

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
RINGKASAN	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Maksud dan Tujuan	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Metodologi	3
1.5. Hasil Penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	6
BAB II. TINJAUAN UMUM LAPANGAN “DEJE”	7
2.1. Letak Geografis Lapangan “DEJE”	7
2.2. Tinjauan Geologi Lapangan “DEJE”	8
2.2.1. Geologi dan Stratigrafi Regional	8
2.2.2. Geologi dan Stratigrafi Lapangan “DEJE”	13
2.2.3. <i>Petroleum System</i> Cekunan Sumatera Selatan.....	15
2.3. Karakteristik Reservoir	17
2.3.1. Sifat Fisik Batuan Reservoir	17
2.3.2. Sifat Fisik Fluida Reservoir	25
2.4. Kondisi Reservoir	27
2.5. Sejarah Produksi	27
2.6. Data Penunjang.....	27

DAFTAR ISI
(Lanjutan)

Halaman

BAB III. DASAR TEORI SIMULASI KOMPOSISIONAL

<i>CHEMICAL FLOODING</i>	31
3.1. Cadangan Sisa	31
3.2. <i>Recovery Factor</i>	32
3.3. Produktifitas Formasi	33
3.4. Perencanaan <i>Chemical Flooding</i>	34
3.4.1. <i>Screening Citeria</i> untuk Metode EOR	34
3.4.2. Injeksi Surfaktan	35
3.4.2.1. <i>Screening Criteria</i> Injeksi Surfaktan	36
3.4.2.2. Klasikasi Surfaktan	37
3.4.2.3. Sifat-Sifat Surfaktan	39
3.4.2.4. Variabel-Variabel yang mempengaruhi Injeksi Surfaktan	41
3.4.2.5. Bahan-Bahan yang digunakan dalam Injeksi Surfaktan	45
3.4.2.6. Pertimbangan dan Batasan Pemakaian Surfaktan	45
3.4.2.7. Mekanisme Injeksi Surfaktan	46
3.4.2.8. <i>Performance</i> Reservoir Setelah Injeksi Surfaktan	47
3.4.3. Injeksi Polimer	48
3.4.3.1. <i>Screening Criteria</i> Injeksi Polimer	49
3.4.3.2. Heterogenitas Reservoir	50
3.4.3.3. Perbandingan Mobilitas	51
3.4.3.4. Karakteristik Polimer	51
3.4.3.5. Mekanisme Pendesakan Polimer	54
3.4.3.6. Mekanisme Injeksi Polimer	60
3.4.3.7. <i>Perfomance</i> Reservoir Setelah Injeksi Polimer	63
3.4.4. Injeksi Surfaktan-Polimer	64
3.4.4.1. <i>Screening Criteria</i> Injeksi Surfaktan-Polimer ..	65
3.4.4.2. Parameter yang Mempengaruhi Mekanisme Pendesakan	66
3.4.4.3. Bahan Kimia Injeksi Surfaktan-Polimer	68
3.4.4.4. Mekanisme Injeksi Surfaktan-Polimer	70

DAFTAR ISI
(Lanjutan)

	Halaman
5.3. Simulasi Reservoir.....	120
5.3.1. Inisialisasi.....	120
5.3.2. <i>History Matching</i>	121
5.3.3. Prediksi.....	122
5.4. Rekomendasi	127
BAB VI. KESIMPULAN	128
DAFTAR PUSTAKA	130
DAFTAR SIMBOL	132
LAMPIRAN	134

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1. Flowchart Pengerjaan Simulasi Reservoir	5
Gambar 2.1. Letak Geografis Blok Jabung	7
Gambar 2.2. Letak Geografis Lapangan “DEJE”	8
Gambar 2.3. Kolom Stratigrafi Cekungan Sumatera Selatan	11
Gambar 2.4. <i>Petroleum System</i> Cekungan Sumatera Selatan	15
Gambar 2.5. Permeabilitas Relatif <i>Core Sample</i> Sistem Air-Minyak....	23
Gambar 2.6. Permeabilitas Relatif <i>Core Sample</i> Sistem Gas-Minyak... 24	
Gambar 2.7. Data Tekanan pada Lapisan Delta-1 di Lapangan “DEJE”	28
Gambar 2.8. Sejarah Laju Produksi Lapisan Delta-1 pada Lapangan “DEJE”	28
Gambar 2.9. Sejarah Kumulatif Produksi Lapisan Delta-1 pada Lapangan “DEJE”	29
Gambar 2.10. <i>Gas Oil Ratio</i> dan <i>Water Cut</i> Lapisan Delta-1 pada Lapangan “DEJE”	25
Gambar 3.1. <i>Screening Criteria</i> untuk Metode EOR	34
Gambar 3.2. Molekul Surfaktan	35
Gambar 3.3. Kinerja Surfaktan Di Batuan <i>Sandstone</i>	38
Gambar 3.4. Bentuk <i>Micelle</i>	40
Gambar 3.5. Skema Konsentrasi Kritik <i>Micellar</i>	41
Gambar 3.6. Pengaruh Konsentrasi Surfaktan terhadap Adsorpsi	43
Gambar 3.7. Hubungan antara Injeksi Kumulatif Surfaktan vs minyak yang di peroleh	43
Gambar 3.8. Pengaruh NaCl terhadap Tegangan Permukaan Minyak-Air	44
Gambar 3.9. Mekanisme Injeksi Surfaktan	47
Gambar 3.10. Struktur molekul <i>xanthan gum</i>	53

DAFTAR GAMBAR
(Lanjutan)

	Halaman
Gambar 3.11. Karakteristik Viskositas dari beberapa jenis Fluida	55
Gambar 3.12. Viskositas Vs <i>Shear rate</i>	57
Gambar 3.13. Viskositas Nyata Vs <i>Shear rate</i>	58
Gambar 3.14. Mekanisme Injeksi Polimer	60
Gambar 3.15. Diagram Sistem Pencampur Polimer Kering	62
Gambar 3.16. Diagram Sistem Manifold untuk Distribusi Fluida Injeksi	63
Gambar 3.17. Simbol Struktur Kimia Monomer Surfaktan (<i>Tad Pole</i>) .	68
Gambar 3.18. Rumus Dasar <i>Acrylamide</i>	69
Gambar 3.19. Struktur Kimia <i>Polyacrilamide</i>	69
Gambar 3.20. Skema Injeksi Surfaktan (<i>Micellar</i>) – Polimer	70
Gambar 3.21. Skema Injeksi Surfaktan (<i>Micellar</i>) – Polimer	71
Gambar 4.1. Kurva De-Normalisasi Sistem Air-Minyak	76
Gambar 4.2. Kurva De-Normalisasi Sistem Gas-Minyak.....	76
Gambar 4.3. Penentuan Rock Region untuk Lapisan DELTA-1 pada Lapangan “DEJE”	77
Gambar 4.4. Model 3D Persebaran <i>Rock Region</i> pada Lapisan DELTA-1	78
Gambar 4.5. Kurva Permeabilitas Relatif Per-Region Sistem Air-Minyak	78
Gambar 4.6. Kurva Permeabilitas Relatif Per-Region Sistem Gas-Minyak	79
Gambar 4.7. Kurva Tekanan Kapiler	80
Gambar 4.8. Kurva Hasil Normalisasi Tekanan Kapiler Per-Region...	81
Gambar 4.10. Drive Index Lapisan DELTA-1 pada Lapangan “DEJE” dengan Menggunakan Metode <i>Material Balance</i>	82

DAFTAR GAMBAR
(Lanjutan)

	Halaman
Gambar 4.11. Drive Index Lapisan DELTA-1 pada Lapangan “DEJE” dengan Menggunakan Plot <i>Ganesh Thakur</i>.....	83
Gambar 4.12. Model 3D Geologi Distribusi Saturasi Awal Minyak Lapisan DELTA-1	85
Gambar 4.13. Model 3D Geologi Distribusi Saturasi Awal Air Lapisan DELTA-1	86
Gambar 4.14. Model 3D Geologi Distribusi Tekanan Awal Lapisan DELTA-1	86
Gambar 4.15. Modifikasi Data Tekanan Kapiler dalam Inisialisasi	87
Gambar 4.16. Modifikasi Data Permeabilitas Relatif dalam <i>History Matching</i>.....	90
Gambar 4.17. Laju Produksi dan Kumulatif Minyak Lapisan Delta-1 pada <i>Running Software</i> yang Pertama	91
Gambar 4.18. Laju Produksi dan Kumulatif Minyak Lapisan Delta-1 Setelah Dilakukan Penyelarasan	91
Gambar 4.19. Laju Produksi dan Kumulatif Air Lapisan Delta-1 pada <i>Running Software</i> yang Pertama.....	92
Gambar 4.20. Laju Produksi dan Kumulatif Air Lapisan Delta-1 Setelah Dilakukan Penyelarasan.....	92
Gambar 4.21. Laju Produksi dan Kumulatif Gas Lapisan Delta-1 pada <i>Running Software</i> yang Pertama.....	93
Gambar 4.22. Laju Produksi dan Kumulatif Gas Lapisan Delta-1 Setelah Dilakukan Penyelarasan.....	93
Gambar 4.23. Plot Tekanan Reservoir vs Waktu pada <i>Running Software</i> yang Pertama	94

DAFTAR GAMBAR
(Lanjutan)

	Halaman
Gambar 4.24. Plot Tekanan Reservoir vs Waktu Setelah Dilakukan Penyelarasan.....	94
Gambar 4.25. Hubungan Hasil Penyelarasan Kumulatif Produksi Minyak Simulasi dengan Kumulatif Produksi Data Aktual	96
Gambar 4.26. Hubungan Hasil Penyelarasan Kumulatif Produksi Air Simulasi dengan Kumulatif Produksi Air Data Aktual....	97
Gambar 4.27. Hubungan Hasil Penyelarasan Kumulatif Produksi Gas Simulasi dengan Kumulatif Produksi Gas Data Aktual...	97
Gambar 4.28. Laju Produksi Minyak Setelah Dilakukan <i>PI Matching</i> Pada Lapisan Delta-1.....	98
Gambar 4.29. Laju Produksi Air Setelah Dilakukan <i>PI Matching</i> Pada Lapisan Delta-1.....	99
Gambar 4.30. Lokasi Sumur pada Lapisan Delta-1 Terhadap Distribusi Saturasi Minyak	102
Gambar 4.31. Prediksi Laju Produksi Minyak Lapisan DELTA-1 Lapangan “DEJE”	102
Gambar 4.32. Prediksi Kumulatif Produksi Minyak Lapisan DELTA-1 Lapangan “DEJE”	103
Gambar 4.33. Sensitivitas Volume Injeksi <i>Polymer</i>.....	104
Gambar 4.34. Sensitivitas <i>Rate</i> Injeksi <i>Polymer</i>	105
Gambar 4.35. Sensitivitas <i>Pressure</i> Injeksi <i>Polymer</i>	106
Gambar 4.36. Prediksi Laju Produksi Minyak Lapisan DELTA-1 Lapangan “DEJE” (Skenario II)	106
Gambar 4.37. Prediksi Kumulatif Produksi Minyak Lapisan DELTA-1 Lapangan “DEJE” (Skenario II)	107
Gambar 4.38. Sensitivitas Volume Injeksi <i>Surfactant</i>.....	108

DAFTAR GAMBAR
(Lanjutan)

	Halaman
Gambar 4.39. Sensitivitas <i>Rate</i> Injeksi <i>Surfactant</i>	109
Gambar 4.40. Sensitivitas <i>Pressure</i> Injeksi <i>Surfactant</i>	110
Gambar 4.41. Prediksi Laju Produksi Minyak Lapisan DELTA-1 Lapangan “DEJE” (Skenario III).....	110
Gambar 4.42. Prediksi Kumulatif Produksi Minyak Lapisan DELTA-1 Lapangan “DEJE” (Skenario III)	111
Gambar 4.43. Sensitivitas Volume Injeksi <i>Surfactant-Polymer</i>	112
Gambar 4.44. Sensitivitas Rate Injeksi <i>Surfactant-Polymer</i>	113
Gambar 4.45. Sensitivitas Pressure Injeksi <i>Surfactant-Polymer</i>	114
Gambar 4.46. Prediksi Laju Produksi Minyak Lapisan DELTA-1 Lapangan “DEJE” (Skenario IV).....	114
Gambar 4.47. Prediksi Kumulatif Produksi Minyak Lapisan DELTA-1 Lapangan “DEJE” (Skenario IV).....	115
Gambar 4.48. Prediksi Laju Produksi Minyak Lapisan DELTA-1 Lapangan “DEJE” Berbagai Skenario Maksimal.....	117
Gambar 4.49. Prediksi Kumulatif Produksi Minyak Lapisan DELTA-1 Lapangan “DEJE” Berbagai Skenario Maksimal	117

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel II-1	Data <i>Routine Core Analysis</i>	19
Tabel II-2	Data <i>End Point</i> Permeabilitas Relatif Sistem Air-Minyak	21
Tabel II-3	Data Permeabilitas Relatif Sistem Air-Minyak.....	21
Tabel II-4	Data <i>End Point</i> Permeabilitas Relatif Sistem Gas-Minyak	22
Tabel II-5	Data Permeabilitas Relatif Sistem Gas-Minyak.....	22
Tabel II-6	Data Tekanan Kapiler	25
Tabel II-7	Data Komposisi Fluida Reservoi.....	25
Tabel II-8	Ringkasan Data Analisa PVT	26
Tabel II-9	Data PVT <i>Constant Composition Expansion</i>	26
Tabel II-10	Data PVT <i>Differential Vaporization</i>	26
Tabel II-11	Ringkasan Data Produksi Lapangan “R” pada Lapisan A-1.....	30
Tabel III-1	Grup Hidrofilik pada Surfaktan Komersial.....	39
Tabel III-2	Kriteria Seleksi Untuk Injeksi Polimer	54
Tabel IV-1	<i>Screening Criteria</i> pada Lapisan DELTA-1 Lapangan “DEJE”	74
Tabel IV-2	Karakteristik Permodelan Reservoir Lapangan “DEJE”	85
Tabel IV-3	Hasil Inisialisasi OOIP.....	88
Tabel IV-4	Hasil Inisialisasi Tekanan.....	88
Tabel IV-5	Hasil Penyelarasan Kumulatif Produksi Lapisan Delta-1 Pada Lapangan “DEJE”	95
Tabel IV-6	Pemilihan <i>Key Well</i> Lapisan Delta-1 pada Lapangan “DEJE”	95
Tabel IV-7	Tabulasi Penyelarasan <i>Key Well</i>	95
Tabel IV-8	Tabulasi Penyelarasan <i>Key Well</i> Air	96

DAFTAR TABEL
(Lanjutan)

		Halaman
Tabel IV-9	Tabulasi Penyelarasan <i>Key Well Gas</i>	96
Tabel IV-10	Jangka Waktu Injeksi untuk Tahapan Pengembangan Lapangan “DEJE” Lapisan “Delta-1”	101
Tabel IV-11	Sensitivitas Volume Injeksi <i>Polymer</i> pada Lapangan “DEJE”	104
Tabel IV-12	Sensitivitas <i>Rate</i> Injeksi <i>Polymer</i> pada Lapangan “DEJE”	105
Tabel IV-13	Sensitivitas <i>Pressure</i> Injeksi <i>Polymer</i> pada Lapangan “DEJE”	105
Tabel IV-14	Sensitivitas Volume Injeksi <i>Surfactant</i> pada Lapangan “DEJE”	108
Tabel IV-15	Sensitivitas <i>Rate</i> Injeksi <i>Surfactant</i> pada Lapangan “DEJE”	109
Tabel IV-16	Sensitivitas <i>Pressure</i> Injeksi <i>Surfactant</i> pada Lapangan “DEJE”	109
Tabel IV-17	Sensitivitas Volume Injeksi <i>Surfactant-Polymer</i> pada Lapangan “DEJE”	112
Tabel IV-18	Sensitivitas <i>Rate</i> Injeksi <i>Surfactant-Polymer</i> pada Lapangan “DEJE”	113
Tabel IV-19	Sensitivitas <i>Pressure</i> Injeksi <i>Surfactant-Polymer</i> pada Lapangan “DEJE”	113
Tabel IV-20	Ringkasan Hasil Prediksi Skenario Pengembangan Lapangan “DEJE” Hingga Juni 2031.....	116

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN A	135
LAMPIRAN B	162
LAMPIRAN C	169
LAMPIRAN D	174
LAMPIRAN E	196
LAMPIRAN F	201