



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**ARSITEKTURAL ELEMEN, KARAKTERISTIK, DAN MODEL
PENGENDAPAN ENDAPAN *SUB-MARINE LOBE*, LAPANGAN “X”,
AREA KEPALA BURUNG, PROVINSI PAPUA BARAT**

TUGAS AKHIR

DIAH WIJITIAN TI

21100112130039

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI**

SEMARANG

2016

HALAMAN PENGESAHAN

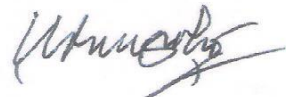
Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Diah Wijitianti
NIM : 21100112130039
Departemen : Teknik Geologi
Judul Skripsi : Arsitektural Elemen, Karakteristik, Dan Model Pengendapan Endapan *Sub-Marine Lobe*, Lapangan "X", Area Kepala Burung, Provinsi Papua Barat

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

TIM PENGUJI

Pembimbing : Ir. Hadi Nugroho, Dipl. EGS., M.T.
NIP. 195206141986031001



Pembimbing : Reddy Setyawan, S.T., M.T.
NIK. 198810230214011224



Penguji : Tri Winarno, S.T., M.Eng.
NIP. 197909172008121004



Semarang,

Ketua Departemen Teknik
Geologi



Najib., ST., M.Eng., Ph.D
NIP. 197710202005011001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Diah Wijitianti

Nim : 21100112130039

Tanda tangan :



Tanggal : 29 Desember 2016

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Diah Wijitianti
NIM : 21100112130039
Departemen : Teknik Geologi
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

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:

Arsitektural Elemen, Karakteristik, Dan Model Pengendapan Endapan *Sub-Marine Lobe*, Lapangan “X”, Area Kepala Burung, Provinsi Papua Barat

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 : 2016

Yang menyatakan,



Diah Wijitianti
NIM. 21100112130039

KATA PENGANTAR

Cekungan Bintuni pada Area Kepala Burung merupakan salah satu cekungan yang diketahui memiliki potensi hidrokarbon dalam jumlah besar pada lingkungan geologi lautdalam. Sistem pengendapan lautdalam merupakan salah satu lingkungan yang memiliki sistem minyak bumi yang baik. Penyelidikan geologi secara mendetail terus dilakukan untuk mendapatkan gambaran yang akurat dalam tahap eksplorasi dan produksi, salah satunya penyelidikan mengenai karakteristik, arsitektural elemen dan model pengendapan.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui arsitektural elemen, karakteristik, dan model pengendapan dari lingkungan *sub-marine lobe* sebagai salah satu lingkungan penyusun lautdalam. Lokasi penelitian berada pada lapangan “X” milik BP Indonesia yang berada di Area Kepala Burung, Provinsi Papua Barat. Penelitian didasarkan pada analisis data batuan inti yang kemudian diintegrasikan dengan data *wireline log*, sehingga diketahui suatu karakteristik endapan *sub-marine lobe* dan arsitektural elemen yang menyusunnya. Selain itu dilakukan integrasi data seismik dan data biostratigrafi dalam melakukan korelasi dan melihat persebaran endapan *sub-marine lobe* secara menyeluruh.

Dengan mengetahui karakteristik endapan *sub-marine lobe* dan persebarannya pada Lapangan “X” diharapkan menjadi rujukan dalam tahap eksplorasi lanjut dan produksi hidrokarbon di Lapangan “X”.

Semarang, 2016

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

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

1. Allah SWT, atas seluruh rahmat, rizki, dan kemudahan yang selalu diberikan dalam setiap langkah.
2. Kedua orang tua tercinta, ibunda Sumake Wijelita dan ayahanda Anang Yustianto, serta adik Dian Pusporini yang selalu memberikan dukungan moral, materiil, serta doa.
3. Ir. Hadi Nugroho, Dipl. EGS, MT., selaku Ketua Departemen Teknik Geologi Universitas Diponegoro dan dosen pembimbing I yang selalu membimbing dan memberikan arahan dalam penyusunan laporan
4. Reddy Setyawan, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II atas bimbingan, saran dan motivasi yang selalu diberikan dalam menyusun laporan.
5. Ir. Wahyu Krisna Hidajat, M.T., selaku dosen wali yang memberikan arahan dari awal hingga menyelesaikan studi.
6. BP Indonesia, Ltd. yang telah bersedia memberikan kesempatan dan mendukung data penelitian tugas akhir
7. Aryo Prabowo, selaku pembimbing dan mentor selama pengambilan data dan penelitian tugas akhir di BP Indonesia.
8. Peter Butterworth, Ruly Mardani, Marlon, Maria, dan Made yang telah membantu dan memberikan ilmu dalam penelitian tugas akhir.
9. Seluruh pegawai BP Indonesia yang telah memberikan kenyamanan dan membantu dalam keseharian saat penelitian tugas akhir.
10. Kiflan Muzwar yang selalu mendukung dan memberikan motivasi selama penulisan hingga akhir.
11. Keluarga Teknik Geologi Angkatan 2012 dan keluarga besar Teknik Geologi Universitas Diponegoro yang telah memberikan banyak cerita, pengalaman, dan dukungan.
12. Seluruh pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang secara langsung dan tidak langsung telah membantu dalam penyelesaian laporan ini.

Semarang, 2016

Penulis

ABSTRAK

Potensi hidrokarbon yang dimiliki di Cekungan Bintuni cukup besar sehingga penelitian mengenai kondisi geologi di daerah ini terus menerus dilakukan. Sistem pengendapan lautdalam, khususnya kipas bawah laut, sebagai salah satu sistem sedimentasi yang menyusun daerah ini dianggap memiliki potensi akan keberadaan batuan wadah yang baik. Penelitian dilakukan di Lapangan “X”, Area Kepala Burung, Provinsi Papua Barat, pada interval umur Paleosen. Penelitian ini dikhususkan pada lingkungan pengendapan *sub-marine lobe* yang menjadi objek utama dalam penelitian tugas akhir.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik endapan *sub-marine lobe* dengan melakukan analisis fasies dan arsitektural elemen. Selain itu tujuan penelitian ini ialah untuk mengetahui persebaran endapan *sub-marine lobe* dengan membuat suatu model pengendapan dengan melakukan pembuatan korelasi dan diagram pagar. Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah metode deskriptif dan analisis, yakni data utama berupa data deskripsi batuan inti pada sumur Di-2, Di-3, dan Di-5. Selanjutnya dilakukan integrasi data *wireline log* pada seluruh sumur yang ada di Lapangan “X” untuk mengetahui persebaran endapan *sub-marine lobe* pada daerah penelitian. Korelasi dilakukan dengan arah Baratlaut – Tenggara dan Barat – Timur untuk mengetahui model pengendapan.

Berdasarkan hasil analisis batuan inti, didapatkan lima (5) fasies utama yang menyusun daerah penelitian, yakni fasies 1 berupa batupasir sedang hingga kasar dengan klastika di bagian bawah lapisan, fasies 2 berupa batupasir halus hingga sedang dengan struktur laminasi dan gelembur, fasies 3 berupa paket heterolitik batupasir dan batulanau yang dibagi menjadi dua sub-fasies, yaitu fasies 3a dengan pasir mendominasi dan 3b dengan lanau mendominasi. Fasies 4 berupa batulanau dengan sedikit bioturbasi, dan fasies 5 berupa batulempung dengan banyak bioturbasi. Pembagian arsitektural elemen *sub-marine lobe* pada daerah penelitian dibagi menjadi *on-axis*, *off-axis*, dan *distal*. Setelah dilakukan korelasi, pada daerah penelitian terdapat sepuluh (10) *sub-marine lobe* yang dikelompokkan menjadi lima (5) *sub-marine lobe complex* dan dua (2) *sub-marine lobe complex sets*. Masing-masing hierarki dibatasi oleh lapisan pembatas yakni *interlobe complex* berupa fasies 5 batulempung. Pengendapan *sub-marine lobe* berarah Baratlaut – Tenggara dengan pola pengendapan secara *compensational* dan *backstepping*. Sementara pada skala *sub-marine lobe complex sets* pola pengendapan terjadi secara progradasional.

Kata kunci: Area Kepala Burung, fasies, *sub-marine lobe*, batuan inti, arsitektural elemen, pola pengendapan.

ABSTRACT

Bintuni Basin has quite large amount of hydrocarbon prospect, so that the research about geological condition at this area has been doing continuously. Deepwater sedimentary system, especially a sub-marine fan as the one of the sedimentary system that evolve this area was considered as a good potential of reservoir occurrence. The study has been done at "X" Field, Bird's Head Area, West Papua Province, at Paleocene interval. This study focused to sub-marine lobe depositional environment which being a major object at the final project research.

The purpose of this study are to determine a characterization of sub-marine lobe deposit by do a facies and architectural element analysis. In addition, the purpose of this study is to known the distribution of sub-marine lobe deposit by create a depositional models as a correlation and fence diagram. The method used is descriptive method and analysis method, that is core description at well Di-2, Di-3 and Di-5 as a major data. Then next step is integrate all of wireline log data that we have at "X" Field to known the distribution of sub-marine lobe deposits at study area. Correlation had been done at NorthWest – SouthEast and West – East orientation to known a depositional model.

Based on the analysis, the study area was consist of five (5) major facies, that is facies 1 is medium to coarse sandstone with clast at bottom of the bed, facies 2 is fine to medium sandstone with lamination and ripple structure, facies 3 is heterolithic package of sandstone and siltstone that divided into two sub-facies, facies 3a is a sand dominated and facies 3b is a silt dominated. Facies 4 is siltstone that lack of bioturbation, and facies 5 is claystone with abundant of bioturbation. The classification of sub-marine lobe architectural elemen at study area consist of on-axis, off-axis, and distal. After correlation, there are ten (10) sub-marine lobe that classify into five (5) sub-marine lobe complexes, and two (2) sub-marine lobe complex sets. Each hierarchy is bounded by interlobe complex which is facies 5. Deposition of sub- marine lobe have a NorthWest – South East direction with a compensational and backstepping stacking pattern. In other hand, at sub-marine lobe complex sets scale, there is progradational movement of deposition.

Keywords: *Bird's Head Area, facies, sub-marine lobe, core, architectural element, stacking pattern.*

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Pernyataan Orisinilitas.....	iv
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi Tugas Akhir Untuk Kepentingan Akademis.....	v
Kata Pengantar	vi
Ucapan Terimakasih.....	vii
Abstrak	viii
<i>Abstract</i>	ix
Daftar Isi	x
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Tabel	xiv
Daftar Lampiran	xv
Daftar Istilah.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud Penelitian	1
1.3 Tujuan Penelitian.....	1
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Waktu dan Lokasi Objek Penelitian	3
1.6 Penelitian Terdahulu.....	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
1.8 Kerangka Pikir.....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	8
2.1 Geologi Regional Area Kepala Burung, Papua Barat	8
2.1.1 Stratigrafi Regional Area Kepala Burung.....	9
2.1.2 Tektonik Regional Area Kepala Burung	12
2.2 Batuan Inti	14
2.3 <i>Wireline Log</i>	16
2.4 Konsep Dasar Fasies, Asosiasi Fasies, dan Arsitektural Elemen	17
2.5 Konsep Dasar Sedimentasi Lautdalam	17
2.5.1 Proses Sedimentasi Lautdalam	18
2.5.2 Lingkungan Pengendapan Sedimen Lautdalam.....	19
2.6 Konsep Dasar <i>Sub-marine Lobe</i>	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	23
3.1 Metode Penelitian	23
3.1.1 Metode Deskriptif	23
3.1.2 Metode Analisis	24
3.2 Objek Penelitian	26

3.3 Tahap Penelitian	27
3.3.1 Tahap Persiapan	27
3.3.2 Tahap Pengumpulan Data	27
3.3.3 Tahap Pengolahan Data dan Analisis	28
3.3.4 Tahap Penyusunan Laporan Penelitian	29
3.4 Hipotesis	30
3.5 Diagram Alir Penelitian	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1 Analisis Batuan Inti	32
4.1.1 Penentuan Fasies	32
4.1.2 Analisis Lingkungan Pengendapan : Asosiasi Fasies dan Arsitektural Elemen <i>Sub-marine Lobes</i>	46
4.2 Analisis <i>Wireline Log</i>	47
4.2.1 Analisis Data <i>Log</i>	47
4.2.2 Integrasi Data <i>Log</i> dengan Data Batuan Inti.....	49
4.3 Korelasi Data <i>Log</i>	50
4.4 Analisis Seismik dan Sistem Pengendapan <i>Sub-marine Lobes</i>	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	64
Daftar Pustaka	66
Lampiran	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Lokasi penelitian pada Lapangan “X” (Yudhanto dkk., 2012 dengan modifikasi).....	4
Gambar 1.2	Diagram Kerangka Pikir Penelitian.....	7
Gambar 2.1	Peta Geologi Regional Papua, kotak merah menandakan daerah penelitian. (Sukamto dan Simandjuntak, 1996 dengan modifikasi).....	8
Gambar 2.2	Stratigrafi regional Area Kepala Burung, Papua Barat. Kotak merah menunjukkan formasi yang setara dengan interval penelitian. (Syafron dkk., 2008).....	11
Gambar 2.3	Kronostratigrafi regional area kepala burung (Syafron dkk., 2008).....	12
Gambar 2.4	Peta elemen struktur area kepala burung (Syafron dkk., 2008).....	13
Gambar 2.5	Terminologi lautdalam berdasarkan tinggi muka air laut saat ini (Shanmugam, 2006 dengan modifikasi)	18
Gambar 2.6	Lingkungan Pengendapan dan beberapa bagian-bagiannya. Kotak berwarna merah menandakan lingkungan pengendapan yang menjadi topik penelitian (Shanmugam, 2006)	19
Gambar 2.7	Arsitektural elemen <i>sub-marine lobes</i> (Prelat dkk., 2009).....	21
Gambar 2.8	Hierarki <i>sub-marine lobes</i> (Prelat dkk., 2010).....	21
Gambar 2.9	Hierarki dari suatu endapan <i>sub-marine lobes</i> dan variasi litologi penyusunnya (Prelat dkk., 2009)	22
Gambar 3.1	Lokasi Sumur Pada Daerah Penelitian	25
Gambar 3.2	Objek Penelitian Tugas Akhir (Marcou dkk., 2004 dengan modifikasi)	26
Gambar 3.3	Diagram Alir Penelitian	32
Gambar 4.1	Litofasies pada daerah penelitian	34
Gambar 4.2	Fasies 1 Batupasir berukuran butir sedang hingga kasar, dengan fragmen klastik di bagian bawah lapisan	35
Gambar 4.3	Kenampakan fragmen klastika lempung (unit hijau) dan silisiklastik (unit merah) pada Fasies 1, di sumur Di-2 rentang kedalaman 7370 – 7372.....	36
Gambar 4.4	Dish structure pada fasies 1 (unit putih), Sumur Di-2 rentang kedalaman 7598 – 7595.....	37
Gambar 4.5	Fasies 2, Batupasir berukuran sedang hingga halus dengan asosiasi struktur sedimen laminasi dan gelembu.....	38
Gambar 4.6	Struktur sedimen gelembur (unit putih) berasosiasi dengan laminasi (unit hitam) pada batupasir yang menghalus ke atas hinggaberukuran lanau pada batuan inti sumur Di-3 rentang kedalaman 7871 – 7868.....	39
Gambar 4.7	Fasies 2 daerah penelitian kaitannya dengan sikuen Bouma (Stow, 1985 dengan modifikasi)	40

Gambar 4.8	Material karbonan berasosiasi dengan laminasi (unit hitam) batuan inti sumur Di-5 rentang kedalaman 7313 – 7310	40
Gambar 4.9	Fasies 3: paket heterolitik, perselingan batupasir dengan batulanau. 3a:Batupasir mendominasi, 3b:Batulanau mendominasi	42
Gambar 4.10	Fasies 3a pada batuan inti sumur Di-2 rentang kedalaman 7525 -7522.....	43
Gambar 4.11	Fasies 3b pada batuan inti sumur Di-2 rentang kedalaman 7532 – 7529	43
Gambar 4.12	Kotak merah : Fasies 3 kaitannya dengan endapan kipas bawah laut (Walker, 1973)	44
Gambar 4.13	Fasies 4 batulanau dengan fosil jejak tidak melimpah.....	46
Gambar 4.14	Fosil jejak pada fasies 4 di unit batuan inti sumur Di-2 rentang kedalaman 7520 – 7519.....	46
Gambar 4.15	Fasies 5 lempung dengan fosil jejak melimpah	47
Gambar 4.16	Fosil jejak scholitos pada batulempung fasies 4, unit batuan inti sumur Di-2 rentang kedalaman 7400 – 7399	48
Gambar 4.17	Asosiasi fasies dan arsitektural elemen pada daerah penelitian...	50
Gambar 4.18	Analisis log pada sumur Di-2 rentang kedalaman 7537 – 7268.....	51
Gambar 4.19	Ringkasan karakteristik log pada arsitektural elemen data batuan inti.....	53
Gambar 4.20	Lokasi dan arah sayatan korelasi.....	54
Gambar 4.21	Korelasi stratigrafi pada skala <i>sub-marine lobes</i>	55
Gambar 4.22	Korelasi stratigrafi pada skala <i>sub-marine lobes complexes</i>	56
Gambar 4.23	Diagram pagar submarine lobes complexes pada lapangan “X” .	57
Gambar 4.24	Data seismik regional daerah penelitian, posisi line seismik pada inset peta. Warna jingga menunjukkan interval umur Kapur, warna merah menunjukkan interval Paleosen.	58
Gambar 4.25	Peta Isopach pada interval Paleosen – Kapur.....	59
Gambar 4.26	Model Pengendapan <i>sub-marine lobes</i> dalam skala <i>sub-marine lobe complexes</i> di Lapangan “X”	61
Gambar 4.27	Perubahan pengendapan <i>sub-marine lobe complexes</i> 1, 2, dan 3.	62
Gambar 4.28	Perubahan pengendapan <i>sub-marine lobe complex</i> 4 dan 5.....	63

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Kegiatan pelaksanaan penelitian.....	3
Tabel 2.1 Data geologi yang dapat diambil pada batuan inti.....	15
Tabel 3.1 Data Batuan Inti Pada Daerah Penelitian.....	24
Tabel 3.2 Tabel ketersediaan data penelitian.....	28
Tabel 4.1 Kelimpahan Fasies 1 pada data batuan inti.....	35
Tabel 4.2 Kelimpahan Fasies 2 pada data batuan inti.....	38
Tabel 4.3 Kelimpahan Fasies 3a pada data batuan inti.....	42
Tabel 4.4 Kelimpahan Fasies 3b pada data batuan inti.....	42
Tabel 4.5 Kelimpahan Fasies 4 pada data batuan inti.....	44
Tabel 4.6 Kelimpahan Fasies 5 pada data batuan inti.....	45
Tabel 4.7 Persebaran <i>sub-marine lobe complex</i> pada Lapangan “X”.....	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Lembar Deskripsi Batuan Inti Sumur Di-2	70
Lampiran 2	Lembar Deskripsi Batuan Inti Sumur Di-3	71
Lampiran 3	Lembar Deskripsi Batuan Inti Sumur Di-5	72

DAFTAR ISTILAH

- Channel feeder* : saluran pengisian
- Continental rise* : tinggian kontinental
- Continental slope* : lereng kontinental
- Dip* : kemiringan
- Dish structure* : struktur mangkok
- Extensional rifting* : pemekaran ekstensional
- Fold belt* : sabuk lipatan
- Foreland basin* : cekungan depan busur
- Half graben* : setengah terban
- High density turbidite* : turbidit kepadatan tinggi
- Interlobe* : pembatas lidah kipas
- Interlobe complex* : pembatas kompleks lidah kipas
- Lith-log* : rekaman litologi
- Lobe axis* : poros lidah kipas
- Lobe distal fringe/distal* : pinggir lidah kipas terpendek
- Lobe fringe* : pinggir lidah kipas
- Lobe off-axis* : akhir poros lidah kipas
- Low density turbidite* : turbidit kepadatan rendah
- Maximum flooding surface* : permukaan banjir maksimal
- Mound* : gundukan
- Post-rift sequences* : sikuen paska pemekaran
- Pre-rift sequences* : sikuen sebelum pemekaran
- Slide* : longsoran
- Slump* : nendatan
- Sub-marine fan* : kipas bawah laut
- Sub-marine fan lobe/lobe* : cuping, tumpukan lidah kipas bawah laut
- Sub-marine lobe complex/lobe complex* : kompleks lidah kipas bawah laut
- Syn-rift sequences*: sikuen saat pemekaran
- Wireline log* : catatan, rekaman talikawat