

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xix

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian	2
1.4. Batasan Masalah	2
1.5. Lokasi Penelitian	4

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Geologi Regional Cekungan Sumatera Selatan	5
2.2. Tektonik dan Struktur Geologi Cekungan Sumatera Selatan	6
2.3. Stratigrafi Regional Cekungan Sumatera Selatan	9
2.4. <i>Petroleum System</i> Cekungan Sumatera Selatan	14
2.4.1. Batuan Induk (<i>Source Rock</i>)	14
2.4.2. Batuan Reservoir (<i>Reservoir Rock</i>)	14

2.4.3. Batuan Penutup (<i>Seal Rock</i>)	15
2.4.4. Perangkap (<i>Trap</i>)	15
2.4.5. Migrasi (<i>Migration</i>)	15
2.5. Stratigrafi Daerah Penelitian	16

BAB III. DASAR TEORI

3.1. Seismik Refleksi	18
3.2. Jenis Gelombang Seismik	19
3.3. Koefisien Refleksi	20
3.4. Polaritas Seismik.....	20
3.5. <i>Wavelet</i> Seismik.....	21
3.6. Seismogram Sintetik	22
3.7. <i>Checkshot Survey</i>	23
3.8. Data Sumur	24
3.9. Definisi dan Konsep Tekanan	27
3.9.1. Tekanan Hidrostatik	28
3.9.2. Tekanan <i>Overburden</i>	29
3.9.3. Tekanan Pori	31
3.9.3.1. Tekanan Pori Normal	31
3.9.3.2. Tekanan Pori <i>Sub-normal</i>	32
3.9.3.3. Tekanan Pori <i>Overpressure</i>	32
3.10. <i>Normal Compaction Trend</i>	33
3.11. Mekanisme Terbentuknya <i>Overpressure</i>	34
3.11.1. <i>Undercompaction</i>	35
3.11.2. <i>Fluid Expansion</i>	35
3.11.3. <i>Lateral Transfer</i>	36
3.11.4. <i>Tectonic Loading</i>	36
3.12. Metode Prediksi Tekanan Pori	37
3.12.1. Teori Eaton	37
3.13. Metode Analisa Kecepatan	38
3.13.1. Kecepatan RMS	38
3.13.2. Kecepatan Interval	39

3.13.3. Dix Velocity	39
----------------------------	----

BAB IV. METODOLOGI PENELITIAN

4.1. Diagram Alir Penelitian.....	40
4.2. Data Penelitian.....	50
4.2.1. Data seismik	50
4.2.2. Data <i>Checkshot</i>	51
4.2.3. Data Sumur	52
4.2.4. Data Tekanan Sumur	53
4.2.5. Data <i>Marker</i>	53

BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Analisa Prediksi Tekanan Pori	55
5.1.1. Analisa Kalibrasi Data <i>Checkshot</i>	55
5.1.2. Analisa Tekanan <i>Overburden</i>	56
5.1.3. Analisa <i>Shale Points</i>	60
5.1.4. Analisis <i>Normal Compaction Trend</i>	62
5.1.5. Analisis Prediksi Tekanan Pori Formasi	66
5.2. <i>Well Seismic Tie</i>	72
5.2.1. Analisa <i>Well Seismic Tie</i> dan koefisien korelasi.....	73
5.3. Analisis <i>Tuning Thickness</i>	76
5.4. Korelasi Struktur	79
5.5. Korelasi Stratigrafi	80
5.6. Analisa <i>Picking Horizon</i>	81
5.7. Analisa <i>Time Structure Map</i>	82
5.8. Pemodelan Kecepatan Seismik	83
5.9. Pemodelan Kecepatan Interval <i>Checkshot</i> Dengan <i>Trend</i> Kecepatan Interval Seismik	85
5.10. Pemodelan Tekanan Pori Formasi	88
5.11. Analisa Peta Kecepatan Interval <i>Top Overpressure</i>	90
5.11.1. Analisa Peta Kecepatan Interval <i>Top Overpressure Slice 1</i> ...	91
5.11.2. Analisa Peta Kecepatan Interval <i>Top Overpressure Slice 2</i>	92

5.11.3. Analisa Peta Kecepatan Interval <i>Top Overpressure Slice 3</i>	93
5.11.4. Analisa Peta Kecepatan Interval <i>Top Overpressure Slice 4</i>	94
5.11.5. Analisa Peta Kecepatan Interval <i>Top Overpressure Slice 5</i>	95
5.12. Analisa Peta Kecepatan Interval <i>Top</i> Formasi Baturaja	96
5.13. Analisa Peta Persebaran Zona <i>Overpressure</i> Pada <i>Top Overpressure</i>	97
5.13.1. Analisa Persebaran Zona <i>Overpressure Slice 1</i>	97
5.13.2. Analisa Persebaran Zona <i>Overpressure Slice 2</i>	98
5.13.3. Analisa Persebaran Zona <i>Overpressure Slice 3</i>	99
5.13.4. Analisa Persebaran Zona <i>Overpressure Slice 4</i>	100
5.13.5. Analisa Persebaran Zona <i>Overpressure Slice 5</i>	101
5.14. Analisa Persebaran Zona <i>Overpressure Top</i> Formasi Baturaja	102

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan	105
6.2. Saran	106

DAFTAR PUSTAKA	107
-----------------------------	-----

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Peta lokasi lapangan AB (Pertamina,2010)	4
Gambar 2.1. Pembagian cekungan utama di Sumatera dan batas-batasnya (Heidrick and Aulia 1993)	5
Gambar 2.2. Model elipsoidal Jura Awal-Resen (Pulonggono dkk, 1992) ..	7
Gambar 2.3. Subduksi antara lempeng Samudera Hindia dengan Paparan Sunda mulai Jura Awal sampai Resen dan efek terkait (Pulonggono, 1992)	7
Gambar 2.4. Elemen struktur utama pada Cekungan Sumatera Selatan. Orientasi timurlaut-baratdaya atau utara-selatan menunjuk- kan umur Eosen-Oligosen dan Struktur Inversi menunjuk- kan Umur Plio-Plistosen (Ginger dan Fielding, 2005)	8
Gambar 2.5. Kolom stratigrafi Cekungan Sumatera Selatan (Culre and Fiptiani, 2001)	13
Gambar 2.6. Stratigrafi daerah penelitian berdasarkan data sumur BB 3	17
Gambar 3.1. Ilustrasi metode seismik refleksi, hasil rekaman mentah dan penampang seismiknya (Kruk, 2001)	18
Gambar 3.2. Gelombang primer dan gelombang sekunder (Braile, 2010) ...	19
Gambar 3.3. Gelombang <i>Reyleigh</i> dan gelombang <i>Love</i> (Braile, 2010)	20
Gambar 3.4. Koefisien refleksi yang terjadi ketika sinyal direfleksikan oleh sebuah reflektor (Sukmono, 2000)	20
Gambar 3.5. 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) (Sismanto, 2006)	22
Gambar 3.6. Seismogram sintetik (Sukmono, 2000)	23
Gambar 3.7. <i>Checkshot survey</i> (Sismanto, 2006)	23
Gambar 3.8. Respon log <i>gamma ray</i> terhadap batuan (Asquith and Krygowsky,2004)	24
Gambar 3.9. Respon log densitas terhadap batuan (Rider, 2002)	25
Gambar 3.10. Sistem BHC (Harsono,1997)	26

Gambar 3.11. Profil dari tekanan pori pada sedimen klastik (Dutta, 2002)	27
Gambar 3.12. Hubungan tekanan dan gradien hidrostatik (modifikasi dari stan lee dkk, 1998)	28
Gambar 3.13. Ilustrasi hubungan <i>overburden</i> , tekanan efektif dan tekanan pori (modifikasi dari stan lee dkk, 1998)	30
Gambar 3.14. Menunjukkan model NCT yang dihasilkan dari data log sonik untuk memprediksi nilai <i>pore pressure</i> (PPP) dan pengukuran tekanan pori (MPP) (Shalim, 2007)	33
Gambar 3.15. Respon tekanan efektif terhadap beberapa mekanisme pembentuk <i>overpressure</i> (Bowers, 2002)	35
Gambar 3.16. <i>Overpressure</i> yang disebabkan oleh <i>lateral transfer</i> . Profil tekanan terhadap kedalaman pada batupasir A dan B berbeda dengan batupasir C dan D yang terjadi lateral transfer dari bawa (Batupasir D) (Bowers, 2002)	36
Gambar 4.1. Diagram alir penelitian	40
Gambar 4.2. Diagram alir proses perhitungan tekanan pori	43
Gambar 4.3. Diagram alir proses pembuatan model kecepatan interval <i>checkshot</i>	46
Gambar 4.4. Diagram alir proses pembuatan <i>3D pore pressure model</i>	49
Gambar 4.5. Penampang seismik <i>inline</i> 1250	50
Gambar 4.6. Penampang seismik <i>xline</i> 2600	51
Gambar 4.7. Kurva data <i>checkshot time vs depth</i>	52
Gambar 4.8. <i>Basemap</i> area penelitian.....	52
Gambar 5.1. Analisa anomali kecepatan pada data <i>checkshot</i> sumur AA	55
Gambar 5.2. Analisa anomali kecepatan pada data <i>checkshot</i> sumur BB	55
Gambar 5.3. Analisa tekanan <i>overburden</i> sumur AA 1	57
Gambar 5.4. Analisa tekanan <i>overburden</i> sumur AA 2	58
Gambar 5.5. Analisa tekanan <i>overburden</i> sumur BB 1	58
Gambar 5.6. Analisa tekanan <i>overburden</i> sumur BB 2	59

Gambar 5.7. Analisa tekanan <i>overburden</i> sumur BB 3	59
Gambar 5.8. Analisa transfer <i>shale point</i> pada log sonik AA 1	60
Gambar 5.9. Analisa transfer <i>shale point</i> pada log sonik AA 2	60
Gambar 5.10. Analisa transfer <i>shale point</i> pada log sonik BB 1	61
Gambar 5.11. Analisa transfer <i>shale point</i> pada log sonik BB 2	61
Gambar 5.12. Analisa transfer <i>shale point</i> pada log sonik BB 3	62
Gambar 5.13. Analisa NCT pada log sonik sumur AA 1	63
Gambar 5.14. Analisa NCT pada log sonik sumur AA 2	63
Gambar 5.15. Analisa NCT pada log sonik sumur BB 1	64
Gambar 5.16. Analisa NCT pada log sonik sumur BB 2	64
Gambar 5.17. Analisa NCT pada log sonik sumur BB 3	65
Gambar 5.18. Hasil analisis prediksi tekanan pori pada sumur AA 1 (garis merah pada <i>track</i> ketiga)	67
Gambar 5.19. Hasil analisis prediksi tekanan pori pada sumur AA 2 (garis merah pada <i>track</i> ketiga)	68
Gambar 5.20. Hasil analisis prediksi tekanan pori pada sumur BB 1 (garis merah pada <i>track</i> ketiga)	69
Gambar 5.21. Hasil analisis prediksi tekanan pori pada sumur BB 2 (garis merah pada <i>track</i> ketiga)	70
Gambar 5.22. Hasil analisis prediksi tekanan pori pada sumur BB 3 (garis merah pada <i>track</i> ketiga)	71
Gambar 5.23. Hasil analisis <i>top overpressure</i> setiap sumur yang di <i>flatten</i> di <i>top</i> Formasi Intra-Gumai	72
Gambar 5.24. Parameter <i>wavelet</i> yang digunakan untuk proses <i>well seismic tie</i> sumur AA	74
Gambar 5.25. Hasil <i>well seismic tie</i> pada sumur AA 1	74
Gambar 5.26. Parameter <i>wavelet</i> yang digunakan untuk proses <i>well</i> <i>seismic tie</i> sumur BB	75
Gambar 5.27. Hasil <i>well seismic tie</i> pada sumur BB 3	75
Gambar 5.28. <i>Amplitude spectrum</i> pada <i>time</i> 1500 – 1900 ms	77
Gambar 5.29. Hasil korelasi sumur berdasarkan <i>flatten</i> pada datum 4600 TVDSS	80

Gambar 5.30. Hasil korelasi sumur berdasarkan <i>flatten</i> pada <i>top</i> Formasi Intra-Gumai	80
Gambar 5.31. <i>Picking horizon inline</i> 1250 pada <i>seismic section</i>	81
Gambar 5.32. <i>Picking horizon crossline</i> 2600 pada <i>seismic section</i>	82
Gambar 5.33. Peta <i>time structure top</i> Formasi Baturaja.....	83
Gambar 5.34. Hasil <i>scale up</i> kecepatan interval seismik.....	84
Gambar 5.35. Volume kecepatan interval seismik hasil konversi Dix	85
Gambar 5.36. Hasil <i>scale up</i> kecepatan interval <i>checkshot</i>	86
Gambar 5.37. Volume kecepatan interval <i>checkshot</i> dengan <i>trend</i> volume kecepatan interval seismik.....	86
Gambar 5.38. Penampang kecepatan interval <i>checkshot</i> dengan <i>trend</i> volume kecepatan interval seismik	87
Gambar 5.39. Hasil <i>scale up</i> tekanan pori dari setiap sumur.....	88
Gambar 5.40. Distribusi tekanan pori formasi dalam volume 3D	89
Gambar 5.41. Penampang tekanan pori sayatan A-B pada volume tekanan pori	90
Gambar 5.42. Peta kecepatan interval <i>slicing extract value top</i> <i>overpressure</i> 1	92
Gambar 5.43. Peta kecepatan interval <i>slicing extract value top</i> <i>overpressure</i> 2.	93
Gambar 5.44. Peta kecepatan interval <i>slicing extract value top</i> <i>overpressure</i> 3.....	94
Gambar 5.45. Peta kecepatan interval <i>slicing extract value top</i> <i>overpressure</i> 4.....	95
Gambar 5.46. Peta kecepatan interval <i>slicing extract value top</i> <i>overpressure</i> 5.....	96
Gambar 5.47. Peta kecepatan interval <i>slicing extract value top</i> Formasi Baturaja	97
Gambar 5.48. Peta tekanan pori <i>slicing extract value top</i> <i>overpressure</i> 1	98
Gambar 5.49. Peta tekanan pori <i>slicing extract value top</i> <i>overpressure</i> 2.....	99

Gambar 5.50. Peta tekanan pori <i>slicing extract value top</i> <i>overpressure 3</i>	100
Gambar 5.51. Peta tekanan pori <i>slicing extract value top</i> <i>overpressure 4</i>	101
Gambar 5.52. Peta tekanan pori <i>slicing extract value top</i> <i>overpressure 5</i>	102
Gambar 5.53. Peta tekanan pori <i>slicing extract value</i> yang di <i>overlay</i> dengan peta <i>time structure top</i> Formasi Baturaja.....	103

DAFTAR TABEL

Gambar 3.1. Variasi nilai salinitas dan gradien tekanan hidrostatik.....	34
Gambar 4.1. Informasi <i>Well</i> Lapangan AB.....	53
Gambar 4.2. Ketersediaan data log dalam penelitian	53
Gambar 4.3. Ketersediaan data tekanan sumur dalam penelitian	53
Gambar 4.4. Informasi data marker setiap sumur	54
Gambar 5.1. Hasil analisa NCT setiap sumur.....	65
Gambar 5.2. Hasil analisa <i>top overpressure</i> setiap sumur	71
Gambar 5.3. Hasil dari proses <i>well seismic tie</i> dengan melakukan proses <i>shifting</i>	76
Gambar 5.4. Tabel analisa <i>tuning thickness</i> Formasi Intra-Gumai	77
Gambar 5.5. Tabel analisa <i>tuning thickness</i> Formasi Baturaja	78
Gambar 5.6. Tabel analisa <i>tuning thickness</i> Formasi Pendopo	78
Gambar 5.7. Tabel analisa <i>tuning thickness</i> Formasi Talangakar	79

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	<i>Well Seismic Tie</i>
Lampiran B	<i>Time Structure Map</i>
Lampiran C	Peta Kecepatan Interval <i>Top</i> Formasi Pendopo dan Talangakar
Lampiran D	Peta Tekanan Pori <i>Top</i> Formasi Pendopo dan Talangakar
Lampiran E	Sayatan X-Y (Penampang Seismik, Penampang Kecepatan Interval, Penampang Tekanan Pori)
Lampiran F	Sayatan A-Z (Penampang Seismik, Penampang Kecepatan Interval, Penampang Tekanan Pori)
Lampiran G	<i>Isocron Map Baturaja Formation</i>
Lampiran H	Perhitungan Manual Tekanan Pori Pada Zona <i>Overpressure</i>

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Singkatan Nama		Pemakaian Pertama Kali
<i>MW</i>	<i>Mud Weight</i>	5
<i>RFT</i>	<i>Repeat Formation Test</i>	9
<i>AI</i>	<i>Acoustic Impedance</i>	16
KR	Koefisien Refleksi	3
<i>NCT</i>	<i>Normal Compaction Trend</i>	10
psi	<i>Pounds Per Square Inch</i>	17
ppg	<i>Pound Per Gallon</i>	20
<i>Pa</i>	<i>Pascal</i>	2
Ph	Tekanan Hidrostatik	3
Lambang		
V_p	Kecepatan Gelombang P (m/s)	2
ρ	Densitas (gr/cc)	8
<i>Er</i>	Energi Pantul	1
<i>Ei</i>	Energi Datang	1
σ	Tekanan Efektif	2
σ_{norm}	<i>Normal Pore Pressure</i>	2
P_p	<i>Pore Pressure Gradient (ppg or psi/ft)</i>	2
N	<i>Eaton exponent Coefficient</i>	2
Δt_n	<i>Transite Time from NCT (μsec/ft)</i>	2
Δt	<i>Sonic Interval Transite Time (μsec/ft)</i>	4
<i>S</i>	Tekanan Overburden	2
<i>DT</i>	<i>Sonic Travel Time (μsec/ft)</i>	2
<i>DTml</i>	<i>Sonic Travel Time at Mudline(μsec/ft)</i>	2
V_i	Kecepatan Interval (m/s)	5
V_{rms}	Kecepatan Kuadrat Rata-rata (m/s)	6