuen stratigrafi yang dilakukan dengan mengintegrasikan ketiga analisis, yaitu analisis biostratigrafi dan pola log *gamma ray*. Pada penelitian ini dilakukan dua metode, yaitu metode deskriptif dan analisis. Metode deskriptif yang digunakan berupa kajian literatur dan studi kasus, sedangkan metode analisis yang digunakan berupa analisis mikropaleontologi, log sumur, sikuen stratigrafi, serta fasies dan lingkungan pengendapan dengan fokus utama menggunakan data biostratigrafi yang didukung oleh data log sumur. Setelah dilakukan analisis, dapat diketahui fokus penelitian memiliki kisaran umur relatif Miosen Awal hingga Miosen Tengah, terendapkan pada lingkungan *tide dominated delta* yang membentuk estuarin dengan fasies pengendapan berupa *crevasse splay*, *distributary channel*, *inter-distributary plain*, *mouth bar*, dan *pro delta*. Dengan dilakukan korelasi ketiga sumur pada datum pengikatan umur antara bagian atas N8 dan bagian bawah N9 dapat diketahui pada daerah penelitian memiliki 5 siklus pengendapan dengan *system tract* yang didominasi oleh *transgressive system tract* dan *highstand system tract*. Hal tersebut mencirikan fase kenaikan muka air laut (transgresi).

Kata Kunci : Biostratigrafi, paleobatimetri, sikuen stratigrafi, Miosen, *tide dominated delta*, transgresi, Cekungan Sumatra Tengah

ABSTRACT

Applications of biostratigraphic in the concept of stratigraphic sequences used in the preliminary activities of oil and gas exploration are expected to increase production to meet energy needs. The study was carried out at an old well located in DGAS field and is part of the Rokan Block, Central Sumatra Basin. This field is included in one of the hydrocarbon fields operated by PT. Chevron Pacific Indonesia. The purpose of this study was to determine the age zones and paleobathymetry in the study area by using fossil data for planktonic foraminifera, bentonic foraminifera, and nannoplankton to determine the environment and depositional facies and the cycle of deposition processes that occur through a stratigraphic sequence approach by integrating two analyzes, biostratigraphy and gamma ray log pattern. In this study two methods were carried out, descriptive and analytical methods. Descriptive methods are used in the form of literature studies and case studies. The analytical method used is micropaleontology analysis, well log analysis, stratigraphic sequence analysis, facies and depositional environment analysis with the main focus using biostratigraphic data supported by well log data. After being analyzed, it can be seen that the research focus has a relative age range of Early Miocene to Middle Miocene, deposited in the tide dominated delta environment that forms estuarine with depositional facies in the form of crevasse splay, distributary channel, inter-distributary plain, mouth bar, and pro delta. By correlating the three wells in the age binding datum between the top of N8 and the bottom of N9, it can be seen in the study area that there are 5 sedimentation cycles with a system tract dominated by transgressive system tract and highstand system tract. This characterizes the phase of sea level rise (transgression).

Keywords : *Biostratigraphy, paleobathymetry, stratigraphy sequence, Miocene, tide dominated delta, transgression, Central Sumatra Basin*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah.....	2
1.4 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
1.7 Peneliti Terdahulu.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Geologi Regional Cekungan Sumatera Tengah.....	7
2.2 Foraminifera.....	17
2.3 Sikuen Stratigrafi.....	20
2.4 Biostratigrafi.....	28
2.5 Fasies dan Lingkungan Pengendapan Delta.....	30
2.6 Log Sumur.....	33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	38
3.1 Metode Penelitian.....	38
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	41
3.3 Diagram Alir.....	42
BAB IV HASIL PENELITIAN	43
4.1 Analisis Biostratigrafi.....	44
4.2 Analisis Log Sumur.....	62
4.3 Analisis Lingkungan Pengendapan.....	74
4.4 Analisis Sikuen Stratigrafi.....	75
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	92
5.1 Kesimpulan.....	92
5.2 Saran.....	93
DAFTAR PUSTAKA	94
LAMPIRAN	96

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Lokasi Penelitian terletak pada Lapangan DGAS, Blok Rokan, Cekungan Sumatera Tengah (Heidrick dan Aulia, 1993).....	4
Gambar 2.1	Kolom tektonostratigrafi Cekungan Sumatera Tengah (Heidrick dan Aulia, 1993).....	8
Gambar 2.2	Peta distribusi batuan dasar Cekungan Sumatera Tengah (Pertamina BPPKA, 1996).....	9
Gambar 2.3	Kerangka biostratigrafi Cekungan Sumatera Tengah, <i>Coastal onlap Curve</i> (Kadar dkk., 1997).....	15
Gambar 2.4	Foraminifera planktonik dan bentonik (Nouradini dkk., 2014).....	18
Gambar 2.5	Klasifikasi batimetri (Robertson, 1985).....	20
Gambar 2.6	Eustasi dan <i>system tract</i> (Possamentier 1988).....	24
Gambar 2.7	<i>Lowstand System Tract</i> (TST) (van Wagoner dkk., 1988).....	25
Gambar 2.8	<i>Transgressive System Tract</i> (LST) (van Wagoner dkk., 1988).....	26
Gambar 2.9	<i>Highstand System Tract</i> (TST) (van Wagoner dkk., 1988).....	26
Gambar 2.10	Morfologi Delta Mahakam secara keseluruhan (Allen dan Chamber, 1998).....	32
Gambar 2.11	Defleksi log Gamma Ray (Selley, 2000).....	34
Gambar 2.12	Pola respon kurva GR terhadap variasi ukuran butir dan kandungan mineral lempung (Kendall, 2003).....	37
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	42
Gambar 4.1	Peta Lokasi Sumur.....	44
Gambar 4.2	Interpretasi Litologi dan Elektrofases Sumur MAHONI #1.....	64
Gambar 4.3	Interpretasi Litologi dan Elektrofases Sumur MAHONI #2.....	65
Gambar 4.4	Interpretasi Litologi dan Elektrofases Sumur MAHONI #3.....	66
Gambar 4.5	(a) <i>Orbulina universa</i> , dan (b) <i>Orbulina bilobata</i>	76
Gambar 4.6	Interpretasi Sikuen Stratigrafi Sumur MAHONI #1.....	78
Gambar 4.7	Interpretasi Sikuen Stratigrafi Sumur MAHONI #2.....	82
Gambar 4.8	Interpretasi Sikuen Stratigrafi Sumur MAHONI #3.....	85
Gambar 4.9	Korelasi Sikuen Stratigrafi Sumur MAHONI #1 – MAHONI #2.	87
Gambar 4.10	Korelasi Sikuen Stratigrafi Sumur MAHONI #2 – MAHONI #3.	88
Gambar 4.11	<i>Target Area</i> Eksplorasi Sumur Baru.....	91

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Jadwal Kegiatan Pelaksanaan Penelitian Tugas Akhir.....	3
Tabel 3.1	Tabel kelengkapan data.....	38
Tabel 4.1	Zonasi umur geologi berdasarkan fosil foraminifera plangtonik Blow (1969) dan nanoplankton Martini (1977), dan paleobatimetri berdasarkan klasifikasi Robertson (1985) Sumur MAHONI #1	47
Tabel 4.2	Zonasi umur geologi berdasarkan fosil foraminifera plangtonik Blow (1969) dan nanoplankton Martini (1977), dan paleobatimetri berdasarkan klasifikasi Robertson (1985) Sumur MAHONI #2	51
Tabel 4.3	Zonasi umur geologi berdasarkan fosil foraminifera plangtonik Blow (1969) dan nanoplankton Martini (1977), dan paleobatimetri berdasarkan klasifikasi Robertson (1985) Sumur MAHONI #3	58
Tabel 4.4	<i>Marker</i> stratigrafi korelasi sikuen stratigrafi 1.....	89
Tabel 4.5	<i>Marker</i> stratigrafi korelasi sikuen stratigrafi 2.....	89

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I	Tabel Distribusi Fosil Sumur MAHONI #1
Lampiran II	Tabel Distribusi Fosil Sumur MAHONI #2
Lampiran III	Tabel Distribusi Fosil Sumur MAHONI #3