

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Lokasi Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Geologi Regional Cekungan Sumatra Selatan	4
2.1.1 Sejarah Pembentukan Cekungan Sumatra Selatan.....	4
2.1.2 Stratigrafi Regional Cekungan Sumatra Selatan	8
2.1.3 <i>Petroleum System</i> Cekungan Sumatra Selatan	16
2.2 Batuan Karbonat.....	18
2.2.1 Properti Reservoir Karbonat	18
2.2.2 Penyusun Batuan Karbonat	18
2.2.3 Produk dan Proses Diagenesis	19
2.2.3.1 Mikritisasi Mikrobial	19
2.2.3.2 Dolomitisasi	20
2.2.3.3 Sementasi	20

2.2.3.4 Pelarutan	20
2.2.3.5 Neomorfisme	21
2.2.3.6 Kompaksi	21
2.2.4 Lingkungan Diagenesis	21
2.2.4.1 <i>Marine Phreatic</i>	21
2.2.4.2 <i>Mixing Zone</i>	22
2.2.4.4 <i>Meteoric Vadoze</i>	22
2.2.5 Klasifikasi Batuan Karbonat	23

BAB III. DASAR TEORI

3.1 Karakterisasi Reservoir	25
3.2 Data Sumur	26
3.2.1 <i>Log Gamma Ray</i>	26
3.2.2 <i>Log Densitas</i>	29
3.2.3 <i>Log Neutron</i>	28
3.2.4 <i>Log Resistivitas</i>	30
3.2.5 <i>Log Caliper</i>	31
3.2.6 <i>Log Sonic</i>	35
3.3 Konsep Seismik Refleksi	33
3.4 Hukum Fisika Gelombang Seismik	35
3.4.1 Hukum Snellius	35
3.4.2 Prinsip Huygens	37
3.4.3 Asas Fermat	38
3.5 Fisika Batuan	38
3.5.1 Densitas	39
3.5.2 Kecepatan	40
3.5.3 Porositas	41
3.6 Impedansi Akustik	43
3.7 Koefisien Refleksi dan Transmisi	44
3.8 Polaritas dan Fasa	46
3.9 <i>Wavelet</i>	47
3.10 Resolusi Vertikal	49

3.11 Seismik Inversi	50
3.11.1 Metode Inversi <i>Sparse Spike</i>	54
3.11.2 Metode Inversi <i>Model Based</i>	55
3.12 Evaluasi Formasi	58
3.13 Koreksi Lingkungan (<i>Environmental Correction</i>)	59
3.14 Prediksi Volume <i>Shale</i>	59
3.15 Porositas (ϕ)	60
3.16 Saturasi Fluida (S_w)	60

BAB IV. METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Diagram Alir Pengolahan Data	62
4.2 Data Input	63
4.2.1 Data Seismik 3D	63
4.2.2 Data Sumur	63
4.2.3 Data Marker	64
4.3 Pengelolaan Data	65
4.3.1 Penentuan Zona Target	65
4.3.2 Koreksi <i>Checkshot</i>	65
4.3.3 Ekstraksi <i>Wavelet</i>	65
4.3.4 Peningkatan Data Sumur	66
4.3.5 <i>Picking Horizon</i>	66
4.4 Invesi Seismik	66
4.4.1 Analisis Sensitivitas	66
4.4.2 Model Awal	67
4.4.3 Analisis Pra Inversi	67
4.4.4 Proses Inversi	67
4.5 Petrofisika	68
4.6 Pembuatan Peta Porositas, Densitas dan AI	69

BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis Zona Target	70
5.1.1 Data Seismik	70

5.1.2 Data Sumur	73
5.2 Analisa <i>Well Seismic Tie</i> dan <i>Wavelet</i>	75
5.3 Identifikasi Horizon dan Analisis Struktur	78
5.4 Inversi <i>Model Based</i>	79
5.5 Model Kecepatan 3D.....	84
5.6 Peta Struktur Waktu	85
5.7. Analisis Petrofisika	85
5.7.1 <i>Pre-calculation (Environmental Correction)</i>	85
5.7.2 <i>Shale Volume</i>	86
5.7.3 Porositas Densitas	90
5.7.4 Analisis Lingkungan Pengendapan	92
5.8 Peta Persebaran Porositas Total	94
5.9 Peta Persebaran Porositas Efektif	96
5.10 Peta Persebaran Densitas	98
5.11 Analisis Zona Reservoir Hidrokarbon.....	100

BAB VI. PENUTUP

5.1 Kesimpulan	104
5.2 Saran	102

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Peta Geologi Regional Cekungan Sumatera Selatan (Darman Herman, 2007)	3
Gambar 2.1. Elemen Struktur Utama pada Cekungan Sumatra Selatan Orientasi Timurlaut-Baratdaya atau Utara-Selatan Menunjukkan Umur Eo- Oligosen dan Struktur Inversi Menunjukkan Umur Plio-Pleistosen (Ginger dan Fielding, 2005)	5
Gambar 2.2. Fase Kompresi Jurasik awal sampai Kapur dan <i>Ellipsoid model</i> (Pullonggono dkk, 1992)	6
Gambar 2.3. Fase Ekstensional Kapur Akhir sampai Tersier Awal dan <i>Ellipsoid model</i> (Pullonggono dkk, 1992)	6
Gambar 2.4. Tatanan Tektonik Regional Cekungan Sumatera Selatan (De Coster, 1974)	7
Gambar 2.5. Fase Kompresi Miosen Tengah hingga masa kini dan Elipsoid model (Pullonggono dkk, 1992)	7
Gambar 2.6. Stratigrafi Cekungan Sumatra Selatan (Ginger dan Fielding, 2005)	8
Gambar 2.7. <i>Basement</i> Pra-Tersier dan Tersier Awal (Ginger dan Fielding, 2005)	9
Gambar 2.8. Paleogeografi Eosen Akhir hingga Miosen Tengah Formasi Lemat / Lahat (Ginger dan Fielding, 2005).	10
Gambar 2.9. Paleogeografi Oligosen Akhir Formasi <i>Lower</i> Talang akar (Ginger dan Fielding, 2005).	11
Gambar 2.10. Paleogeografi Miosen awal Formasi <i>Upper</i> Talang Akar (Ginger dan Fielding, 2005)	12
Gambar 2.11. Paleogeografi Miosen awal Formasi Baturaja (Ginger dan Fielding, 2005).	13
Gambar 2.12. Paleogeografi Miosen tengah Regresi Maksimum Formasi Gumai (a) dan Transgresi Maksimum Formasi	

	Baturaja dan Formasi Gumai (b) (Ginger dan Fielding, 2005).....	14
Gambar 2.13.	Paleogeografi Akhir Miosen Tengah Formasi Air Benakat (Ginger dan Fielding, 2005).....	15
Gambar 2.14	Proses Pembentukan Selaput Mikrit yang Diakibatkan oleh Organisme Alga, Jamur atau Bakteri (Tucker dan Wright, 1990).....	20
Gambar 2.15.	Morfologi semen yang dominan pada lingkungan <i>vadose zone</i> dan <i>phreatic zone</i> (Scholle dan Ulmer-Scholle, 2003).....	22
Gambar 2.16.	Lingkungan diagenesa batuan karbonat (Moore, 1989)	23
Gambar 2.17.	Klasifikasi Batuan Karbonat (Dunham, 1962)	25
Gambar 3.1.	Respon <i>log Gamma Ray</i> terhadap lapisan batuan (modifikasi Wong, dkk 2009)	30
Gambar 3.2.	Respon <i>log Densitas</i> terhadap lapisan batuan (modifikasi Wong, dkk 2009)	31
Gambar 3.3.	Respon <i>log Neutron</i> terhadap lapisan batuan (modifikasi Varhaug, 2016)	32
Gambar 3.4.	Respon <i>log Resistivitas</i> terhadap lapisan batuan (modifikasi Varhaug, 2016)	34
Gambar 3.5.	Respon <i>log Caliper</i> terhadap lapisan batuan (Gunderson, 2008).....	35
Gambar 3.1.	Sketsa partisi refleksi gelombang seismik (Russel, 1996).....	36
Gambar 3.2.	Konsep Seismik Refleksi (Abdullah, 2011)	37
Gambar 3.3.	Pemantulan dan pembiasan gelombang seismik berdasarkan hukum Snellius (Yilmaz, 2001)	38
Gambar 3.4.	Perambatan gelombang seismik pada model medium bumi lapisan horizontal (Lowrie, 2007)	39
Gambar 3.4.	Prinsip <i>Huygens</i> (Sheriff, 1995)	40
Gambar 3.5.	Asas Fermat (Abdullah, 2007)	40

Gambar 3.6.	<i>Crossplot</i> antara densitas terhadap saturasi air untuk model reservoir gas dan minyak dengan porositas 33% (Wyllie <i>et al</i> , 1956)	42
Gambar 3.7.	Pengaruh beberapa faktor terhadap kecepatan gelombang seismik (Hilterman, 1997, <i>op.cit.</i> Novantina, R.I., 2010).....	43
Gambar 3.8.	Hubungan antara amplitudo, reflektivitas, dan kontras AI (Sukmono,1999).....	46
Gambar 3.9.	Akustik Impedansi dan koefisien refleksi (pada sudut nol derajat) (Bhatia, 1986).....	48
Gambar 3.10.	Fasa dan Polaritas (Abdullah, 2007)	49
Gambar 3.11.	Jenis-jenis <i>wavelet</i> berdasarkan konsentrasi energinya, yaitu <i>mixed phase wavelet</i> (1), <i>minimum phase wavelet</i> (2), <i>maximum phase wavelet</i> (3), dan <i>zero phase wavelet</i> (4) (Abdullah, 2007).....	51
Gambar 3.12.	Efek Interferensi yang berhubungan dengan batuan dengan AI tinggi yang terletak diantara batuan rendah (Sukmono, 2000).....	52
Gambar 3.13.	Permodelan Inversi (Russel, 1998)	54
Gambar 3.14.	Klasifikasi Metode Inversi (Russel, 1988)	54
Gambar 3.15.	Konsep Dasar Inversi Seismik (Sukmono, 2000).	55
Gambar 3.16.	Diagram Alir Pemodelan Kedepan dan Inversi (Sukmono, 1999).....	56
Gambar 3.17.	Diagram Alir Jenis Teknik Inversi (Sukmono, 1999).	57
Gambar 3.18.	<i>Input</i> dan <i>Output</i> Inversi Seismik <i>Sparse Spike</i> (Russel, 1996).....	58
Gambar 3.19.	Diagram alir penyelesaian inversi <i>model based</i> (Russell, 1996)	62
Gambar 3.20.	Respon <i>gamma ray</i> terhadap variasi ukuran butir dan lingkungan pengendapan	63
Gambar 4.1.	Tahapan Penelitian Skripsi	64
Gambar 4.2.	Data seismik lapangan “LEMON”	64

Gambar 4.3.	<i>Base map</i> lokasi sumur LW-001	66
Gambar 4.4.	Data <i>log</i> sumur LW-001.....	66
Gambar 5.1.	Analisis Penampang Seismik	72
Gambar 5.2.	<i>Base map</i> sumur LW-001.....	72
Gambar 5.3.	Analisis Zona Target Berdasarkan Sumur	73
Gambar 5.4.	<i>Well Seismic Tie</i>	75
Gambar 5.5.	Parameter <i>Well Seismic Tie</i>	76
Gambar 5.6.	Horizon Formasi Baturaja	78
Gambar 5.7.	Crossplot AI dengan <i>gamma ray</i> Formasi Baturaja.....	80
Gambar 5.8.	<i>Residual Trace Math</i>	82
Gambar 5.9.	Peta Persebaran AI	83
Gambar 5.10.	Penampang hasil inversi <i>model based xline</i> 5389.....	84
Gambar 5.11.	Peta Struktur Waktu.....	86
Gambar 5.12.	Tampilan <i>Precalc</i> LW-001.....	87
Gambar 5.13.	Data <i>Input</i> dan <i>Output</i> Perhitungan Volume Serpil(Vsh)	88
Gambar 5.14.	<i>Composite</i> perhitungan <i>dry shale</i> dan <i>wet shale</i>	89
Gambar 5.15.	Parameter Vsh berdasarkan RHOB	90
Gambar 5.16.	Data <i>Input</i> dan <i>Output</i> Perhitungan Porositas NPHIRHOB	91
Gambar 5.17.	<i>Log Photoelectric</i>	92
Gambar 5.18.	Peta Persebaran Porositas Total (PHIT).....	94
Gambar 5.19.	<i>Trace math</i> porositas total (PHIT)	94
Gambar 5.20.	Crossplot AI dengan porositas total formasi Baturaja	95
Gambar 5.21.	Peta Persebaran Porositas Efektif (PHIE) <i>time domain</i>	96
Gambar 5.22.	<i>Trace Math</i> Peta Persebaran Porositas Efektif (PHIE)	96
Gambar 5.23.	<i>Crossplot</i> impedansi akustik dengan RHOB.....	97
Gambar 5.24.	Peta Persebaran Densitas	98
Gambar 5.25.	<i>Crossplot</i> impedansi akustik dengan RHOB.....	99
Gambar 5.26.	<i>Trace Math</i> Densitas	99
Gambar 5.27.	Zona Potensial Densitas	100
Gambar 5.28.	Zona Potensi PHIE.....	101

Gambar 5.29. Zona Potensi Akustik Impedansi.....	101
Gambar 5.30. <i>Overlay</i> Peta Akustik Impedansi.....	102
Gambar 5.31. <i>Overlay</i> Porsitas Efektif	102
Gambar 5.32. <i>Overlay</i> Peta Porositas Total	103
Gambar 5.33. <i>Overlay</i> Peta Densitas	103

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1.	Skala penentuan baik tidaknya kualitas nilai porositas batuan reservoir (Koesoemadinata, 1978)	42
Tabel 5.1.	Percobaan Iterasi	81
Tabel 5.2.	Konversi mineral berdasarkan <i>log photoelectric</i>	93