

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.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	1
BAB II. TINJAUAN UMUM LAPANGAN.....	5
2.1. Sejarah Lapangan “V”	5
2.2. Geologi Regional Cekungan Sumatera Utara.....	6
2.3. Stratigrafi Lapangan “V”	10
2.4. Deskripsi Reservoir.....	12
2.5. Karakteristik Reservoir Lapangan “V” Blok “A-1” Lapisan “Z-600”	14
2.5.1. Sifat Fisik Batuan Reservoir	14
2.5.2. Sifat Fisik Fluida Reservoir.....	15
2.6. Sejarah Produksi Lapangan “V” Blok “A-1” Lapisan “Z-600”	15
BAB III. DASAR TEORI	17
3.1. Faktor Yang Memengaruhi Operasi <i>Waterflooding</i>	18
3.1.1. Geometri Reservoir dan Jenis Reservoir	18
3.1.2. Karakteristik Reservoir	18
3.1.3. Laju Injeksi	20
3.1.4. Sifat-sifat Air Injeksi	20
3.2. Rasio Mobilitas	21
3.3. Pola Sumur Injeksi-Produksi	22
3.4. Konsep Pendesakan Minyak Oleh Air.....	24
3.4.1. Koefisiensi Variasi Peremeabilitas (<i>CPV</i>)	28

DAFTAR ISI
(Lanjutan)

	Halaman
3.4.1.1. Dasar Pemikiran Perhitungan <i>CPV</i>	29
3.4.1.2. Prosedur Perhitungan <i>CPV</i>	29
3.4.1.3. Hubungan Statistik dari <i>CPV</i>	29
3.5. Pengamatan Pelaksanaan Kinerja <i>Waterflood</i>	33
3.5.1. Analisa Profil Produksi dan Injeksi.....	34
3.5.2. Analisa Mekanisme Pendorong Reservoir	34
3.5.3. Analisa <i>Hall Plot</i>	35
3.5.4. Analisa <i>Chan's Diagnostic</i>	36
3.5.5. Analisa <i>Voidage Replacement Ratio</i>	40
3.5.6. Analisa Konektivitas	41
3.6. Analisa Peramalan Produksi <i>DCA</i>	41
3.7. Penentuan <i>Estimate Remaining Reserves</i>	45
3.7.1. Penentuan Tipe <i>Decline Curve</i>	45
3.7.2. Penentuan Laju Produksi Yang Akan Datang.....	45
3.7.3. Penentuan Umur Lapisan	45
3.7.4. Penentuan <i>Estimate Ultimate Recovery</i>	46
BAB IV. ANALISA KINERJA WATERFLOOD PADA LAPANGAN	
“V” BLOK “A-1” LAPISAN “Z-600”	48
4.1. Parameter Analisa Surveillance Lapangan “V” Blok “A-1”	
Lapisan “Z-600”	48
4.1.1. Justifikasi <i>Waterflooding/Pressure Maintenance</i>	48
4.1.2. Analisa Profil Produksi dan Injeksi Lapangan “V”	
Blok “A-1” Lapisan “Z-600”	49
4.1.3. Analisa Drive Mechanism Dengan Metode Ganesh	
Thakur	51
4.1.4. Analisa <i>Voidage Replacement Ratio</i>	52
4.1.5. Analisa <i>Hall Plot</i>	53
4.1.6. Analisa <i>Chan's Diagnostic</i>	56
4.1.7. Analisa <i>Bubble Map</i>	58
4.1.8. Analisa Konektivitas Sumur Produksi dan Injeksi	59
4.2. Penentuan Tingkat Heterogenitas (<i>CPV</i>).....	63
4.3. Analisa Peramalan Produksi Dengan <i>DCA</i>	67
4.4. Rekomendasi Pola Injeksi-Produksi	76
BAB V. PEMBAHASAN	78
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	88
DAFTAR PUSTAKA	90
LAMPIRAN.....	92

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Peta Lokasi Lapangan “V”	5
2.2. <i>Depth Structure</i> dan Pola Struktur Lapangan “V”	6
2.3. Cekungan Sumatera Utara.....	7
2.4. Pola Struktur Cekungan Sumatera Utara	7
2.5. Kolom Stratigrafi Regional Cekungan Sumatera Utara.....	8
2.6. Struktur Bunga Pada Lapangan Rantau	10
2.7. Kolom Stratigrafi Pada Lapangan “V”	10
2.8. Model Fasies Pengendapan Delta Ketapang Pada Sumur P-377	12
2.9. Model Fasies Pengendapan <i>Shallow Marine</i> Formasi Ketapang Pada Sumur P-377.....	13
2.10. Korelasi Struktural Lapisan “Z-600” Lapangan “V”	13
2.11. Hubungan Saturasi dan Permeabilitas Relatif Lapisan “Z-600”	14
2.12. Profil Produksi Lapangan “V” Blok “A-1” Lapisan “Z-600”.....	15
2.13. Profil Produksi Periode <i>Waterflood</i>	16
3.1. Wettabilitas Pada Sistem Minyak-Air-Padatan.....	18
3.2. Pola Sumur Injeksi-Produksi Tidak Teratur	23
3.3. Pola Sumur Injeksi-Produksi Teratur.....	24
3.4. Profil Saturasi Air Berdasarkan Konsep Desaturasi	25
3.5. Profil Saturasi Air Berdasarkan Konsep Pendesakan Torak.....	26
3.6. Variasi Vertikal untuk Permeabilitas Horizontal	29
3.7. Grafik Distribusi Normal untuk Mean, $\mu=0.0$ dan Standar Deviasi = 1	31
3.8. Fungsi Distribusi Kumulatif untuk Sebuah Distribusi Normal.....	32
3.9. Perilaku Kondisi Standart Masing-masing <i>Drive Mechanism</i>	35
3.10. Bentuk-bentuk <i>Hall Plot</i> untuk Berbagai Jenis Kondisi	36
3.11. <i>Multilayer Channeling</i>	37
3.12. <i>Multilayer Channeling with Production Changes</i>	37

DAFTAR GAMBAR
(Lanjutan)

Gambar	Halaman
3.13. <i>Normal Displacement with High WOR</i>	38
3.14. <i>Rapid Channeling</i>	38
3.15. <i>Bottomwater Drive Coning</i>	38
3.16. <i>Near Wellbore Water Channeling</i>	39
3.17. <i>Complete Production History</i>	39
3.18. <i>Diagnostic Plot for Entire Period</i>	39
3.19. <i>Waterflood Production History</i>	40
3.20. <i>Waterflood Expended Diagnostic Plot</i>	40
4.1. Grafik Analisa <i>Drive Mechanism</i> Dengan Metode Ganesh Thakur	52
4.2. Grafik <i>VRR</i> Lapangan “V” Blok “A-1” Lapisan “Z-600”	53
4.3. <i>Hall Plot</i> Sumur P-402iw.....	54
4.4. Grafik <i>Chan’s Diagnostic</i> Sumur Produksi P-421	56
4.5. <i>Bubble Map</i> Kumulatif Injeksi Air	59
4.6. <i>Bubble Map</i> Kumulatif Produksi Minyak	59
4.7. Plot Kinerja Produksi Sumur R-032 dan Sumur P-404iw	60
4.8. Grafik <i>VRR</i> Sumur R-032 dan sumur P-404iw	61
4.9. Grafik <i>Injection Efficiency</i> Sumur R-032 dan P-404iw	61
4.10. Hubungan Saturasi Air dan Permeabilitas Relatif	65
4.11. Kurva Fraksi Aliran.....	66
4.12. <i>CPV</i> Blok “A-1” Lapisan “Z-600”.....	67
4.13. Grafik Laju Produksi Lapangan “V” Blok “A-1’ Lapisan “Z-600”	67
4.14. Grafik Pemilihan <i>Trend DCA</i>	68
4.15. Grafik <i>DCA</i> Sumur Produksi Lapangan “V” Blok “A-1” Lapisan “Z-600”.....	75

DAFTAR GAMBAR
(Lanjutan)

Gambar	Halaman
4.16. Rencana Pola Injeksi-Produksi Lapangan “V” Blok “A-1” Lapisan “Z-600”	76
A.1. Grafik Tekanan vs Waktu Lapangan “V” Blok “A-1” Lapisan “Z-600”	92
B.1. Grafik <i>Hall Plot</i> Sumur P-402iw	93
B.2. Grafik <i>Hall Plot</i> Sumur P-403iw	93
B.3. Grafik <i>Hall Plot</i> Sumur P-404iw	94
B.4. Grafik <i>Hall Plot</i> Sumur P-422iw	94
B.5. Grafik <i>Hall Plot</i> Sumur R-153iw	95
C.1. Grafik <i>Chan’s Diagnostic</i> Sumur P-421	96
C.2. Grafik <i>Chan’s Diagnostic</i> Sumur P-416	97
C.3. Grafik <i>Chan’s Diagnostic</i> Sumur R-032	97
C.4. Grafik <i>Chan’s Diagnostic</i> Sumur R-140	97
D.1. Profil Sumur Produksi P-416 dan Sumur Injeksi P-422iw	98
D.2. Profil Sumur Produksi P-421 dan Sumur Injeksi P-422iw	98
D.3. Profil Sumur Produksi R-032 dan Sumur Injeksi P-422iw	99
D.4. Profil Sumur Produksi P-416 dan Sumur Injeksi P-404iw	99
D.5. Profil Sumur Produksi P-421 dan Sumur Injeksi P-404iw	99
D.6. Profil Sumur Produksi R-032 dan Sumur Injeksi P-404iw	100
D.7. Profil Sumur Produksi P-416 dan Sumur Injeksi P-402iw	100
D.8. Profil Sumur Produksi R-032 dan Sumur Injeksi P-402iw	100
D.9. Profil Sumur Produksi P-416 dan Sumur Injeksi P-403iw	101
D.10. Profil Sumur Produksi R-032 dan Sumur Injeksi P-403iw	101
D.11. Profil Sumur Produksi P-416 dan Sumur Injeksi R-153iw	101
D.12. Profil Sumur Produksi R-032 dan Sumur Injeksi R-153iw	102

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
IV-1. Analisa <i>Hall Plot</i> untuk Sumur Injeksi Lapangan “V” Blok “A-1” Lapisan “Z-600”	54
IV-2. Analisa <i>Chan’s Diagnostic</i> untuk Sumur Produksi Lapangan “V” Blok “A-1” Lapisan “Z-600”	57
IV-3. Analisa Konektivitas Sumur Injeksi-Produksi Lapangan “V” Blok “A-1” Lapisan “Z-600”	62
IV-4. Data Karakteristik Reservoir Lapangan “V” Blok “A-1” Lapisan “Z-600”	63
IV-5. Distribusi Saturasi Air Terhadap Permeabilitas Relatif	64
IV-6. Hasil Perhitungan <i>Fractional Flow</i>	65
IV-7. Hasil Perhitungan Perolehan Produksi Minyak	74
IV-8. Tabulasi Rencana Pemilihan Pola Injeksi-Produksi	77
E.1. Penentuan Harga b dari <i>Trend</i> Lapangan “V” Blok “A-1” Lapisan “Z-600” dengan Metode <i>Trial Error</i> dan X^2 <i>Chi-Square</i>	103
E.2. Hasil Prediksi <i>Decline Curve Analysis</i>	106

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	Halaman
A. <i>Pressure History</i> Lapangan “V” Blok “A-1” Lapisan “Z-600”	90
B. Grafik <i>Hall Plot</i> Sumur-sumur Injeksi	91
C. Grafik <i>Chan’s Diagnostic</i> Sumur-sumur Produksi	94
D. Profil Produksi dan Injeksi Lapangan “V” Blok “A-1” Lapisan “Z-600”	96
E. Tabulasi Perhitungan <i>Decline Curve Analysis</i>	101