

## 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>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Maksud dan Tujuan .....	2
1.4. Batasan Masalah .....	3
1.5. Metodologi .....	3
1.6. Hasil Penelitian .....	5
1.7. Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II. TINJAUAN UMUM LAPANGAN</b> .....	<b>6</b>
2.1. Letak Geografis Lapangan “YDP” .....	6
2.2. Geologi Regional Lapangan .....	7
2.2.1. Statigrafi Lapangan Minyak “YDP” .....	7
2.2.2. <i>Petroluem System</i> .....	10
2.3. Karakteristik Reservoir .....	12
2.3.1. Sifat Fisik Batuan Reservoir .....	13
2.3.2. Sifat Fisik Fluida Reservoir .....	14
2.3.3. Kondisi Reservoir .....	15
2.3.3.1. Kondisi Awal Reservoir .....	15
2.3.3.2. <i>Drive Mechanism</i> .....	17
2.4. Sejarah Produksi.....	18
2.5. Data Penunjang.....	18

**DAFTAR ISI**  
**(Lanjutan)**

**Halaman**

<b>BAB III. DASAR TEORI INJEKSI POLIMER SEBAGAI PENANGANAN <i>PROBLEM HIGH WATER CUT</i> .....</b>	<b>19</b>
3.1. Perencanaan Injeksi Polimer .....	19
3.1.1. Skenario Injeksi Polimer .....	19
3.1.2. <i>Screening Criteria</i> Injeksi Polimer.....	20
3.1.3. Karakteristik Polimer .....	22
3.1.3.1. Kimiawi Polimer .....	22
3.1.3.2. Rheologi .....	24
3.1.3.3. Ukuran Polimer .....	24
3.1.4. Mekanisme Pendesakan Polimer .....	25
3.1.5. Jenis Polimer .....	25
3.1.6. Faktor yang Mempengaruhi Polimer .....	26
3.1.6.1. Sifat Polimer dan Kondisi Sekitar .....	26
3.1.6.2. Ditinjau dari Kondisi Reservoir .....	30
3.1.7. Penentuan Lokasi Sumur Injeksi-Produksi .....	34
3.1.8. Penentuan Pola Sumur Injeksi-Produksi .....	34
3.1.9. Penentuan Laju Injeksi .....	36
3.2. Penentuan Cadangan Sisa .....	37
3.2.1. Penentuan Jenis <i>Drive Mechanism</i> .....	37
3.2.2. <i>Ultimate Recovery</i> .....	38
3.2.3. Penentuan Parameter Perolehan Minyak .....	38
3.2.4. Cadangan Sisa .....	39
3.3. Konsep Simulasi Reservoir .....	39
3.3.1. Persamaan Dasar Simulasi Reservoir .....	41
3.3.2. Tahapan Simulasi Reservoir .....	42
3.3.2.1. Persiapan Data dan Pengolahan Data .....	42
3.3.2.2. Pembuatan Model .....	54
3.3.2.3. <i>Input Data</i> .....	56
3.3.2.4. Inisialisasi .....	56
3.3.2.5. <i>History Matching</i> .....	57
3.3.2.6. <i>PI Matching</i> .....	58
3.3.2.7. Tahap Prediksi .....	58
<b>BAB IV. PERENCANAAN INJEKSI POLIMER .....</b>	<b>60</b>
4.1. Model Geologi dan Cadangan .....	60
4.1.1. Model Geologi .....	60

**DAFTAR ISI**  
**(Lanjutan)**

	<b>Halaman</b>
4.1.2. Cadangan Sisa dan <i>Recovery Factor</i> .....	64
4.2. Pengolahan Data Reservoir .....	66
4.2.1. Penentuan Data <i>Routine Core Analysis</i> .....	66
4.2.2. Pengolahan Data <i>Special Core Analysis</i> .....	68
4.2.3. Pengolahan Data PVT .....	73
4.2.4. Inisialisasi .....	74
4.2.5. <i>History Matching</i> .....	76
4.2.6. <i>PI Matching</i> .....	82
4.2.7. <i>Screening Criteria</i> .....	83
4.2.8. Skenario Pengembangan Lapangan .....	83
4.2.8.1. <i>Basecase</i> .....	85
4.2.8.2. Skenario I .....	88
4.2.8.3. Analisa Skenario I .....	97
4.2.8.4. Skenario II .....	98
4.2.8.5. Analisa Skenario II .....	100
4.2.8.6. Skenario III .....	101
4.2.8.7. Analisa Skenario III .....	102
4.2.8.8. Skenario IV .....	104
4.2.8.9. Analisa Skenario IV .....	104
4.2.8.10. <i>Summary</i> Seluruh Pengembangan .....	106
<b>BAB V. PEMBAHASAN .....</b>	<b>108</b>
<b>BAB VI. KESIMPULAN .....</b>	<b>120</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>122</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1. <i>Flowchart</i> Perencanaan Pengembangan Lapangan Tahap Lanjut dengan Injeksi Polimer .....	4
2.1. Peta Lokasi Geografis Lapangan “YDP” .....	6
2.2. Kolom Stratigrafi Cekungan Sumatera Tengah .....	7
2.3. <i>Hydrocarbon Play Concept</i> Cekungan Sumatra Tengah .....	11
2.4. Skema <i>Petroleum System</i> Cekungan Sumatra Tengah .....	12
2.5. Kurva Sejarah Tekanan Reservoir Lapisan PRA Lapangan “YDP” pada Datum 1.350 ft .....	16
2.6. <i>Drive Mechanism-Diagnostic Curve</i> pada Lapangan “YDP” .....	17
2.7. Kurva Sejarah Produksi Lapisan PRA Lapangan “YDP” .....	18
3.1. Rumus Dasar <i>Hydrolyzed Polyacrylamide</i> .....	23
3.2. Rumus Dasar <i>Xanthan Gum</i> .....	23
3.3. Grafik Viskositas Polimer Vs Konsentrasi Polimer .....	28
3.4. Grafik Viskositas Polimer pada Berbagai <i>Shear Rate</i> .....	29
3.5. Pola Sumur Injeksi-Produksi .....	35
3.6. <i>Primary Recovery</i> pada Metode Ganesh Thakur .....	37
3.7. Penentuan <i>Rock Region</i> .....	43
3.8. Penentuan <i>Rock Region</i> dengan Hasil Distribusi Data Permeabilitas .....	44
3.9. Contoh Penggunaan <i>Rock Region</i> yang Diaplikasikan pada 3D Model ...	45
3.10. Profil Saturasi Air Berdasarkan Konsep Pendesakan Desaturasi .....	45
3.11. Contoh Kurva Normalisasi Permeabilitas Relatif .....	48
3.12. Contoh Kurva Denormalisasi Permeabilitas Relatif .....	49
3.13. Contoh Kurva Normalisasi Permeabilitas Relatif .....	51
3.14. Contoh Kurva Denormalisasi Permeabilitas Relatif pada Sistem Gas-Air .....	52
3.15. Kurva Tekanan Kapiler Sistem Minyak-Air .....	54
4.1. Peta <i>Grid Top</i> Lapisan PRA Lapangan “YDP” .....	61

**DAFTAR GAMBAR**  
**(Lanjutan)**

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
4.2. Peta <i>Net to Gross Ratio</i> Lapisan PRA Lapangan “YDP” .....	61
4.3. Peta <i>Isoporosity</i> Lapisan PRA Lapangan “YDP” .....	62
4.4. Peta <i>Isopermeability</i> Lapisan PRA Lapangan “YDP” .....	62
4.5. Peta <i>Oil Saturation</i> Lapisan PRA Lapangan “YDP” .....	63
4.6. Peta <i>Water Saturation</i> Lapisan PRA Lapangan “YDP” .....	63
4.7. Peta Distribusi <i>Pressure</i> Lapisan PRA Lapangan “YDP” .....	64
4.8. Penentuan <i>Rock Region</i> Lapisan PRA Lapangan “YDP” .....	66
4.9. Kurva Normalisasi Permeabilitas Relatif Sistem Minyak-Air Lapisan PRA Lapangan “YDP” .....	69
4.10. Kurva Denormalisasi Permeabilitas Relatif Sistem Minyak-Air <i>Rock</i> <i>Region 1</i> Lapisan PRA Lapangan “YDP” .....	70
4.11. Kurva Denormalisasi Permeabilitas Relatif Sistem Minyak-Air <i>Rock</i> <i>Region 2</i> Lapisan PRA Lapangan “YDP” .....	70
4.12. Kurva Denormalisasi Permeabilitas Relatif Sistem Minyak-Air <i>Rock</i> <i>Region 3</i> Lapisan PRA Lapangan “YDP” .....	71
4.13. Kurva Normalisasi Tekanan Kapiler Lapangan “YDP” .....	72
4.14. Kurva Denormalisasi Tekanan Kapiler Lapangan “YDP” <i>Rock Region 1</i> .....	72
4.15. Kurva Denormalisasi Tekanan Kapiler Lapangan “YDP” <i>Rock Region 2</i> .....	73
4.16. Kurva Denormalisasi Tekanan Kapiler Lapangan “YDP” <i>Rock Region 3</i> .....	73
4.17. Kurva Tekanan Kapiler Lapisan PRA Lapangan “YDP” Setelah Dilakukan Inisialisasi <i>Rock Region 1</i> .....	74
4.18. Kurva Tekanan Kapiler Lapisan PRA Lapangan “YDP” Setelah Dilakukan Inisialisasi <i>Rock Region 2</i> .....	75

**DAFTAR GAMBAR**  
**(Lanjutan)**

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
4.19. Kurva Tekanan Kapiler Lapisan PRA Lapangan “YDP” Setelah Dilakukan Inisialisasi Rock Region 3 .....	75
4.20. Kurva Permeabilitas Relatif Lapisan PRA Lapangan “YDP” <i>Rock Region 1</i> Setelah Dilakukan <i>History Matching</i> .....	77
4.21. Kurva Permeabilitas Relatif Lapisan PRA Lapangan “YDP” <i>Rock Region 2</i> Setelah Dilakukan <i>History Matching</i> .....	77
4.22. Kurva Permeabilitas Relatif Lapisan PRA Lapangan “YDP” <i>Rock Region 3</i> Setelah Dilakukan <i>History Matching</i> .....	78
4.23. Kurva Laju Produksi <i>Liquid</i> Lapisan PRA Lapangan “YDP” Setelah Dilakukan <i>History Matching</i> .....	78
4.24. Kurva Laju Produksi <i>Oil</i> Lapisan PRA Lapangan “YDP” Setelah Dilakukan <i>History Matching</i> .....	79
4.25. Kurva Laju Produksi <i>Water</i> Lapisan PRA Lapangan “YDP” Setelah Dilakukan <i>History Matching</i> .....	79
4.26. Kurva Reservoir <i>Pressure</i> Lapisan PRA Lapangan “YDP” Setelah Dilakukan <i>History Matching</i> .....	80
4.27. Kurva Kumulatif Produksi <i>Liquid</i> Lapisan PRA Lapangan “YDP” Setelah Dilakukan <i>History Matching</i> .....	80
4.28. Kurva Kumulatif Produksi <i>Oil</i> Lapisan PRA Lapangan “YDP” Setelah Dilakukan <i>History Matching</i> .....	81
4.29. Kurva Kumulatif Produksi <i>Water</i> Lapisan PRA Lapangan “YDP” Setelah Dilakukan <i>History Matching</i> .....	81
4.30. Kurva Laju Produksi Minyak pada <i>Key Well</i> Setelah Dilakukan <i>PI Mathing</i> .....	83
4.31. Kurva Konsentrasi Polimer dan <i>Viscosity Ratio</i> .....	84
4.32. Lokasi Sumur pada Lapisan PRA Lapangan “YDP” .....	85

**DAFTAR GAMBAR**  
**(Lanjutan)**

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
4.33. Prediksi Laju <i>Liquid</i> Lapisan PRA Lapangan “YDP” pada <i>Basecase</i> .....	86
4.34. Prediksi Laju <i>Oil</i> Lapisan PRA Lapangan “YDP” pada <i>Basecase</i> .....	86
4.35. Prediksi Laju <i>Water</i> Lapisan PRA Lapangan “YDP” pada <i>Basecase</i> .....	87
4.36. Prediksi Laju Tekanan Lapisan PRA Lapangan “YDP” pada <i>Basecase</i> ..	87
4.37. Lokasi Sumur Skenario I-A Lapisan PRA Lapangan “YDP” .....	89
4.38. Lokasi Sumur Skenario I-B Lapisan PRA Lapangan “YDP” .....	91
4.39. Lokasi Sumur Skenario I-C Lapisan PRA Lapangan “YDP” .....	92
4.40. Lokasi Sumur Skenario I-D Lapisan PRA Lapangan “YDP” .....	93
4.41. Lokasi Sumur Skenario I-E Lapisan PRA Lapangan “YDP” .....	95
4.42. Lokasi Sumur Skenario I-F Lapisan PRA Lapangan “YDP” .....	96
4.43. <i>Np</i> Vs Skenario I Lapisan PRA Lapangan “YDP” .....	97
4.44. <i>Oil Rate</i> Vs Skenario I Lapisan PRA Lapangan “YDP” .....	98
4.45. <i>Np</i> Vs Skenario II Lapisan PRA Lapangan “YDP” .....	100
4.46. <i>Oil Rate</i> Vs Skenario II Lapisan PRA Lapangan “YDP” .....	101
4.47. <i>Np</i> Vs Skenario III Lapisan PRA Lapangan “YDP” .....	102
4.48. <i>Oil Rate</i> Vs Skenario III Lapisan PRA Lapangan “YDP” .....	103
4.49. <i>Np</i> Vs Skenario IV Lapisan PRA Lapangan “YDP” .....	104
4.50. <i>Oil Rate</i> Vs Skenario IV Lapisan PRA Lapangan “YDP” .....	105

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
II-1. Data <i>Routine Core Analysis</i> Lapangan “YDP” .....	14
II-2. Data Inisial Lapangan “YDP” .....	14
II-3. <i>In Place</i> dan <i>Recovery Factor</i> Setiap Lapisan pada Lapangan “YDP” ....	15
II-4. Sejarah Tekanan Reservoir Lapisan PRA Lapangan “YDP” pada Datum 1.350 ft.....	15
II-5. Sejarah Tekanan Reservoir Lapisan PRA Lapangan “YDP” pada Datum 1.350 ft (Lanjutan).....	16
III-1. <i>Screening Criteria</i> Untuk Injeksi Polimer <i>Polyacrylamide</i> dan <i>Xanthan Gum</i> .....	20
III-2. <i>Screening Criteria</i> Untuk Injeksi Polimer .....	21
III-3. Struktur Polimer dan Karakteristiknya .....	26
III-4. Contoh Tabulasi <i>End-Point</i> Data Pada Sistem Air-Minyak .....	47
III-5. Contoh Tabulasi <i>End-Point</i> Data Pada Sistem Gas-Minyak .....	50
IV-1. <i>Range</i> Nilai Permeabilitas untuk Setiap <i>Rock Region</i> Pada Lapisan PRA Lapangan “YDP” .....	67
IV-2. Pengelompokan Sumur Lapisan PRA Lapangan “YDP” Berdasarkan <i>Rock Region</i> .....	67
IV-3. Nilai <i>End-Point</i> Setiap <i>Region</i> Sebelum Dilakukan <i>Shifting</i> .....	68
IV-4. Nilai <i>End-Point</i> Setiap <i>Region</i> Sesudah Dilakukan <i>Shifting</i> .....	69
IV-5. Hasil Inisialisasi Lapisan PRA Lapangan “YDP” .....	76
IV-6. Hasil <i>History Matching</i> Lapisan PRA Lapangan “YDP” .....	82
IV-7. Penentuan <i>Key Well</i> Lapisan PRA Lapangan “YDP” .....	82
IV-8. Ringkasan Hasil Prediksi <i>Basecase</i> Lapisan PRA Lapangan “YDP” .....	88
IV-9. Tabulasi Data <i>Constraint</i> untuk Peramalan Produksi .....	88
IV-10. Titik Koordinat Sumur Injeksi Polimer Skenario I-A.....	89
IV-11. Titik Koordinat Sumur Injeksi Polimer Skenario I-B.....	90
IV-12. Titik Koordinat Sumur Injeksi Polimer Skenario I-C.....	92



**DAFTAR TABEL**  
**(Lanjutan)**

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
IV-13. Titik Koordinat Sumur Injeksi Polimer Skenario I-D.....	93
IV-14. Titik Koordinat Sumur Injeksi Polimer Skenario I-E. ....	94
IV-15. Titik Koordinat Sumur Injeksi Polimer Skenario I-F. ....	96
IV-16. <i>Summary</i> Hasil Pengembangan Skenario I pada Lapisan PRA Lapangan “YDP” .....	97
IV-17. <i>Summary</i> Hasil Pengembangan Skenario II pada Lapisan PRA Lapangan “YDP” .....	100
IV-18. <i>Summary</i> Hasil Pengembangan Skenario III pada Lapisan PRA Lapangan “YDP” .....	103
IV-19. <i>Summary</i> Hasil Pengembangan Skenario IV pada Lapisan PRA Lapangan “YDP” .....	105
IV-20. <i>Summary</i> Seluruh Pengembangan pada Lapisan PRA Lapangan “YDP” .....	106