

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
RINGKASAN	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	2
1.2. Maksud dan Tujuan	2
1.3. Metodologi	2
1.4. Batasan Penelitian	3
1.5. Hasil Yang Didapatkan.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II. DASAR TEORI	5
2.1. Injeksi Polimer.....	5
2.1.1. <i>Screening Criteria</i> Injeksi Polimer	6
2.1.2. Faktor Penentu Efektifitas Injeksi Polimer	6
2.1.2.1. Mobilitas Fluida	6
2.1.2.2. Efisiensi Pendesakan.....	8
2.1.2.3. Efisiensi Penyapuan Areal	8
2.1.2.4. Efisiensi Penyapuan Vertikal	8
2.1.2.5. Efisiensi Penyapuan Volumetrik	8
2.1.3. Jenis-jenis Polimer.....	8
2.1.3.1. Polisakarida.....	9
2.1.3.2. Poliakrilamida	10
2.1.4. Karakteristik Polimer.....	11
2.1.4.1. Berat Molekul.....	11
2.1.4.2. Hidrolisis	11
2.1.4.3. Konsentrasi Polimer	12
2.1.4.4. Penurunan Permeabilitas	12
2.1.4.5. Retensi Polimer	13
2.1.4.6. Adsorpsi	13

DAFTAR ISI
(Lanjutan)

	Halaman
2.1.4.7. Volume Pori Yang Tidak Dapat Dimasuki ..	13
2.1.4.8. Penjebakan	14
2.1.4.9. Ukuran Polimer	14
2.1.4.10. Ukuran Pori	14
2.1.4.11. Pengaruh Viskoelastik.....	15
2.1.4.12. Resistensi Residual	15
2.1.4.13. <i>Shear Degradation</i>	15
2.1.5. Reologi Polimer	16
2.5.1.1. <i>Shear Rate</i>	16
2.5.1.2. Salinitas	18
2.5.1.3. Temperatur	18
2.5.1.4. pH.....	20
2.1.6. Stabilitas Polimer.....	20
2.6.1.1. Degradasi Kimia.....	20
2.6.1.2. Degradasi Mekanis.....	21
2.6.1.3. Degradasi Biologis.....	22
2.1.7. Mekanisme Injeksi Polimer	22
2.2. Desain Pola Sumur Injeksi	23
2.3. Simulasi Reservoir.....	25
2.3.1. Tahapan Simulasi Reservoir	27
2.3.2. Proses Pada Simulator	27
2.3.2.1. Persiapan Data.....	27
2.3.2.2. Input Data.....	28
2.3.2.3. Inisialisasi.....	28
2.3.2.4. <i>History Matching</i>	29
2.3.2.5. Prediksi.....	29
BAB III. UJI DAN ANALISA LABORATORIUM.....	31
3.1. Spesifikasi Material Penelitian	31
3.1.1. Monomer Akrilamida	31
3.1.2. Kalium Persulfat	32
3.1.3. <i>Tetraethyl Orthosilicate</i> (TEOS).....	32
3.2. Uji Laboratorium	33
3.2.1. Sintesis Polimer	33
3.2.2. Uji Reologi	33
3.3. Prosedur Percobaan	33
3.3.1. Pembuatan Polimer PAM	34
3.3.1.1. Alat	34
3.3.1.2. Bahan.....	37
3.3.1.3. Langkah Percobaan	37
3.3.2. Pembuatan Polimer PAM Si.....	38
3.3.2.1. Alat.....	38

DAFTAR ISI
(Lanjutan)

	Halaman
3.3.2.2. Bahan.....	38
3.3.2.3. Langkah Percobaan	38
3.3.3. Pembuatan Polimer HPAM	39
3.3.3.1. Alat.....	39
3.3.3.2. Bahan.....	40
3.3.3.3. Langkah Percobaan	40
3.3.4. Pembuatan Polimer HPAM Si	40
3.3.4.1. Alat.....	40
3.3.4.2. Bahan.....	41
3.3.4.3. Langkah Percobaan	41
3.3.5. Pembuatan Larutan Polimer	42
3.3.5.1. Alat.....	42
3.3.5.2. Bahan.....	42
3.3.5.3. Langkah Percobaan	42
3.3.6. Uji Reologi.....	43
3.3.6.1. Alat.....	43
3.3.6.2. Bahan.....	45
3.3.6.3. Langkah Percobaan	45
3.4. Hasil Percobaan	47
3.4.1. Hasil Sintesis Polimer.....	47
3.4.1.1. Perhitungan Penambahan Pelarut.....	47
3.4.2. Pembuatan Larutan Polimer	49
3.4.3. Hasil Uji Viskositas	50
BAB IV. STUDI SIMULASI INJEKSI POLIMER	58
4.1. Pengumpulan Data Simulasi	60
4.1.1. Model Reservoir	60
4.1.2. Data Sifat Fisik Batuan dan Fluida Reservoir	61
4.2. Simulasi Reservoir.....	62
4.2.1. Prediksi	62
4.2.1.1. <i>Basecase</i>	63
4.2.1.2. Skenario 1	64
4.2.1.3. Skenario 2	65
4.2.1.4. Skenario 3	67
4.3. Hasil Prediksi Semua Skenario Pada Model Simulasi Reservoir	68
BAB V. PEMBAHASAN.....	92
BAB VI. KESIMPULAN	103
DAFTAR PUSTAKA	104
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Mekanisme Injeksi Polimer Secara Umum	5
2.2. Rumus Kimia <i>Xanthan Gum</i>	9
2.3. Rumus Kimia <i>Acrylamide</i>	10
2.4. Perubahan Secara Kimiawi Dari Gugus Amida Menjadi Gugus Karboksil	11
2.5. Hubungan Grafik <i>Shear Rate</i> dengan <i>Shear Stress</i>	16
2.6. Reologi Fluida <i>Shear Thinning</i>	17
2.7. Pengaruh Gradien Temperatur Terhadap Stabilitas Termal	19
2.8. Pola Sumur Injeksi - Produksi	25
2.9. Tujuan Penggunaan Simulasi Reservoir	26
3.1. Monomer Akrilamida	31
3.2. Kalium Persulfat	32
3.3. <i>Tetraethyl Orthosilicate</i> (TEOS)	33
3.4. Corong	34
3.5. Timbangan Digital	35
3.6. Gelas Beker	35
3.7. Rangkaian Alat Polimerisasi	36
3.8. Rangkaian Alat <i>Viscometer Brookfield</i>	44
3.9. <i>Spindle</i> ULA	44
3.10. Sampel Endapan Polimer PAM	48
3.11. Polimer PAM Si Kering	49
3.12. Sampel Endapan Polimer HPAM	49
3.13. Polimer HPAM Si Kering	49
3.14. Larutan Polimer	50
3.15. Hasil Pengukuran Viskositas PAM pada Salinitas 0	52
3.16. Hasil Pengukuran Viskositas PAM pada Salinitas 10,000 ppm	52
3.17. Hasil Pengukuran Viskositas PAM pada Salinitas 30,000 ppm	53
3.18. Hasil Pengukuran Viskositas PAM Si pada Salinitas 0 ppm	54

DAFTAR GAMBAR
(Lanjutan)

Gambar	Halaman
3.19. Hasil Pengukuran Viskositas PAM Si pada Salinitas 10,000 ppm.....	54
3.20. Hasil Pengukuran Viskositas PAM Si pada Salinitas 30,000 ppm.....	55
3.21. Hasil Pengukuran Viskositas HPAM pada Salinitas 0	56
3.22. Hasil Pengukuran Viskositas HPAM pada Salinitas 10,000 ppm	56
3.23. Hasil Pengukuran Viskositas HPAM pada Salinitas 30,000 ppm	57
3.24. Hasil Pengukuran Viskositas HPAM Si pada Salinitas 0.....	58
3.25. Hasil Pengukuran Viskositas HPAM Si pada Salinitas 10,000 ppm.....	58
3.26. Hasil Pengukuran Viskositas HPAM Si pada Salinitas 30,000 ppm.....	59
4.1. Model 3 Dimensi Horizontal	61
4.2. Peta <i>Grid Top</i> Lokasi Sumur Produksi (<i>Basecase</i>)	63
4.3. Grafik Prediksi Kinerja Sumur Produksi (<i>Basecase</i>)	64
4.4. Peta <i>Grid Top</i> Sumur Injeksi-Prouksi Dengan Pola $\frac{1}{4}$ <i>Five Spot</i>	65
4.5. Hasil Prediksi Kumulatif Produksi Minyak Untuk Injeksi Air dan Injeksi Polimer HPAM Pada Laju Injeksi 1,000 bbl/day	71
4.6. Hasil Prediksi Kumulatif Produksi Minyak Untuk Injeksi Air dan Injeksi Polimer HPAM Si Pada Laju Injeksi 1,000 bbl/day.....	72
4.7. Hasil Prediksi Kumulatif Produksi Minyak Untuk Injeksi Air dan Injeksi Polimer HPAM Pada Laju Injeksi 5,000 bbl/day	72
4.8. Hasil Prediksi Kumulatif Produksi Minyak Untuk Injeksi Air dan Injeksi Polimer HPAM Si Pada Laju Injeksi 5,000 bbl/day.....	73
4.9. Hasil Prediksi Kumulatif Produksi Minyak Untuk Injeksi Air dan Injeksi Polimer HPAM Pada Laju Injeksi 9,000 bbl/day	73
4.10. Hasil Prediksi Kumulatif Produksi Minyak Untuk Injeksi Air dan Injeksi Polimer HPAM Si Pada Laju Injeksi 9,000 bbl/day.....	74
4.11. Hasil Prediksi Kumulatif Produksi Minyak Untuk Injeksi Air dan Injeksi Polimer HPAM Pada Laju Injeksi 11,000 bbl/day	74

DAFTAR GAMBAR
(Lanjutan)

Gambar	Halaman
4.12. Hasil Prediksi Kumulatif Produksi Minyak Untuk Injeksi Air dan Injeksi Polimer HPAM Si Pada Laju Injeksi 11,000 bbl/day.....	75
4.13. Distribusi Saturasi Minyak Akhir Prediksi Untuk Skenario 1 A.....	75
4.14. Distribusi Saturasi Minyak Akhir Prediksi Untuk Skenario 2 Ax.....	76
4.15. Distribusi Saturasi Minyak Akhir Prediksi Untuk Skenario 2 Ay.....	76
4.16. Distribusi Saturasi Minyak Akhir Prediksi Untuk Skenario 2 Az.....	77
4.17. Distribusi Saturasi Minyak Akhir Prediksi Untuk Skenario 3 Ax.....	77
4.18. Distribusi Saturasi Minyak Akhir Prediksi Untuk Skenario 3 Ay.....	78
4.19. Distribusi Saturasi Minyak Akhir Prediksi Untuk Skenario 3 Az.....	78
4.20. Distribusi Saturasi Minyak Akhir Prediksi Untuk Skenario 1 B.....	79
4.21. Distribusi Saturasi Minyak Akhir Prediksi Untuk Skenario 2 Bx.....	80
4.22. Distribusi Saturasi Minyak Akhir Prediksi Untuk Skenario 2 By.....	80
4.23. Distribusi Saturasi Minyak Akhir Prediksi Untuk Skenario 2 Bz.....	81
4.24. Distribusi Saturasi Minyak Akhir Prediksi Untuk Skenario 3 Bx.....	81
4.25. Distribusi Saturasi Minyak Akhir Prediksi Untuk Skenario 3 By.....	82
4.26. Distribusi Saturasi Minyak Akhir Prediksi Untuk Skenario 3 Bz.....	82
4.27. Distribusi Saturasi Minyak Akhir Prediksi Untuk Skenario 1 C.....	83
4.28. Distribusi Saturasi Minyak Akhir Prediksi Untuk Skenario 2 Cx.....	84
4.29. Distribusi Saturasi Minyak Akhir Prediksi Untuk Skenario 2 Cy.....	84
4.30. Distribusi Saturasi Minyak Akhir Prediksi Untuk Skenario 2 Cz.....	85
4.31. Distribusi Saturasi Minyak Akhir Prediksi Untuk Skenario 3 Cx.....	85
4.32. Distribusi Saturasi Minyak Akhir Prediksi Untuk Skenario 3 Cy.....	86
4.33. Distribusi Saturasi Minyak Akhir Prediksi Untuk Skenario 3 Cz.....	86
4.34. Distribusi Saturasi Minyak Akhir Prediksi Untuk Skenario 1 D.....	87
4.35. Distribusi Saturasi Minyak Akhir Prediksi Untuk Skenario 2 Dx.....	88
4.36. Distribusi Saturasi Minyak Akhir Prediksi Untuk Skenario 2 Dy.....	88
4.37. Distribusi Saturasi Minyak Akhir Prediksi Untuk Skenario 2 Dz.....	89

DAFTAR GAMBAR
(Lanjutan)

Gambar	Halaman
4.31. Distribusi Saturasi Minyak Akhir Prediksi Untuk Skenario 3 Cx.....	89
4.32. Distribusi Saturasi Minyak Akhir Prediksi Untuk Skenario 3 Cy.....	90
4.33. Distribusi Saturasi Minyak Akhir Prediksi Untuk Skenario 3 Cz.....	90

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II-1. Kriteria Pemilihan Injeksi Polimer	6
III-1. Karakteristik Monomer Akrilamida	31
III-2. Karakteristik TEOS	32
III-3. Polimer Untuk Uji Reologi	45
III-4. Hasil Pengukuran Penambahan Pelarut.....	48
IV-1. Data Sifat Fisik Batuan Reservoir	61
IV-2. Data Sifat Fisik Fluida Reservoir	62
IV-3. Hasil Prediksi Skenario Model Simulasi Reservoir Pada Berbagai Laju Injeksi	69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Uji Laboratorium.....	106
B. Data Untuk Simulasi	111
C. Prediksi.....	114