

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
RINGKASAN	vi
DAFTAR ISI	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Maksud dan Tujuan.....	1
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Metodologi	2
1.5. Hasil penelitian.....	4
1.6. Sistematika penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN UMUM LAPANGAN ZA	5
2.1. Letak Geografis Lapangan ZA.....	5
2.2. Tinjauan Lapangan ZA	6
2.2.1. Geologi Regional Lapangan ZA	6
2.2.2. Stratigrafi Regional Lapangan ZA	7
2.3. Karakteristik Reservoir	8
2.3.1. Sifat Fisik Batuan Reservoir	8
2.3.2. Komposisi Fluida Reservoir.....	12
2.4. Kondisi Reservoir.....	13
2.5. Sejarah Produksi.....	14
BAB III DASAR TEORI	15
3.1. Konsep Simulasi Reservoir	15
3.1.1. Persamaan Dasar Simulasi	17
3.1.2. Tahapan Simulasi Reservoir	18
3.1.2.1. Persiapan Data dan Pengolahan Data.....	18
3.1.2.2. Pembuatan Model	20
3.1.2.3. <i>Input</i> Data.....	21
3.1.2.4. Inisialisasi.....	22
3.1.2.5. History Matching	22
3.1.2.6. Tahapan Prediksi.....	23
3.2. Pengolahan Data.....	24

DAFTAR ISI
(*Lanjutan*)

	Halaman
3.2.1. Pengolahan Data Batuan Reservoir.....	24
3.2.1.1. Penentuan <i>Rock Region</i>	24
3.2.1.2. Permeabilitas Relatif.....	26
3.2.1.3. Tekanan Kapiler.....	31
3.2.2. Pengolahan Data Fluida Reservoir (PVT).....	32
3.2.3. Sejarah Produksi.....	35
3.3. Radius Pengurusan Sumur <i>Existing</i>	35
3.4. Penentuan Lokasi Sumur Pengembangan Optimum.....	37
3.4.1. <i>Oil Per Unit Area</i>	37
3.4.2. <i>Flow Rate Capability</i>	39
3.4.3. <i>Oil Production Potential</i>	40
3.4.4. Perhitungan <i>Recovery Factor</i> dan Cadangan Sisa	41
3.5. Penentuan Laju Produksi untuk Pengurusan Cadangan Sisa	42
BAB IV STUDI SIMULASI RESERVOIR LAPANGAN “ZA”	43
4.1. Pengolahan Data Reservoir	43
4.1.1. Penentuan <i>Rock Region</i>	43
4.1.2. Pengolahan Data <i>Special Core Analysis</i>	44
4.1.2.1. Penentuan <i>End-point Data SCAL</i>	45
4.1.2.2. Penentuan Permeabilitas Relatif	49
4.1.2.2. Tekanan Kapiler.....	62
4.2. Pengolahan Data PVT	69
4.3. Analisa Model Simulasi Reservoir.....	69
4.3.1. Model Geologi	69
4.4. Inisialisasi.....	73
4.5. <i>History Matching</i>	75
4.8. Prediksi.....	78
4.8.1. <i>Q Initial</i>	78
4.8.2. Distribusi Oil Per Unit Area (OPU).....	78
4.9. Skenario Perencanaan Pengembangan Lapangan	80
4.9.1. Basecase	80
4.9.2. Skenario I	81
4.9.3. Skenario II.....	82
BAB V PEMBAHASAN	86
5.1. Tinjauan Umum Lapangan.....	86
5.2. Pengolahan Data.....	86

DAFTAR ISI
(Lanjutan)

	Halaman
5.3. Analisa Inisialisasi	88
5.4. Analisa <i>History Matching</i>	88
5.4. Prediksi.....	89
BAB VI KESIMPULAN.....	91
DAFTAR PUSTAKA.....	93

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1. <i>Flowchart</i> Metodologi.....	3
Gambar 2.1. Letak Geografis Lapangan “ZA”.....	5
Gambar 2.2. Letak Geografis Cekungan Sumatra Tengah.....	6
Gambar 2.3. Tektonostratigrafi Cekungan Sumatra Tengah.....	8
Gambar 2.4. Permeabilitas Relatif <i>Core Sample</i> sistem Air-Minyak.....	9
Gambar 2.5. Permeabilitas Relatif <i>Core Sample</i> sistem Gas-Minyak.....	9
Gambar 2.6. Kurva Tekanan Kapiler.....	10
Gambar 2.7. Grafik Faktor Volume Formasi, B_o vs Tekana.....	11
Gambar 2.8. Grafik Kelarutan Gas dalam Minyak, R_s vs Tekanan.....	11
Gambar 2.9. Grafik Viskositas vs Tekanan.....	12
Gambar 3.1. Penentuan <i>Rock Region</i>	25
Gambar 3.2. <i>Trendline</i> Normalisasi Kurva Permeabilitas Relatif pada Sistem Air-Minyak.....	28
Gambar 3.3. <i>Trendline</i> Normalisasi Kurva Permeabilitas Relatif pada Sistem Gas-Minyak.....	29
Gambar 3.4. Kurva Viskositas Minyak vs Tekanan.....	33
Gambar 3.5. Kurva Faktor Volume Formasi Minyak vs Tekanan.....	34
Gambar 3.6. Berbagai Macam Diagram Fasa Fluida Reservoir.....	35
Gambar 3.7. Contoh <i>Bubble Map</i>	37
Gambar 3.8. Peta <i>Oil Per Unit Area (OPU)</i>	39
Gambar 3.9. Contoh Peta Distribusi <i>Flow Rate Capability</i>	40
Gambar 3.10. Contoh Peta <i>Oil Production Potential</i>	41
Gambar 4.1. Penentuan <i>Rock Region</i> pada Lapangan “ZA”.....	44
Gambar 4.2. S_{wi} vs <i>Permeability</i>	45
Gambar 4.3. S_{or} vs <i>Permeability</i>	45
Gambar 4.4. $K_{ro}@S_{wc}$ vs <i>Permeability</i>	46
Gambar 4.5. $K_{ro}@S_{or}$ vs <i>Permeability</i>	46
Gambar 4.6. S_{gc} vs <i>Permeability</i>	47

DAFTAR GAMBAR
(*Lanjutan*)

	Halaman
Gambar 4.7. Sor vs <i>Permeability</i>	47
Gambar 4.8. $K_{rg}@Sor$ vs <i>Permeability</i>	48
Gambar 4.9. $K_{ro}@S_{gc}$ vs <i>Permeability</i>	48
Gambar 4.10. Kurva Normalisasi K_{ro}^* dan K_{rw}^* vs S_w^*	51
Gambar 4.11. Kurva De-Normalisasi sistem Air-Minyak	54
Gambar 4.12. Kurva Permeabilitas Relative Sistem Air-Minyak tiap <i>Region</i>	55
Gambar 4.13. Kurva normalisasi K_{rog}^* dan K_{rg}^* vs S_g^*	57
Gambar 4.14. Kurva De-Normalisasi sistem Gas-Minyak.....	60
Gambar 4.15. Kurva Permeabilitas Relatif Sistem Gas-Minyak Tiap <i>Region</i>	61
Gambar 4.16. Kurva Tekanan Kapiler Sebelum Normalisasi.....	64
Gambar 4.17. Kurva $J(S_w)$ vs S_w^* Normalisasi.....	64
Gambar 4.18. Kurva De-Normalisasi Tekanan Kapiler.....	67
Gambar 4.19. Kurva De-Normalisasi Tekanan Kapiler tiap <i>region</i>	68
Gambar 4.20. Peta <i>Grid Top</i> Lapangan “ZA”.....	70
Gambar 4.21. Peta <i>Net to Gross</i> Lapangan “ZA”.....	70
Gambar 4.22. Peta Isoporositas Lapangan “ZA”.....	71
Gambar 4.23. Peta Isopermeabilitas Lapangan “ZA”.....	71
Gambar 4.24. Peta Isosaturasi Lapangan “ZA”.....	72
Gambar 4.25. Peta Distribusi Tekanan Pada Lapangan “ZA”.....	72
Gambar 4.26. Kurva $P_c S_w$ Setelah dilakukan Inisialisasi.....	74
Gambar 4.27. Laju Produksi dan Tekanan Pada Sumur ZA-1 Setelah dilakukan penyelarasan.....	75
Gambar 4.28. Laju Produksi dan Tekanan Pada Sumur ZA-2 Setelah dilakukan penyelarasan.....	76
Gambar 4.29. Kurva K_r vs S_w Setelah dilakukan <i>History Matching</i>	77
Gambar 4.30. <i>Trendline</i> Laju tes Produksi Minyak Sumur Existing Lapangan “ZA” Permeabilitas dikali Ketebalan.....	79

DAFTAR GAMBAR
(Lanjutan)

	Halaman
Gambar 4.31. Peta <i>Oil Per Unit Area</i> Sebelum dilakukan Prediksi.....	79
Gambar 4.32. Letak Sumur Pengembangan Pada Peta <i>Oil Per Unit Area</i> Lapangan “ZA” pada Skenario 1.....	82
Gambar 4.33. Laju Produksi Minyak Lapangan “ZA” dengan <i>Basecase</i>	83
Gambar 4.34. Kumulatif Produksi Minyak Lapangan “ZA” dengan <i>Basecase</i>	83
Gambar 4.35. Laju Produksi dan Kumulatif Produksi Minyak Lapangan “ZA” pada Skenario I.....	84
Gambar 4.36. Laju Produksi dan Kumulatif Produksi Minyak Lapangan “ZA” pada Skenario II.....	84

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel II-1. Data Komposisi Fluida Reservoir.....	10
Tabel II-2. Data <i>Differential Liberation</i>	12
Tabel IV-1. <i>Range</i> Nilai Permeabilitas untuk Setiap <i>Rock Region</i> lapangan “ZA”.....	44
Tabel IV-2. <i>End Point Data</i> Setiap <i>Rock Region</i>	49
Tabel IV-3. Data Permeabilitas Relatif Sistem Air-Minyak.....	50
Tabel IV-4. Normalisasi Permeabilitas Relatif Sistem Air-Minyak.....	51
Tabel IV-5. Hasil Perhitungan Kro* dan Krw* dari <i>Trendline</i>	53
Tabel IV-6. Hasil Perhitungan De-Normalisasi Sistem Air-Minyak.....	54
Tabel IV-7. Data Permeabilitas Relatif Tiap <i>Region</i>	55
Tabel IV-8. Data Permeabilitas Relatif Sistem Gas-Minyak sebelum normalisasi.....	56
Tabel IV-9. Normalisasi Permeabilitas Relatif Sistem Gas-Minyak.....	57
Tabel IV-10. Hasil Perhitungan Krog* dan Krg* dari <i>Trendline</i>	59
Tabel IV-11. Hasil Perhitungan De-Normalisasi Sistem Gas-Minyak.....	60
Tabel IV-12. Data Permeabilitas Relatif Tiap <i>Region</i>	61
Tabel IV-13. Data Tekanan Kapiler.....	63
Tabel IV-14. Hasil Normalisasi PC.....	65
Tabel IV-15. Hasil Perhitungan J(Sw)* dari <i>Trendline</i>	66
Tabel IV-16. Hasil Perhitungan De-Normalisasi Pc.....	67
Tabel IV-17. Data Kurva Pc Tiap <i>Region</i>	68
Tabel IV-18. Deskripsi Model Reservoir Lapangan “ZA”.....	69
Tabel IV-19. Ringkasan Hasil Inisialisasi Lapangan “ZA”.....	73
Tabel IV-20. Skenario Prediksi Pengembangan Pada Lapangan “ZA”.....	80
Tabel IV-21. Koordinat Lokasi Sumur Pengembangan Skenario I.....	81
Tabel IV-22. Waktu Pelaksanaan Usulan Penambahan Titik Sumur Pengembangan.....	85
Tabel IV-23. Nilai Np dan Recovery Factor untuk Setiap Skenario.....	85

DAFTAR TABEL
(Lanjutan)

	Halaman
Tabel VI-1. Hasil Inisialisasi.....	91