UNIVERSITAS
GADJAH MADA
FASIES DAN LINGKUNGAN PENGENDAPAN INTERVAL MFS 4.1-MFS 4.2 MENGGUNAKAN PENDEKATAN ANALOG STRATIGRAFI PERMUKAAN PADA CEKUNGAN KUTAI
DWI CHARISAH ANDRIYANI, Dr.Ir.Jarot Setyowiyoto, M.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2017 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**

HALAMAN PENGESAHAN ..... **ii**

HALAMAN PERNYATAAN ..... **iii**

KATA PENGANTAR ..... **iv**

DAFTAR ISI ..... **vi**

DAFTAR TABEL ..... **x**

DAFTAR GAMBAR ..... **xxi**

DAFTAR LAMPIRAN ..... **xx**

SARI ..... **xxi**

ABSTRACT ..... **xxii**

BAB I. PENDAHULUAN **1**

I.1. Latar Belakang Penelitian 1

I.2. Rumusan Masalah 2

I.3. Maksud dan Tujuan Penelitian 3

I.4. Lokasi Penelitian 4

I.5. Batasan Penelitian 5

I.6. Peneliti Terdahulu dan Keaslian Penelitian 6

I.7. Manfaat Penelitian 15

BAB II. GEOLOGI REGIONAL **16**

II.1. Geologi Regional Cekungan Kutai 16

II.1.1. Evolusi Tektonik Cekungan Kutai 17

II.1.2. Stratigrafi Regional Cekungan Kutai 20

II.2. Geologi Regional Daerah Penelitian 25

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
FASIES DAN LINGKUNGAN PENGENDAPAN INTERVAL MFS 4.1-MFS 4.2 MENGGUNAKAN PENDEKATAN ANALOG STRATIGRAFI PERMUKAAN PADA CEKUNGAN KUTAI
DWI CHARISAH ANDRIYANI, Dr.Ir.Jarot Setyowiyoto, M.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2017 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

II.2.1. Singkapan Palaran, Samarinda 25
II.2.1.1. Struktur Geologi Palaran, Samarinda 25
II.2.1.2. Stratigrafi Palaran, Samarinda 27
II.2.2. Lapangan Lestari 28
II.2.2.1. Struktur Geologi Lapangan Lestari 29
II.2.2.2. Stratigrafi Lapangan Lestari 30
II.2.2.3. *Petroleum Play* Lapangan Lestari 32

BAB III. DASAR TEORI 35
III.1. Fasies dan Lingkungan Pengendapan 35
III.1.1. Definisi fasies dan lingkungan pengendapan 35
III.1.2. Intepretasi fasies dan lingkungan pengendapan 38
III.2. Lingkungan Pengendapan Daerah Transisi 48
III.2.1. Lingkungan pengendapan delta 48
III.2.2. Lingkungan pengendapan *estuary* 53
III.3. Stratigrafi Sikuen Batuan Silisiklastik 56
III.3.1. Konsep dasar stratigrafi sikuen 57
III.3.2. Bidang kunci stratigrafi sikuen 59
III.3.3. Pola Penumpukan 64
III.3.4. *System Tract* 66
III.3.5. Hubungan fasies dan stratigrafi sikuen 69
III.4. Seismik Inversi 71

BAB IV. HIPOTESIS DAN METODE PENELITIAN 77
IV.1. Hipotesis 77
IV.2. Metode Penelitian 77

UNIVERSITAS GADJAH MADA
FASIES DAN LINGKUNGAN PENGENDAPAN INTERVAL MFS 4.1-MFS 4.2 MENGGUNAKAN PENDEKATAN ANALOG STRATIGRAFI PERMUKAAN PADA CEKUNGAN KUTAI
DWI CHARISAH ANDRIYANI, Dr.Ir.Jarot Setyowiyoto, M.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2017 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

IV.2.1. Data dan Peralatan 78
IV.2.2. Alat dan Bahan Penelitian 80
IV.2.3. Tahapan Penelitian 81
IV.2.4. Bagan Penelitian 84
IV.3. Jadwal Penelitian 84

BAB V. ANALOGI FASIES DAN LINGKUNGAN PENGENDAPAN 86

V.1. Pendahuluan 84
V.2. Kedudukan Singkapan Permukaan dan Bawah Permukaan..... 90
V.3. Litofasies 96
V.4. Analisis Fasies Pengendapan pada Singkapan Permukaan 127
V.4.1. Asosiasi Fasies Singkapan Permukaan 127
V.4.2. Lingkungan Pengendapan Singkapan Permukaan 136
V.5. Analogi Fasies Pengendapan pada Interval MFS 4.1-MFS 4.2 ... 142
V.5.1. Analogi Asosiasi Fasies Permukaan dan Bawah Permukaan 143
V.5.2. Analogi Lingkungan Pengendapan Bawah Permukaan 150

BAB VI. INTEGRASI DINAMIKA SEDIMENTASI 157
VI.1. Interpretasi Bidang Stratigrafi Kunci 157
VI.1.1. Singkapan Palaran, Samarinda 157
VI.1.2. Interval MFS 4.1-MFS 4.2, Lapangan Lestari 160
VI.2. Analisis Stratigrafi Sikuen 165
VI.2.1. Analisis Parasikuen 165
VI.2.2. Analisis Parasikuen Set 167
VI.2.3. Analisis *System Tract* 167
VI.3. Persebaran Asosiasi Fasies Pengendapan 173

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
FASIES DAN LINGKUNGAN PENGENDAPAN INTERVAL MFS 4.1-MFS 4.2 MENGGUNAKAN PENDEKATAN ANALOG STRATIGRAFI PERMUKAAN PADA CEKUNGAN KUTAI
DWI CHARISAH ANDRIYANI, Dr.Ir.Jarot Setyowiyoto, M.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2017 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

VI.3.1. Korelasi Singkapan Permukaan 173
VI.3.2. Korelasi Stratigrafi Sikuen Interval MFS 4.1 – MFS 4.2 .. 179

VI.4. Dinamika Sedimentasi 184
VI.4.1. Dinamika Sedimentasi Singkapan Palaran, Samarinda 184
VI.4.2. Dinamika Sedimentasi Interval MFS 4.1-MFS 4.2 192

BAB VII. KESIMPULAN dan SARAN 207
VII.1. Kesimpulan 207
VII.2. Saran 209

DAFTAR PUSTAKA 210

LAMPIRAN

LAMPIRAN LEPAS

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
FASIES DAN LINGKUNGAN PENGENDAPAN INTERVAL MFS 4.1-MFS 4.2 MENGGUNAKAN PENDEKATAN ANALOG STRATIGRAFI PERMUKAAN PADA CEKUNGAN KUTAI
DWI CHARISAH ANDRIYANI, Dr.Ir.Jarot Setyowiyoto, M.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2017 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Peneliti pendahulu pada daerah penelitian.....	7
Tabel 2.1	Kolom Tektono-stratigrafi Cekungan Kutai (Satyana dkk., 1999).....	24
Tabel 2.2	Pembagian kronostratigrafi dan biostratigrafi di zona reservoar pada Lapangan Lestari……	32
Tabel 3.1	Jenis log sumur dan fungsinya (Rider, 1996).....	41
Tabel 4.1	Data batuan inti pada Lapangan Lestari……..	78
Tabel 4.2	Jadwal pelaksanaan kegiatan.....	85

UNIVERSITAS GADJAH MADA
FASIES DAN LINGKUNGAN PENGENDAPAN INTERVAL MFS 4.1-MFS 4.2 MENGGUNAKAN PENDEKATAN ANALOG STRATIGRAFI PERMUKAAN PADA CEKUNGAN KUTAI
DWI CHARISAH ANDRIYANI, Dr.Ir.Jarot Setyowiyoto, M.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2017 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Lokasi penelitian terdiri dari Palaran Samarinda (A) dan Lapangan Lestari (B) (sumber: *google earth*).....	5
Gambar 2.1	Fisiografi regional Cekungan Kutai (Paterson dkk., 1997 dalam Mora dkk., 2001).....	17
Gambar 2.2	Fase pembentukan Cekungan Kutai sejak Eosen Tengah hingga saat ini (Mora dkk., 2004).....	18
Gambar 2.3	Sumbu antiklin subparallel yang berkembang di Delta Mahakam (Total E&P Indonesie Mahakam Synthetic, 2003)..	19
Gambar 2.4	Struktur geologi regional yang menunjukkan pola antiklinorium Samarinda dan pola kelurusan yang ada di lapangan Sanga-Sanga (McClay dkk., 2000).....	26
Gambar 2.5	Geologi regional singkapan Perum Palaran dan Ampera (Supriatna dkk., 1995).....	28
Gambar 2.6	Struktur geologi pada Lapangan Lestari (Total E&P Indonesie Mahakam Synthetic, 2003).....	30
Gambar 2.7	Sistem migrasi hidrokarbon dan sistem hidrogeologi Delta Mahakam (More dkk., 2001).....	33
Gambar 3.1	Alur pendekatan dalam analisis fasies dan lingkungan pengendapan (modifikasi Selley, 1985).....	36
Gambar 3.2	Hubungan fasies dan lingkungan pengendapan (modifikasi Selley, 1985)…….	37
Gambar 3.3	Pola log *gamma ray* dalam analisis fasies (Walker dan James, 1992).....	45
Gambar 3.4	Klasifikasi morfologi delta berdasarkan proses pengontrolnya (Allan & Chamber, 1998).....	49
Gambar 3.5	Karakteristik endapan delta secara vertikal (Allan & Chambers, 1998).....	50
Gambar 3.6	Morfologi Delta Mahakam (Mora dkk., 1998).....	52
Gambar 3.7	Suksesi vertikal dimasing - masing sub-lingkungan pengendapan delta (Nichols, 2009).....	52

UNIVERSITAS GADJAH MADA
FASIES DAN LINGKUNGAN PENGENDAPAN INTERVAL MFS 4.1-MFS 4.2 MENGGUNAKAN PENDEKATAN ANALOG STRATIGRAFI PERMUKAAN PADA CEKUNGAN KUTAI
DWI CHARISAH ANDRIYANI, Dr.Ir.Jarot Setyowiyoto, M.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2017 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 3.8 Suksesi vertikal daerah *shallow water* delta dan *deep water* delta (Nichols, 2009)……..... 53

Gambar 3.9 Morfologi estuary dominasi pasang-surut (A) dan estuary dominasi gelombang (B) (Boggs, 1987)……... 54

Gambar 3.10 Suksesi vertikal pada tipe *estuary* dominasi pasang-surut (A) dan *estuary* dominasi gelombang (B) (Nichols, 2009)..... 56

Gambar 3.11 Faktor pengontrol ruang akomodasi (Van Wagoner dkk., 1990)..... 58

Gambar 3.12 Definisi sequence boundary tipe 1 dan tipe 2 menurut Vail dkk (1984). Tipe 1 meliputi subaerial unconformity yang berasosiasi dengan erosi yang sangat luas dan berkembang pada seluruh *continental shelf*. Tipe 2 meliputi subaerial unconformity yang terbatas pada tepi cekungan dengan erosi minimal dan persebaran area terbatas (Catuneanu, 2006)..... 60

Gambar 3.13 Dua contoh ilustrasi batas satu parasikuen (Van Wagoner dkk., 1999)..... 62

Gambar 3.14 Satu siklus delta lengkap menunjukkan satu parasikuen (Alllen dan Mercier, 1988 dalam Allen dan Chambers, 1999.... 64

Gambar 3.15 Pola penumpukan set parasikuen berdasarkan profil sayatan dan log (Van Wagoner dkk., 1990)..... 66

Gambar 3.16 Ilustrasi pola penumpukan FSST (A) dan LST (B) pada *Lowstand System Tract* (modifikasi Catuneanu, 2011)..... 67

Gambar 3.17 Ilustrasi pola penumpukan sedimen retrogradasi saat *Transgressive System Tract* (modifikasi Catuneanu, 2011)..... 68

Gambar 3.18 Ilustrasi pola penumpukan sedimen progradasi pada *Highstand System Tract* (modifikasi Catuneanu, 2011)..... 69

Gambar 3.19 Hubungan antara asosiasi fasies dengan stratigrafi sikuen (Haekal & Ismail., 2008)……..... 70

Gambar 3.20 Perbedaan hasil korelasi litostratigrafi (atas) dan kronostratigrafi (bawah) (Ainsworth dkk., 1999 dalam Gani & Bhattacharya, 2012)……..... 71

UNIVERSITAS GADJAH MADA
FASIES DAN LINGKUNGAN PENGENDAPAN INTERVAL MFS 4.1-MFS 4.2 MENGGUNAKAN PENDEKATAN ANALOG STRATIGRAFI PERMUKAAN PADA CEKUNGAN KUTAI
DWI CHARISAH ANDRIYANI, Dr.Ir.Jarot Setyowiyoto, M.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2017 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 3.21 Ilustrasi alur kerja pengambilan data seismik yang menginterpretasikan suatu litologi tertentu secara forward modelling (Bacon dkk., 2003)..... 72

Gambar 3.22 Grafik anatara Impedansi akustik dan Poisson ratio dalam penentuan zona reservoar yang mengandung hidrokarbon (Bacon dkk., 2003) ……..……..... 74

Gambar 4.1 Persebaran data log sumur dan batuan inti pada Lapangan Lestari..... 79

Gambar 4.2 Diagram alir penelitian..... 84

Gambar 5.1 Interval data batuan inti pada sumur LST 256, LST 272, LST 263, dan LST 348-T1 (tanda panah kotak biru) ditarik garis (*flatten*) pada *marker* 4.1..... 87

Gambar 5.2 Singkapan penelitian terdiri dari (A) Ampera 2, (B) Ampera 3, dan (C) Perum Palaran..... 89

Gambar 5.3 Sayatan A-A’ yang melintasi ketiga lokasi penelitian dengan hasil penampang bahwa ketiga lokasi berada pada satu strata yaitu A/B (warna krem) dengan umur Miosen Akhir yang setara dengan pengendapan Kelompok Kampung Baru dan memiliki kontrol struktur geologi yang kuat (Mc Clay dkk, 2002……...… 91

Gambar 5.4 Kedudukan lokasi penelitian (A) singkapan Stadion Utama Palaran dengan singkapan Perum Palaran yang menunjukkan kehadiran ketidakselarasan (SB 10.2 Ma) sehingga dapat ditentukan umur singkapan Perum Palaran 10.2 jtyl (Awal Miosen Akhir) sebagai batas Kelompok Balikpapan dan Kampung Baru dipermukaan dan (B) korelasi Singkapan Utama Palaran ditunjukkan oleh ketidakselarasan (SB10.2 Ma) yang sebanding dengan zona atas (*upper zone*) dari Lapangan Lestari (dibawah interval MFS 4.1-MFS 4.2) (Cibaj dkk., 2014)……..…….. 94

Gambar 5.5 Korelasi stratigrafi sumur LST 277 dengan kedua singkapan permukaan yang menunjukkan singkapan Perum Palaran berumur 10.2 jtyl (Akhir Miosen tengah) dan interval MFS 4.2-MFS 4.1 berumur N16-N17 setara dengan bagian singkapan Ampera (N15-N18) yang kesemuanya termasuk dalam Kelompok Kampung Baru…….. 95

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
FASIES DAN LINGKUNGAN PENGENDAPAN INTERVAL MFS 4.1-MFS 4.2 MENGGUNAKAN PENDEKATAN ANALOG STRATIGRAFI PERMUKAAN PADA CEKUNGAN KUTAI
DWI CHARISAH ANDRIYANI, Dr.Ir.Jarot Setyowiyoto, M.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2017 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 5.6 Litofasies batulanau laminasi terbioturbasi (S1) pada (A) singkapan Ampera 3 ketebalan 1.5-2.5 m dan (B) batuan inti sumur LST 348-T1 kedalaman 1081.75-1080.60 mSS yang dicirikan dengan struktur laminasi dan bioturbasi……..... 98

Gambar 5.7 Litofasies batulanau wavy-lenticular (S2) pada (A) singkapan Perum Palaran ketebalan 8-10 m dan (B) batuan inti sumur LST 272 interval kedalaman 542.4-542.25 mSS yang dicirikan dengan lensa batupasir yang berkembang dari *lenticular* hingga *wavy*..... 100

Gambar 5.8 Litofasies batulanau sisipan batupasir (S3) pada (A) singkapan Ampera 2 dengan ketebalan 8- 10 m dan (B) sumur LST-348-T1 interval kedalaman 1080.6 – 1079.2 mSS dengan struktur bioturbasi berupa *Planolites* (P) dan *Ophiomorpha* (O)..... 102

Gambar 5.9 Litofasies batulanau massif (S4) pada (A) singkapan Ampera 3 dan (B) sumur LST-348-T1 dengan struktur kondisi yang hancur (*brittle*) sehingga tidak terlihat struktur yang menyusun 103

Gambar 5.10 Litofasies batulanau *wavy-lenticular* terbioturbasi pada singkaan Ampera 2..... 105

Gambar 5.11 Litofasies batulanau karbonan pada singkapan Ampera 3 dengan ketebalan 30 cm yang berasosiasi dengan lapisan batubara..... 106

Gambar 5.12 Litofasies batulanau berstruktur *slump* pada singkapan Ampera 2 yang menunjukkan peristiwa *collapse* pada beberapa lapisan batuan..... 108

Gambar 5.13 Litofasies batulempung bercangkang pada singkapan Ampera 2 dengan cangkang fosil moluska serta berasosiasi dengan batupasir terbioturbasi dan batulanau karbonan..... 109

Gambar 5.14 Litofasies batulanau laminasi pada singkaan Ampera 2 dengan tebal 2.5 meter..... 110

Gambar 5.15 Litofasies batubara pada (A) singkapan Ampera 2 berstruktur laminasi (*platy coal*) dan (B) singkapan Perum Palaran berstruktur *massive* dan *platy coal*..... 112

Gambar 5.16 Litofasies batupasir silang-siur bioturbasi (ST3) pada (A) singkapan Ampera 2 interval ketebalan 55-56.75 m dan (B) LST-272 interval ketebalan 548.25 – 548 mSS dengan struktur bioturbasi *Ophiomorpha* (O) dan *Mucaronichnus* (M)..... 114

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
FASIES DAN LINGKUNGAN PENGENDAPAN INTERVAL MFS 4.1-MFS 4.2 MENGGUNAKAN PENDEKATAN ANALOG STRATIGRAFI PERMUKAAN PADA CEKUNGAN KUTAI
DWI CHARISAH ANDRIYANI, Dr.Ir.Jarot Setyowiyoto, M.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2017 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 5.17 Litofasies batupasir silang-siur (ST4) pada (A) singkapan Perum Palaran interval ketebalan 12-19 m, (B) LST-272 interval kedalaman 546.2-545.55 mSS, (C) singkapan Ampera 2 interval ketebalan 169.5-174 m, dan (D) LST-348-T1 interval kedalaman 1071-1070 mSS..... 116

Gambar 5.18 Litofasies batupasir silang-siur sisipan batulanau (ST5) pada singkapan Perum Palaran interval ketebalan 21.5-25 m yang menunjukkan *megacrossbed*..... 118

Gambar 5.19 Litofasies batupasir mengkasar keatas bioturbasi pada (A) singkapan Ampera 3 dan (B) LST-263 dengan jenis bioturbasi (O) *Ophiomorpha* dan (M) *Mucaronichnus*..... 120

Gambar 5.20 Litofasies batupasir massif (ST8) pada sumur LST-348-T1 yang dicirikan dengan fosil daun dan struktur *mud drapes*..... 121

Gambar 5.21 Litofasies batupasir *wavy-flaser* (ST9) di singkapan Perum Palaran yang ditunjukkan dengan perselingan batupasir dan batulanau..... 122

Gambar 5.22 Litofasies batupasir *wavy-flaser* bioturbasi (ST11) pada (A) singkapan Ampera 2 dan (B) LST-263 dengan jenis bioturbasi *Chondrites* (Ch), *Diplocraterion* (D), *Ophiomorpha* (O), *Planolite*s (P), dan *Macaronichus* (M)..... 124

Gambar 5.23 Litofasies batupasir HCS terbioturbasi (ST17) di singkapan Ampera 2 yang berasosiasi dengan struktur *mud drapes,* silnag siur dan laminasi material organik…..... 125

Gambar 5.24 Litofasies *Shell rudstone* (R) di singkapan Ampera 2..... 126

Gambar 5.25 Kesebandingan kolom litologi penelitian dengan referensi asosiasi fasies model pengedapan peneliti terdahulu..... 128

Gambar 5.26 Asosiasi fasies *Splay Bar* dengan *delta swamp* dan *fluvial channel* (modifikasi Allen dan Chambers, 1998)..... 135

Gambar 5.27 Model lingkungan dan sub-lingkungan delta dominasi sungai dan pasangsurut yang merepresentasikan lokasi penelitian (modifikasi Allen dan Chambers, 1998)…… 137

Gambar 5.28 Interpretasi lingkungan pengendapan pada singkapan Ampera 2 berupa *prodelta* hingga *upper distributary channel* yang menunjukkan lingkungan kearah darat..... 140

UNIVERSITAS GADJAH MADA
FASIES DAN LINGKUNGAN PENGENDAPAN INTERVAL MFS 4.1-MFS 4.2 MENGGUNAKAN PENDEKATAN ANALOG STRATIGRAFI PERMUKAAN PADA CEKUNGAN KUTAI
DWI CHARISAH ANDRIYANI, Dr.Ir.Jarot Setyowiyoto, M.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2017 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 5.29 Interpretasi lingkungan pengendapan pada singkapan Ampera 3 yang berada didaerah *upper delta* yang terdiri dari sublingkungan *prodelta* hingga *delta front*..... 140

Gambar 5.30 Interpretasi lingkungan pengendapan di singkapan Perum Palaran yang menunjukkan daerah *upper-lower delta plain*….. 142

Gambar 5.31 Interpretasi asosiasi fasies permukaan pada data batuan inti (A) LST 272 (B) LST 348-T1 (C) LST 263 dan (D) LST 256…….. 144

Gambar 5.32 Karakter log pada interval batuan inti sumur LST-348-T1 yang menunjukkan pola *blocky* dan *bell shaped* (BBS) dan *funnel shaped* (FS)..... 145

Gambar 5.33 Interpretasi bentuk pola *blocky* log GR yang paling memungkinkan dari fasies *distributary channel* berdasarkan analisis singkapan Perum Palaran, Kuning = Batupasir, Hitam = Batubara, dan Hijau = Batulanau..... 146

Gambar 5.34 Interpretasi beberapa pola log GR seperti *blocky*, *funnel*, *bell* dan *irregular* berdasarkan data kolom litologi singkapan Ampera, Kuning = Batupasir, Hitam = Batubara, dan Hijau = Batulanau..... 149

Gambar 5.35 Interpretasi asosiasi fasies dan lingkungan pengendapan sumur LST 272 yang menunjukkan lingkungan *delta front – delta plain*…….……. 152

Gambar 5.36 Interpretasi asosiasi fasies dan lingkungan pengendapan sumur LST 277 yang menunjukkan lingkungan *delta front – delta plain*…….……. 153

Gambar 5.37 Interpretasi asosiasi fasies dan lingkungan pengendapan sumur LST 256 yang menunjukkan lingkungan *delta front – delta plain*…….……. 154

Gambar 5.38 Interpretasi asosiasi fasies dan lingkungan pengendapan sumur LST 3 yang menunjukkan lingkungan *delta front – delta plain*…….……. 155

Gambar 5.39 Interpretasi lingkungan pengendapan interval MFS 4.1 - MFS 4.2, Lapangan Lestari yang menunjukkan lingkungan *delta plain* (modifikasi Allen & Chambers, 1998)..... 156

Gambar 6.1 Penentuan *marker flooding surface* (FS) pada kolom litologi singkapan Ampera yang dibatasi oleh batulanau..... 158

FASIES DAN LINGKUNGAN PENGENDAPAN INTERVAL MFS 4.1-MFS 4.2 MENGGUNAKAN PENDEKATAN ANALOG STRATIGRAFI PERMUKAAN PADA CEKUNGAN KUTAI
DWI CHARISAH ANDRIYANI, Dr.Ir.Jarot Setyowiyoto, M.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2017 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 6.2 Analisis bidang kunci stratigrafi sikuen pada log sumur LST 277. FS = *flooding surface*, SB= *sequence bounda*ry, MFS= *maximum flooding surface*..... 162

Gambar 6.3 Analisis parasikuen, parasikuen set, *stsytem tract*, pada sumur LST-277..... 169

Gambar 6.4 Analisis parasikuen, parasikuen set, *stsytem tract*, pada sumur LST-256..... 170

Gambar 6.5 Analisis parasikuen, parasikuen set, *stsytem tract*, pada sumur LST-272..... 171

Gambar 6.6 Analisis parasikuen, parasikuen set, *stsytem tract*, pada sumur LST-3..... 172

Gambar 6.7 Interpretasi lingkungan pengendapan di singkapan Ampera dan Perum Palaran yang menunjukkan sedimentasi kearah Tenggara menuju Selat Makassar..... 174

Gambar 6.8 Korelasi litostratigrafi singkapan Ampera 2 dan Ampera 3 yang menunjukkan pelamparan asosiasi fasies *distributary mouth bar* > 100 m dan ketebalan yang tipis (3-5 m) dengan asumsi berada di satu *flooding surface* yang sama..... 176

Gambar 6.9 A. Komparasi hasil studi dari beberapa penelitian mengenai rasio antara etebalan reservoar dengan lebar channel. B. Hasil statistik antara ketebalan reservoar dan lebar channel yang dilakukan Mercier dan Allen (1985)..... 177

Gambar 6.10 Kisaran tebal dan lebar dari batupasir (reservoar) pada asosiasi fasies *fluvial channel* (atas), *distributary channel* (tengah) dan *distributary mouth bar* (bawah) berdasarkan singkapan permukaan dan peneliti terdahulu (modifikasi Mahakam Syntesist, Total E&P Indonesie)..... 178

Gambar 6.11 Korelasi Stratigrafi Interval MFS 4.1-MFS 4.2 jalur Utara-Selatan yang menunjukkan pelamparan elektrofasies..... 180

Gambar 6.12 Korelasi Stratigrafi Interval MFS 4.1-MFS 4.2 jalur Baratlaut-Tenggara yang menunjukkan penipisan batupasir kearah Tenggara..... 181

Gambar 6.13 Persebaran elektrofasies menggunakan data sekunder GI *sand probability* dari seismik inversi kedua *marker* batas (MFS 4.2 dan MFS 4.2) yang menginterpretasikan arah pengendapan 183

UNIVERSITAS GADJAH MADA
FASIES DAN LINGKUNGAN PENGENDAPAN INTERVAL MFS 4.1-MFS 4.2 MENGGUNAKAN PENDEKATAN ANALOG STRATIGRAFI PERMUKAAN PADA CEKUNGAN KUTAI
DWI CHARISAH ANDRIYANI, Dr.Ir.Jarot Setyowiyoto, M.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2017 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

dari *channel fairway* relatif berarah Baratlaut-Tenggara dengan persebaran asosiasi fasies yang berbeda.....

Gambar 6.14 Model pengendapan *High System Tract* pada bagian bawah lapisan batuan singkapan Perum Palaran yang menunjukkan *isolated sand* hasil pengendapan dari *crevasse splay* pada lingkungan delta plain..... 185

Gambar 6.15 Model pengendapan *Low System Tract* berupa *amalgamated channel fill* dengan pola agradasi pada sistem sungai (sungai) pada singkapan Perum Palaran yang menunjukkan penurunan muka air laut relatif maksimum dengan ditandai bidang erosi dibagian bawah lapisan dan sebagai batas *sequence boundary* (SB 10.2 Ma)..... 186

Gambar 6.16 Suksesi pengendapan pada singkapan Perum Palaran yang menunjukkan pola progradasi delta sebagai akhir dari sistem *High System Tract* (HST) menjadi pola agradasi fluvial sebagai awal *Low System Tract* (LST) dengan batas *sequence boundary* (SB 10.2 Ma) antar keduanya dan menginterpretasikan terjadinya penurunan muka air laut relatif 187

Gambar 6.17 Model pengendapan Awal Highstand System Tract (HST) yang menunjukan pola transgresi disebabkan kenaikan muka air laut relatif tanpa suplai sedimen yang sebanding pada lapisan bawah singkapan Ampera yang dicirikan oleh lapisan batulanau yang tebal..... 189

Gambar 6.18 Model pengendapan *Highstand System Tract* (HST) membentuk pola progradasi delta dengan pengaruh dominan fluvial dan pasang-surut pada singkapan Ampera yang menunjukkan terjadi kenaikan dan penurunan muka air laut dengan suplai sedimen yang seimbang sehingga membentuk pola regresi..... 190

Gambar 6.19 Suksesi vertikal pada singkapan Ampera yang membentuk pola transgresi dan regresi yang dibatasi oleh *Transgressive Surface* (TST) sebagai hasil pengendapan didaerah delta dominasi sungai dan pasang-surut yang dipengaruhi oleh suplai sedimen dan muka air laut relatif..... 191

Gambar 6.20 Persebaran elektrofasies *channel sandstone, splay bar sandstone*,dan*delta swamp shale* pada *marker* MFS 4.2–FS 4.2 193

UNIVERSITAS GADJAH MADA
FASIES DAN LINGKUNGAN PENGENDAPAN INTERVAL MFS 4.1-MFS 4.2 MENGGUNAKAN PENDEKATAN ANALOG STRATIGRAFI PERMUKAAN PADA CEKUNGAN KUTAI
DWI CHARISAH ANDRIYANI, Dr.Ir.Jarot Setyowiyoto, M.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2017 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 6.21 Persebaran elektrofasies *channel sandstone*, *splay bar sandstone*, dan *delta swamp shale* pada *marker* FS 4.2 – FS 4.4 194

Gambar 6.22 Persebaran elektrofasies *channel sandstone*, *splay bar sandstone*, dan *delta swamp shale* pada *marker* FS 4.4 – FS 4.5 195

Gambar 6.23 Persebaran elektrofasies *channel sandstone*, *splay bar sandstone*, dan *delta swamp shale* pada *marker* FS 4.5–FS 4.8.. 196

Gambar 6.24 Persebaran elektrofasies *channel sandstone*, *splay bar sandstone*, dan *delta swamp shale* pada *marker* FS 4.8-FS 4.10 197

Gambar 6.25 Persebaran elektrofasies *channel sandstone*, *splay bar sandstone*,dan *delta swamp shale* pada *marker* FS4.10–FS4.13 198

Gambar 6.26 Persebaran elektrofasies *channel sandstone*, *splay bar sandstone*,dan *delta swamp shale* pada *marker* FS4.13–FS4.15 199

Gambar 6.27 Persebaran elektrofasies *channel sandstone*, *splay bar sandstone*,dan *delta swamp shale* pada *marker* FS4.15–FS4.19 200

Gambar 6.28 Persebaran elektrofasies *channel sandstone*, *splay bar sandstone*,dan *delta swamp shale* pada *marker* FS4.19–MFS4.1 201

Gambar 6.29 Persebaran elektrofasies *channel sandstone*, *splay bar sandstone*, dan *delta swamp shale* pada *marker* MFS 4.1..... 202

Gambar 6.30 Ilustrasi 2 dimensi lingkungan pengendapan pada interval penelitian yang berada di daerah *distributary channel* dengan pengaruh dominan oleh sungai..... 203

Gambar 6.31 Pola progradasional delta menghasilkan endapan HST menunjukkan (A) lingkungan pengendapan berada di *delta front – delta plain* (B) pola progradational delta menunjukkan suplai sedimen yang terus meningkat menyebabkan ruang akomodasi berkurang dan (C) suksesi pengendapan yang terjadi pada interval penelitian berupa pola batupasir yang terisolasi..... 205

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
FASIES DAN LINGKUNGAN PENGENDAPAN INTERVAL MFS 4.1-MFS 4.2 MENGGUNAKAN PENDEKATAN ANALOG STRATIGRAFI PERMUKAAN PADA CEKUNGAN KUTAI
DWI CHARISAH ANDRIYANI, Dr.Ir.Jarot Setyowiyoto, M.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2017 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN TERIKAT

Kolom Analisis Stratigrafi Singkapan Ampera 2..... 215
Kolom Analisis Stratigrafi Singkapan Ampera 3..... 216
Kolom Analisis Stratigrafi Singkapan Perum Palaran..... 217
Kolom Analisis Stratigrafi Batuan Inti LST 263…… 218
Kolom Analisis Stratigrafi Batuan Inti LST 348-T1…… 219
Kolom Analisis Stratigrafi Batuan Inti LST 256…… 220
Kolom Analisis Stratigrafi Batuan Inti LST 272…… 221
Peta Struktur Interval MFS 4.1……...…… 222
Peta Struktur Interval MFS 4.2……...…… 223
Kolom Analisis Stratigrafi Log Sumur Interval MFS4.1-MFS 4.2…… 224
Data persebaran dan interpretasi seismik inversi (*sand probability*) pada interval MFS 4.1-MFS 4.2……. 246

LAMPIRAN LEPAS

Lampiran 1. Kolom Analisis Stratigrafi Singkapan Ampera 2, Palaran, Samarinda

Lampiran 2. Kolom Analisis Stratigrafi Singkapan Ampera 3, Palaran, Samarinda

Lampiran 3. Kolom Analisis Stratigrafi Singkapan Perum Palaran, Samarinda

Lampiran 4. Kolom Analisis Stratigrafi Sikuen Batuan Inti LST-263

Lampiran 5. Kolom Analisis Stratigrafi Sikuen Batuan Inti LST-256

Lampiran 6. Kolom Analisis Stratigrafi Sikuen Batuan Inti LST-272

Lampiran 7. Kolom Analisis Stratigrafi Sikuen Batuan Intri LST-348-T1

Lampiran 8. Kolom Analisis Stratigrafi Sikuen 22 Log Sumur Lapangan Lestari