

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	1
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Rumusan Masalah.....	2
I.3. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	3
I.4. Lokasi Penelitian.....	3
I.5. Batasan Penelitian.....	4
I.6. Peneliti terdahulu dan Keaslian Penelitian.....	4
I.7. Manfaat Penelitian.....	6
<b>BAB II. GEOLOGI DAERAH PENELITIAN</b> .....	8
II.1. Geologi Regional.....	8
II.1.1. Fisiografi Regional.....	9
II.1.2. Tektonik Regional.....	10
II.1.3. Struktur Geologi Regional.....	13
II.2 Stratigrafi Regional.....	15
<b>BAB III. DASAR TEORI</b> .....	19
III.1. Interpretasi Kualitatif dari <i>well log</i> .....	19
III.2. Interpretasi Kuantitatif dari <i>well log</i> .....	24

III.3. Metoda <i>Multimin</i> .....	46
III.3.1. Model <i>Dual Water</i> .....	46
III.3.2. Pemodelan <i>Multimin</i> dengan menggunakan Metoda <i>Dual Water</i> .....	49
III.4. Penentuan Zona yang Produktif.....	51
III.5. Pemodelan Reservoir.....	56
III.5.1. Korelasi.....	56
III.5.2. <i>Elektrofacies</i> .....	59
III.5.3. Fasies dan Lingkungan Pengendapan.....	61
III.5.4. Pemetaan Bawah Permukaan.....	65
<b>BAB IV. HIPOTESIS DAN METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>69</b>
IV.1. Hipotesis.....	69
IV.2. Metodologi Penelitian.....	69
IV.2.1. Data.....	70
IV.2.2. Perangkat Lunak.....	72
IV.3. Cara dan Tahapan Penelitian.....	72
IV.3.1. Persiapan.....	72
IV.3.2. Pengambilan data di perusahaan.....	73
IV.3.3. Analisis dan integrasi data.....	77
IV.3.4. Penyelesaian dan Penyajian data.....	77
<b>BAB V. PENENTUAN PARAMETER PETROFISIKA DENGAN METODA MULTIMIN.....</b>	<b>79</b>
V.1. Interpretasi fasies dan lingkungan pengendapan.....	79
V.2. Analisis Petrofisika.....	83
V.3. Persiapan Data.....	84
V.3.1. Ketersediaan Data pada Las File.....	84
V.3.2. <i>Pre-calculation</i> .....	84
V.4. <i>Environmental Correction</i> .....	85
V.5. Normalisasi log Gamma Ray.....	87
V.6. Penentuan litologi.....	89

V.7. Analisis XRD.....	90
V.8. Pemodelan <i>Multimin</i> .....	91
V.9. Penentuan <i>Parameter Picking</i> .....	93
V.10. Penentuan Saturasi Air.....	97
V.11. <i>Cut off Vsh</i> , porositas, Sw dan Lumping reservoir.....	100
<b>BAB VI. PEMODELAN RESERVOAR.....</b>	<b>103</b>
VI.1. Korelasi Sumur Lapangan Rocky.....	103
VI.1.1. Korelasi Struktur.....	103
VI.1.2. Korelasi Stratigrafi.....	106
VI.2. <i>Structural Modeling</i> .....	109
VI.2.1. <i>Mapping</i> .....	109
VI.2.2. <i>Pillar Gridding</i> .....	110
VI.2.3. <i>Fault Modeling</i> .....	110
VI.2.4. Segmentasi.....	111
VI.2.5. <i>Make Horizons</i> .....	112
VI.2.6. <i>Make Zones</i> .....	114
VI.2.7. <i>Layering</i> .....	117
VI.3. <i>Petrophysic Modeling</i> .....	118
VI.3.1. <i>Scale Up Well Log</i> .....	118
VI.3.2. <i>Data Analysis</i> .....	119
VI.3.3. <i>Facies Modeling</i> .....	123
VI.3.4. <i>Petrophysical Modeling</i> .....	127
VI.3.4.1. <i>Vshale Modeling</i> .....	128
VI.3.4.2. <i>Porosity Modeling</i> .....	131
VI.3.4.3. <i>Water Saturation Modeling</i> .....	134
<b>BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>138</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>140</b>

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1.1. Lokasi Penelitian di Lapangan Rocky, Cekungan Ombilin (Dokumen Internal Perusahaan) .....	3
Gambar 2.1. Lokasi Cekungan Ombilin (Situmorang dkk., 1991) .....	8
Gambar 2.2. Peta Fisiografi Regional Sumatra Tengah (van Bemmelen, 1949) .....	9
Gambar 2.3. Cross-section Sumatra bagian tengah dan konfigurasi tektonik Cekungan Ombilin (modifikasi Koning, 1985 dalam Noeradi dkk., 2005) .....	10
Gambar 2.4. Peta struktur Cekungan Ombilin (Situmorang dkk., 1991)..	15
Gambar 3.1. Defleksi Kurva Spontaneous Potential Log (Rider, 2000)..	20
Gambar 3.2. <i>Log Chart</i> Hasil Interpretasi Kualitatif (Crain, 1986).....	24
Gambar 3.3. Crossplot FDC-CNL Pada Salty Mud (Schlumberger, 1972).....	26
Gambar 3.4. Crossplot Sonic-CNL (Schlumberger, 1972).....	27
Gambar 3.5. MID Plot (Schlumberger, 1972) .....	28
Gambar 3.6. Grafik $R_w$ vs $R_{we}$ dan $R_{mf}$ vs $R_{mfe}$ (Schlumberger, 1972).....	33
Gambar 3.7. Pickett Plot (Dewan, 1983).....	34
Gambar 3.8. Distribusi shale pada batuan (Dewan, 1983).....	39
Gambar 3.9. Komponen fraksi volume penyusun batuan dan fraksi volume pengisi batuan dalam pemodelan multimin (Anwar, 2011).....	46
Gambar 3.10. Analogi <i>dual water</i> dalam batuan (Anwar, 2011) .....	47
Gambar 3.11. Model konduktivitas mineral lempung pada model <i>dual water</i> (Clavier dkk., 1977).....	48
Gambar 3.12. Konsep pemodelan multimin (Anwar, 2011) .....	50
Gambar 3.13. Crossplot Porositas vs $V_{shale}$ (Wibowo, 2010).....	52

Gambar 3.14. Crossplot Vsh vs Laju Alir Fluida pada tes produksi (Rukmana dkk., 2011) .....	54
Gambar 3.15. Crossplot Porositas vs Laju Alir Fluida pada tes produksi (Rukmana dkk., 2011) .....	54
Gambar 3.16 Crossplot WC vs Sw (Wibowo, 2010) .....	56
Gambar 3.17. Pola respon dari log <i>gamma ray</i> (GR) (Kendall, 2003).....	61
Gambar 3.18. Tahapan Analisis Petrofisika .....	66
Gambar 3.19. Tahapan Pillar Gridding dan Fault Modeling (Rukmana., dkk 2011).....	67
Gambar 3.20. Tahapan Pemodelan Facies (Rukmana., dkk 2011) .....	68
Gambar 3.21. Tahapan Petrophysic Modeling (Rukmana., dkk 2011) .....	68
Gambar 4.1. Lokasi Penelitian.....	72
Gambar 4.2. Data Mud Log (Dokumen Internal Perusahaan) .....	76
Gambar 4.3. Diagram Alir Penelitian .....	78
Gambar 5.1. <i>Type log</i> Sumur RCK-1. Menunjukkan Formasi yang diteliti (Formasi Sawahtambang) .....	79
Gambar 5.2. Perbedaan komposisi mineral Formasi <i>Upper</i> , <i>Middle</i> dan <i>Lower</i> Sawahtambang .....	80
Gambar 5.3. Interpretasi litologi dan fasies .....	82
Gambar 5.4. Model lingkungan pengendapan.....	82
Gambar 5.5. Acuan lingkungan pengendapan.....	83
Gambar 5.6. Contoh <i>Environmetal Correction</i> pada log GR Sumur RCK-1.....	86
Gambar 5.7. Normalisasi Log Gamma Ray Formasi Sawahtambang ; (a) Sebelum Normalisasi, (b) Setelah Normalisasi, (c) Sumur RCK-2 sebagai sumur referensi untuk model normalisasi.....	88
Gambar 5.8. Data clustering penentuan lithologi.....	89
Gambar 5.9. <i>Lithology propagation</i> Sumur RCK-1 Formasi <i>Upper</i> Sawahtambang.....	90
Gambar 5.10. Perhitungan <i>Volume Bound Water</i> .....	92

Gambar 5.11. Pemodelan Multimin Formasi <i>Upper</i> Sawahtambang .....	92
Gambar 5.12. <i>Parameters Picking</i> Formasi <i>Upper</i> Sawahtambang; (a) Plot Density-Neutron, (b) Plot Sonic-Gamma Ray, (c) Plot Neutron-Gamma Ray, (d) Plot Density-Gamma Ray..	94
Gambar 5.13. <i>Parameters Picking</i> Formasi <i>Middle</i> Sawahtambang; (a) Plot Density-Neutron, (b) Plot Sonic-Gamma Ray, (c) Plot Neutron-Gamma Ray, (d) Plot Density-Gamma Ray..	95
Gambar 5.14. <i>Parameters Picking</i> Formasi <i>Lower</i> Sawahtambang; (a) Plot Density-Neutron, (b) Plot Sonic-Gamma Ray, (c) Plot Neutron-Gamma Ray, (d) Plot Density-Gamma Ray..	96
Gambar 5.15. Validasi Porositas Core-Log Sumur RCK-1 Formasi Lower Sawahtambang .....	97
Gambar 5.16. Hasil Analisis Rw dari laboratorium .....	98
Gambar 5.17. <i>Picket Plot</i> Formasi <i>Upper</i> Sawahtambang.....	99
Gambar 5.18. Contoh Hasil Perhitungan Saturasi Air Sumur RCK-1 .....	99
Gambar 5.19. Contoh Hasil Perhitungan Saturasi Air Sumur RCK-2 .....	100
Gambar 5.20. <i>Cut off</i> $V_{sh}$ , Porositas, dan $S_w$ Lapangan Rocky Berdasarkan Data Tes Sumur .....	101
Gambar 6.1. Korelasi Struktur Lapangan Rocky .....	105
Gambar 6.2. Korelasi Stratigrafi .....	107
Gambar 6.3. Korelasi Zona Reservoir .....	108
Gambar 6.4. Hasil <i>Pillar Gridding</i> .....	110
Gambar 6.5. Pola <i>Fault</i> Lapangan Rocky .....	111
Gambar 6.6. Pembagian <i>Segment</i> Lapangan Rocky.....	112
Gambar 6.7. Proses Pembuatan <i>Make Horizons</i> .....	113
Gambar 6.8. Proses Pembuatan Zonasi.....	114
Gambar 6.9. Peta Struktur Kedalaman LSFS 1 (reservoir A) .....	115
Gambar 6.10. Peta Struktur Kedalaman LSFS 2 (reservoir B).....	116
Gambar 6.11. Peta Struktur Kedalaman LSFS 3 (reservoir C).....	117
Gambar 6.12. Parameter dan Hasil <i>Layering</i> .....	118
Gambar 6.13. Hasil <i>Scale Up Well Log</i> dan Histogram Validasi.....	119

Gambar 6.14. <i>Data Analysis</i> dan Variogram Model <i>Facies</i> .....	120
Gambar 6.15. <i>Data Analysis</i> dan Variogram Model <i>Vshale</i> .....	121
Gambar 6.16. <i>Data Analysis</i> dan Variogram Model Porositas .....	122
Gambar 6.17. Proses <i>Facies Modeling</i> .....	124
Gambar 6.18. <i>Facies modeling</i> reservoir A dari Lapangan Rocky.....	125
Gambar 6.19. <i>Facies modeling</i> reservoir B dari Lapangan Rocky.....	126
Gambar 6.20. <i>Facies modeling</i> reservoir C dari Lapangan Rocky.....	127
Gambar 6.21. Proses <i>Petrophysical Modeling</i> .....	128
Gambar 6.22. <i>Vshale modeling</i> reservoir A dari Lapangan Rocky .....	129
Gambar 6.23. <i>Vshale modeling</i> reservoir B dari Lapangan Rocky .....	130
Gambar 6.24. <i>Vshale modeling</i> reservoir C dari Lapangan Rocky .....	131
Gambar 6.25. <i>Porosity modeling</i> reservoir A dari Lapangan Rocky .....	132
Gambar 6.26. <i>Porosity modeling</i> reservoir B dari Lapangan Rocky.....	133
Gambar 6.27. <i>Porosity modeling</i> reservoir C dari Lapangan Rocky.....	134
Gambar 6.28. <i>Water saturation</i> reservoir A dari Lapangan Rocky.....	135
Gambar 6.29. <i>Water saturation</i> reservoir B dari Lapangan Rocky .....	136
Gambar 6.30. <i>Water saturation</i> reservoir B dari Lapangan Rocky .....	137

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1-1. Peneliti Terdahulu .....	7
Tabel 2-1. Diagram Tektonostratigrafi Cekungan Ombilin ( <i>Apache Oil Sumatra Inc</i> , 1993).....	13
Tabel 2-2. Tabel Perbandingan Stratigrafi Cekungan Ombilin (Dokumen Internal Perusahaan).....	18
Tabel 3-1. Konsentrasi Padatan & Multiplier-nya (Tiab dan Donaldson, 2004) .....	31
Tabel 3-2. Sifat-sifat clay yang berpengaruh dalam logging (Dewan, 1983).....	37
Tabel 3-3. Klasifikasi berdasarkan persentase kandungan shale (Thomas dan Sneider, 1995).....	37
Tabel 4-1. Data yang digunakan .....	71
Tabel 4-2. Kelengkapan data well log .....	73
Tabel 4-3. Kelengkapan data untuk <i>environmental correction</i> .....	74
Tabel 4-4. Kelengkapan data tes dan data DST .....	75
Tabel 4-5. Kelengkapan data XRD .....	76
Tabel 4-6. Waktu Pelaksanaan Tesis .....	78
Tabel 5-1. Analisis dari Data XRD Sumur RCK-2 Formasi Sawahtambang.....	91
Tabel 5-2. Tabulasi <i>Parameters Picking</i> Lapangan Rocky .....	97
Tabel 5-3. Tabulasi <i>Reservoir Summary</i> Lapangan Rocky .....	102