

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN RINGKASAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Maksud dan Tujuan.....	2
1.3. Batasan Masalah .....	2
1.4. Metodologi .....	2
1.5. Hasil Penelitian .....	3
1.6. Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II. TINJAUAN UMUM LAPANGAN.....</b>	<b>6</b>
2.1. Letak Geografis Lapangan .....	6
2.2. Tinjauan Geologi Lapangan “BS” .....	7
2.2.1. Geologi dan Stratigrafi Regional.....	7
2.2.2. Geologi dan Stratigrafi Lapangan “BS” .....	8
2.3. Karakteristik Reservoir .....	15
2.3.1. Sifat Fisik Batuan Reservoir.....	15
2.3.2. Sifat Fisik Fluida Reservoir.....	21
2.4. Kondisi Reservoir .....	24
2.5. Sejarah Produksi .....	25
2.6. Data Penunjang .....	26
<b>BAB III. TEORI DASAR.....</b>	<b>27</b>
3.1. Konsep Simulasi Reservoir.....	27
3.1.1. Tahapan Simulasi Reservoir.....	29
3.1.1.1. Persiapan Data dan Pengolahan Data.....	29
3.1.1.2. Pembuatan Model.....	32
3.1.1.3. Input Data.....	34

**DAFTAR ISI**  
(Lanjutan)

	<b>Halaman</b>
3.1.1.4. Inisialisasi Data .....	35
3.1.1.5. <i>History Matching</i> .....	35
3.1.1.6. Tahap Prediksi.....	37
3.2. Pengolahan Data .....	38
3.2.1. Pengolahan Data Reservoir .....	38
3.2.1.1. Permeabilitas Relatif .....	45
3.2.1.2. Tekanan Kapiler .....	47
3.2.1.3. Porositas .....	47
3.2.2. Pengolahan Data PVT .....	47
3.2.3. Sejarah Produksi .....	51
3.2.4. <i>Rock Type/Rock Region</i> .....	52
3.2.5. <i>Drive Mechanism</i> .....	52
3.3. Rencana Pengembangan .....	54
3.3.1. Lokasi Titik Serap .....	54
3.3.1.1. Radius Penyerapan Sumur-Sumur Aktif....	55
3.3.1.2. Tingkah Heterogenitas.....	55
3.3.1.3. Posisi Struktur Geologi.....	56
3.3.1.4. Distribusi Tekanan.....	56
3.3.2. Injeksi Air .....	56
3.3.2.1. <i>Waterflooding</i> .....	58
3.3.2.1.1. Penentuan Lokasi Sumur Injeksi- Produksi.....	58
3.3.2.1.2. Penentuan Pola Sumur Injeksi- Produksi.....	
3.3.2.1.3 Laju dan Tekanan Injeksi .....	59
<b>BAB IV. HASIL STUDI SIMULASI RESERVOIR .....</b>	<b>64</b>
4.1. Pengumpulan Data .....	64
4.1.1. Data Geologi dan Geofisika .....	64
4.1.2. Data Batuan Reservoir.....	67
4.1.3. Data Fluida Reservoir.....	67
4.1.4. Data Tekanan .....	67
4.1.5. Data Produksi .....	67
4.1.6. Data Penunjang.....	67
4.2. Pengolahan Data Simulasi Reservoir.....	67
4.2.1. Permeabilitas Relatif.....	67
4.2.1.1. Penentuan <i>Rock Region</i> .....	80

**DAFTAR ISI**  
(Lanjutan)

	<b>Halaman</b>
4.2.1.2. Penentuan Permeabilitas Relatif Masing- Masing <i>Rock Region</i> Berdasarkan <i>End Point</i>	80
4.2.2. Tekanan Kapiler .....	85
4.2.3. Sifat Fisik Fluida Reservoir .....	88
4.3. Analisa <i>Drive Index</i> .....	91
4.4. Simulasi Reservoir .....	92
4.4.1. Inisialisasi.....	94
4.4.1.1. Inisialisasi OOIP .....	94
4.4.1.2. Inisialisasi Tekanan .....	94
4.4.2. <i>History Matching</i> .....	96
4.4.3. Penyelarasan <i>Productivity Index (PI Matching)</i> .....	103
4.4.4. Prediksi .....	105
4.4.4.1. Hasil Prediksi Skenario Lapangan “BS” .....	106
4.4.4.1.1. Skenario I .....	106
4.4.4.1.2. Skenario II.....	106
4.4.4.1.3. Skenario III.....	108
<b>BAB V. PEMBAHASAN .....</b>	<b>125</b>
5.1. Pendahuluan .....	125
5.2. Pengolahan Data .....	125
5.2.1. Pengolahan Data SCAL .....	125
5.2.2. Pengolahan Data PVT .....	126
5.2.3. Prediksi.....	126
5.2.4. Analisa <i>Drive Index</i> .....	127
5.3. Simulasi Reservoir .....	127
5.3.1. Inisialisasi.....	127
5.3.2. <i>History Matching</i> .....	128
5.3.3. Prediksi.....	130
5.4. Rekomendasi .....	132
<b>BAB VI. KESIMPULAN.....</b>	<b>135</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>136</b>
<b>DAFTAR SIMBOL .....</b>	<b>137</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>140</b>

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
1.1. Bagan Alir Proses Simulasi Reservoir .....	4
2.1. Letak Geografis Blok Jabung .....	5
2.2. Letak Geografis Lapangan “BS” .....	6
2.3. Kolom Stratigrafi Cekungan Sumatera Selatan.....	9
2.4. Skema Stratigrafi Distribusi Reservoir/Fasies Lapangan “BS” .....	13
2.5. Permeabilitas Relatif <i>Core Sample</i> Sistem Air-Minyak.....	21
2.6. Permeabilitas Relatif <i>Core Sample</i> Sistem Gas-Minyak.....	22
2.7. Data Tekanan pada Lapisan A di Lapangan “BS” .....	24
2.8. Sejarah Laju Produksi Lapisan A pada Lapangan “BS” .....	25
2.9. Sejarah Kumulatif Produksi Lapisan A pada Lapangan “BS” .....	25
2.10. <i>Gas Oil Ratio dan Water Cut</i> Lapisan A Lapangan “BS” .....	26
3.1. <i>Workflow</i> Permodelan Geologi Geofisika Reservoir .....	30
3.2. Kurva Permeabilitas Relatif Sistem Air-Minyak .....	41
3.3. Normalisasi Kurva Permeabilitas Relatif Sistem Air-Minyak.....	41
3.4. Kurva Permeabilitas Relatif Sistem Gas-Minyak .....	45
3.5. Kurva Tekanan Kapiler Sistem Air-Minyak .....	47
3.6. Kurva Viskositas Minyak ( $\mu_o$ ) vs Tekanan .....	48
3.7. Kurva Kelarutan Gas dalam Minyak ( $R_s$ ) vs Tekanan .....	49
3.8. Kurva Faktor Volume Formasi Minyak ( $B_o$ ) vs Tekanan .....	49
3.9. Berbagai Macam Diagram Fasa Fluida Reservoir .....	50
3.10. Contoh Kurva <i>Drive Index</i> .....	54
3.11. Kedudukan Air Sepanjang Jalur Arus.....	59
3.12. Pola Sumur Injeksi-Produksi .....	61
4.1. <i>Depth Structure Map</i> Lapisan A dengan Kontak Fluida.....	64
4.2. <i>Depth Structure Map</i> Lapisan A .....	64

**DAFTAR GAMBAR**  
(Lanjutan)

	<b>Halaman</b>
4.3. Peta Isoporositas Lapisan A .....	65
4.4. Peta Isopermeabilitas Lapisan A .....	65
4.5. Kurva Permeabilitas Relatif Sistem Air-Minyak .....	66
4.6. Kurva Permeabilitas Relatif Sistem Gas-Minyak .....	66
4.7. Kurva Normalisasi $K_{ro}^*$ dan $K_{rw}^*$ vs $S_w^*$ .....	69
4.8. Kurva De-Normalisasi Sistem Air-Minyak .....	73
4.9. Kurva Normalisasi $K_{rog}^*$ dan $K_{rg}^*$ vs $S_g^*$ .....	75
4.10. Kurva De-Normalisasi Sistem Gas-Minyak .....	79
4.11. Penentuan <i>Rock Region</i> untuk Lapisan A pada Lapangan “BS” ...	80
4.12. Model 3D Persebaran <i>Rock Region</i> pada Lapisan A .....	80
4.13. Korelasi Nilai <i>End-Point</i> .....	81
4.14. Kurva Permeabilitas Relatif Per- <i>Region</i> Sistem Air-Minyak .....	83
4.15. Kurva Permeabilitas Relatif Per- <i>Region</i> Sistem Gas-Minyak .....	84
4.16. Kurva Tekanan Kapiler .....	85
4.17. Kurva $J(sw)$ vs $S_w^*$ .....	85
4.18. Kurva Hasil Normalisasi Tekanan Kapiler Per- <i>Region</i> .....	87
4.19. Kurva Faktor Volume Formasi ( $B_o$ ) Lapisan A pada Lapangan “BS” .....	88
4.20. Kurva Kelarutan Gas dalam Minyak ( $R_s$ ) Lapisan A pada Lapangan “BS” .....	88
4.21. Kurva Viskositas Minyak Lapisan A pada Lapangan “BS” .....	89
4.22. Kurva Faktor Volume Formasi Gas ( $B_g$ ) Lapangan “BS” .....	89
4.23. Kurva Viskositas Gas Lapisan A pada Lapangan “BS” .....	89
4.24. Kurva Kompresibilitas Minyak ( $C_o$ ) Lapisan A pada Lapangan “BS” .....	90

## DAFTAR GAMBAR

(Lanjutan)

	<b>Halaman</b>
4.25. Kurva Kompresibilitas Gas (Cg) Lapisan A pada Lapangan “BS” .....	90
4.26. <i>Drive Index</i> Lapisan A pada Lapangan “BS” .....	91
4.27. Model 3D Geologi Distribusi Saturasi Awal Minyak Lapisan A ..	92
4.28. Model 3D Geologi Distribusi Saturasi Awal Air Lapisan A .....	92
4.29. Model 3D Geologi Distribusi Tekanan Awal Lapisan A.....	93
4.30. Modifikasi Data Tekanan Kapiler dalam Inisialisasi.....	94
4.31. Modifikasi Data Permeabilitas Relatif dalam History Matching...	96
4.32. Laju Produksi dan Kumulatif Minyak Lapisan A pada <i>Running Software</i> yang Pertama.....	97
4.33. Laju Produksi dan Kumulatif Minyak Lapisan A Setelah Dilakukan Penyelesaian .....	98
4.34. Laju Produksi dan Kumulatif Gas Lapisan A pada <i>Running Software</i> yang Pertama.....	98
4.35. Laju Produksi dan Kumulatif Gas Lapisan A Setelah Dilakukan Penyelesaian.....	99
4.36. Laju Produksi dan Kumulatif Air Lapisan A pada <i>Running Software</i> yang Pertama.....	99
4.37. Laju Produksi dan Kumulatif Air Lapisan A Setelah Dilakukan Penyelesaian.....	100
4.38. Plot Tekanan vs Waktu Setiap Sumur dan Hasil Simulasi .....	100
4.39. Hubungan Hasil Penyelesaian Kumulatif Produksi Simulasi dengan Kumulatif Produksi Data Aktual .....	105
4.40. Laju Produksi Minyak Setelah Dilakukan <i>PI Matching</i> pada Lapisan A .....	103

**DAFTAR GAMBAR**  
(Lanjutan)

	<b>Halaman</b>
4.41. Laju Produksi Air Setelah Dilakukan <i>PI Matching</i> pada Lapisan A.....	103
4.42. Prediksi Tekanan Lapisan A pada Lapangan “BS” (Skenario I) ...	106
4.43. Prediksi Laju Produksi Minyak Lapisan A pada Lapangan “BS” (Skenario I).....	106
4.44. Prediksi Kumulatif Produksi Lapisan A pada Minyak Lapangan “BS” (Skenario I) .....	107
4.45. Lokasi Sumur BS-5 dan BS-19 ( <i>re-opening well</i> ) pada Lapisan A.....	108
4.46. Lokasi Sumur INF-1 pada Lapisan A .....	109
4.47. Lokasi Sumur INF-2 pada Lapisan A .....	110
4.48. Lokasi Sumur INF-3 pada Lapisan A .....	111
4.49. Lokasi Sumur INF-4 pada Lapisan A .....	112
4.50. Prediksi Laju dan Kumulatif Produksi Minyak Lapisan A pada Lapangan “BS” (Skenario II).....	113
4.51. Prediksi Tekanan Lapisan A pada Lapangan “BS” (Skenario II) ..	113
4.52. Distribusi Saturasi Minyak Skenario II pada Lapisan A.....	114
4.53. Distribusi Tekanan Skenario II pada Lapisan A .....	115
4.54. Sensitivitas Laju Injeksi pada Tekanan Injeksi 1200 psi .....	116
4.55. Sensitivitas Tekanan Injeksi pada Laju Injeksi 5000 BWPD .....	117
4.56. Prediksi Perilaku Tekanan Lapisan A pada Lapangan “BS” (Skenario IIIA, IIIB, IIIC, IIID, dan IIIE).....	117
4.57. Prediksi Perilaku Produksi Minyak Lapisan A pada Lapangan “BS” (Skenario IIIA, IIIB, IIIC, IIID, dan IIIE) .....	118
4.57. Distribusi Saturasi Minyak Skenario IIIA pada Lapisan A .....	119

**DAFTAR GAMBAR**  
(Lanjutan)

	<b>Halaman</b>
4.59. Distribusi Tekanan Skenario IIIA pada Lapisan A .....	120
4.60. Hasil Prediksi Perilaku Produksi Minyak Berbagai Skenario(Skenario I, Skenario II, dan Skenario IIIA) .....	121
4.61. Hasil Prediksi Perilaku Tekanan Berbagai Skenario (Skenario I, Skenario II, dan Skenario IIIA).....	122



## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
II-1. Data <i>Routine Core Analysis</i> .....	15
II-2. Data <i>End Point</i> Permeabilitas Relatif Sistem Air-Minyak.....	17
II-3. Data Permeabilitas Relatif Sistem Air-Minyak.....	17
II-4. Data <i>End Point</i> Permeabilitas Relatif Sistem Gas-Minyak.....	18
II-5. Data Permeabilitas Relatif Sistem Gas-Minyak.....	19
II-6. Data Tekanan Kapiler.....	20
II-7. Ringkasan Data Analisa PVT.....	23
II-8. Data PVT <i>Separator Test</i> .....	23
II-9. Data PVT <i>Differential Vaporization</i> .....	23
II-11. Ringkasan Data Produksi Lapangan “BS” .....	26
IV-1. Normalisasi Permeabilitas Relatif Sistem Air-Minyak .....	68
IV-2. Hasil Perhitungan Kro* dan Krw* .....	72
IV-3. Hasil Perhitungan De-normalisasi Sistem Air-Minyak.....	73
IV-4. Normalisasi Permeabilitas Relatif Sistem Gas-Minyak .....	74
IV-5. Hasil Perhitungan Krog* dan Krg* .....	78
IV-6. Hasil Perhitungan De-normalisasi Sistem Gas-Minyak.....	78
IV-7. <i>End Point</i> Setiap <i>Rock Region</i> .....	82
IV-8. Permeabilitas Relatif Sistem Air-Minyak Per- <i>Region</i> .....	82
IV-9. Permeabilitas Relatif Sistem Gas-Minyak Per- <i>Region</i> .....	83
IV-10. Hasil Normalisasi Pc .....	86
IV-11. Hasil Perhitungan Normalisasi Pc.....	87
IV-12. Karakteristik Permodelan Reservoir Lapangan “BS” .....	91
IV-13. Hasil Inisialisasi OOIP .....	94
IV-14. Hasil Inisialisasi Tekanan.....	94
IV-15. Hasil Penyelarasan Kumulatif Produksi Lapangan “BS” .....	101
IV-16. Pemilihan <i>Key Well</i> Lapangan “BS” .....	101

## DAFTAR TABEL

(Lanjutan)

	<b>Halaman</b>
IV-17. Tabulasi Penyelarasan <i>Key Well</i> .....	101
IV-18. Lokasi Sumur <i>Infill</i> .....	107
IV-19. Sensitivitas Laju Injeksi dan Tekanan Injeksi pada lapangan “BS”	116
IV-20. Ringkasan Hasil Prediksi Skenario Pengembangan Lapangan “BS”	122

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
<b>LAMPIRAN</b>	
A    PENGENALAN SIMULATOR ECLIPSE 2010.A.....	140
B    DATA PRODUKSI LAPISAN A PADA LAPANGAN “BS” .....	146
C    PETA GEOLOGI.....	167
D    HASIL PENYELARASAN <i>KEY-WELL</i> .....	168
E    HASIL PREDIKSI SIMULASI.....	172
F    DATA PENUNJANG.....	176