

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GRAFIK.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Lokasi Penelitian	4
1.6. Luaran Penelitian.....	4
1.7. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.2. Landasan Teori	7
2.2.1. <i>Movable Oil Index</i>	7
2.2.2. <i>Waterflooding Optimization</i>	7
2.2.2.1. Reaktivasi Sumur.....	8
2.2.2.2. Sensitivitas Laju Injeksi.....	8
2.2.3. <i>CO₂ Flooding</i>	8

2.2.3.1. <i>CO₂ Miscible & Immiscible Flooding</i>	10
2.2.3.2. <i>Minimum Miscible Pressure (MMP)</i>	10
2.2.3.3. <i>First Contact Miscibility (FCM)</i>	10
2.2.3.4. <i>Multiple Contact Miscibility (MCM)</i>	11
2.2.4. Pola Sumur Injeksi – Produksi	12
2.2.5. Konsep Simulasi Reservoir	14
2.2.5.1. Persiapan dan Pengolahan Data.....	15
2.2.5.2. Pengolahan Data	16
2.2.5.3. Input Data	16
2.2.5.4. Inisialisasi	17
2.2.5.5. <i>History Matching</i>	17
2.2.5.6. <i>Forecasting</i>	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1. Metode Penelitian	19
3.2. Tahapan Penelitian	19
BAB IV STUDI KASUS DAN PENGOLAHAN DATA.....	22
4.1. Tinjauan Umum Lapangan	22
4.1.1. Geologi Regional Lapangan “MHS”	22
4.1.2. Stratigrafi Regional	22
4.1.3. <i>Petroleum System</i> Cekungan Jawa Barat Utara.....	25
4.2. Pengolahan Data Reservoir	27
4.2.1. Karakteristik Batuan Reservoir	27
4.2.2. Karakteristik Fluida Reservoir	28
4.2.3. Perhitungan MMP	29
4.3. Pemodelan Reservoir.....	30
4.4. Screening Criteria Reservoir	33
4.5. Skenario Pengembangan Lapangan.....	34
4.5.1. <i>Basecase</i>	34
4.5.2. Skenario I: <i>Waterflooding Optimization</i>	35
4.5.3. Skenario II: Injeksi CO ₂	37
4.5.4. Skenario III: <i>CO₂ Injection On Top Structure</i>	39
4.5.5. Skenario IV: <i>CO₂ Pattern Injection</i>	41
4.5.5.1. Sensitivitas Pola Injeksi.....	43

4.6.	Hasil Simulasi Skenario Pengembangan	45
4.6.1.	<i>Basecase</i>	45
4.6.2.	Skenario I: <i>Waterflooding Optimization</i>	45
4.6.2.1.	Reaktivasi Sumur Produksi	45
4.6.2.2.	Reaktivasi Sumur Produksi dan Injeksi.....	46
4.6.2.3.	Reaktivasi Sumur Produksi dan Injeksi Di Selatan Lapangan	46
4.6.3.	Skenario II: Injeksi CO ₂	48
4.6.4.	Skenario III: CO ₂ <i>Injection On Top Injection</i>	50
4.6.5.	Skenario IV: Pola Injeksi CO ₂	53
4.6.4.1.	Sensitivitas Pola Injeksi.....	55
4.6.5.	Hasil Seluruh Skenario Pengembangan Lapangan “MHS”	57
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		58
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....		63
6.1.	Kesimpulan.....	63
6.2.	Saran	63
DAFTAR PUSTAKA		65
LAMPIRAN.....		68

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1. Perbandingan Skema Injeksi Air dan Gas (Latil, 1980)	9
Gambar 2. 2. <i>First Contact Miscibility</i> (Kantzas, 2012).....	11
Gambar 2. 3. <i>Peripheral Injection Pattern</i> (Ahmed, 2006).....	13
Gambar 2. 4. <i>Flood Patterns</i>	14
Gambar 2. 5. <i>Crestal and Basal Injection</i>	14
Gambar 3. 1. Diagram Alir Perencanaan Injeksi CO ₂	21
Gambar 4. 1. Cekungan Jawa Barat Utara terletak pada tepian selatan Sundaland (Hall & Morley, 2004)	22
Gambar 4. 2. Kolom Stratigrafi Pada Cekungan Jawa Barat Utara (Putra et al, 2016)	24
Gambar 4. 3. Peta Distribusi Porositas Lapangan “MHS”	31
Gambar 4. 4. Peta Distribusi Permeabilitas Lapangan “MHS”	32
Gambar 4. 5. Peta Persebaran MOI dan Sumuran Per <i>Last History Matching</i>	35
Gambar 4. 6. Peta Persebaran MOI dan Skema Sumuran Reaktivasi.....	36
Gambar 4. 7. Peta Persebaran MOI dan Skema Sumuran Injeksi CO ₂	39
Gambar 4. 8. Peta Persebaran MOI dan Skema Sumuran Injeksi CO ₂ <i>On Top Structure</i>	41
Gambar 4. 9. Peta Persebaran MOI dan <i>Irregular Pattern</i> Untuk Skenario IV Injeksi CO ₂	42
Gambar 4. 10. Peta Persebaran MOI dan <i>5-Spot Pattern</i> Untuk Skenario IV Injeksi CO ₂	43
Gambar 4. 11. Peta Persebaran MOI dan Pola Injeksi Untuk Sensitivitas Injeksi CO ₂	44
Gambar 4. 12. Peta Fraksi Mol CO ₂ Untuk Skenario II Pada Akhir Tahun Simulasi.....	50
Gambar 4. 13. Peta Fraksi Mol CO ₂ Untuk Skenario III-1 Pada Akhir Tahun Simulasi.....	51

Gambar 4. 14.	Peta Fraksi Mol CO ₂ Untuk Skenario III-2 Pada Akhir Tahun Simulasi.....	51
Gambar 4. 15.	Peta Fraksi Mol CO ₂ Untuk Skenario IV-1: <i>Irregular Pattern</i> Pada Akhir Tahun Simulasi	54
Gambar 4. 16.	Peta Fraksi Mol CO ₂ Untuk Skenario IV-2: <i>5-Spot Pattern</i> Pada Akhir Tahun Simulasi	54

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4. 1. Properti Batuan dan Karakter Reservoir	27
Tabel 4. 2. Hasil Analisa Komposisi Hidrokarbon Fluida Reservoir Pada Sumur “MHS-05” (Data diambil 16 April 2001).....	28
Tabel 4. 3. Properti Minyak Lapangan “MHS”	29
Tabel 4. 4. Kondisi Tekanan dan Temperatur Reservoir Lapangan “MHS”	29
Tabel 4. 7. Hasil Perhitungan MMP Dari Simulasi dan Korelasi (Data diambil pada Maret 2017)	30
Tabel 4. 8. Ukuran dan Jumlah 3D Grid	30
Tabel 4. 9. <i>Screening Criteria</i> Lapangan “MHS”	33
Tabel 4. 10. Rincian Status Sumur Lapangan “MHS” Pada <i>Last History</i> <i>Matching</i>	34
Tabel 4. 11. Tabulasi Rate Injeksi Pada Skenario I-3	37
Tabel 4. 12. Persentase Rate Injeksi Untuk Skenario Injeksi CO ₂	38
Tabel 4. 13. Tabulasi Skenario Sensitivitas Pola Injeksi	45
Tabel 4. 14. Tabulasi Hasil Skenario I.....	46
Tabel 4. 15. Tabulasi Production Gain Skenario II: Injeksi CO ₂	48
Tabel 4. 16. Tabulasi <i>Incremental Gain</i> Skenario III: CO ₂ <i>Injection On Top</i> <i>Structure</i>	52
Tabel 4. 17. Tabulasi <i>Incremental Gain</i> Skenario IV: Pola Injeksi CO ₂	55
Tabel 4. 18. Tabulasi Semua Skenario Pengembangan Lapangan “MHS” ...	57

DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik 4. 1. <i>Driving Mechanism Lapangan “MHS” Metode Ganesh Takur .</i>	27
Grafik 4. 2. <i>Cumulative Oil Production Skenario I: Reaktivasi.....</i>	47
Grafik 4. 3. <i>Reservoir Pressure Skenario I: Reaktivasi</i>	47
Grafik 4. 4. <i>Production Oil Rate Skenario I: Reaktivasi.....</i>	48
Grafik 4. 5. <i>Cumulative Oil Production Skenario II: Injeksi CO₂</i>	49
Grafik 4. 6. <i>Reservoir Pressure Skenario II: Injeksi CO₂</i>	49
Grafik 4. 7. <i>Production Oil Rate Skenario II: Injeksi CO₂.....</i>	50
Grafik 4. 8. <i>Cumulative Oil Production Skenario III: CO₂ Injection On Top Structure</i>	52
Grafik 4. 9. <i>Pressure Skenario III: CO₂ Injection On Top Structure</i>	53
Grafik 4. 10. <i>Oil Rate Skenario III: CO₂ Injection On Top Structure.....</i>	53
Grafik 4. 11. <i>Cumulative Oil Production Sensitivitas Skenario IV: Pola Injeksi CO₂.....</i>	55
Grafik 4. 12. <i>Reservoir Pressure Sensitivitas Skenario IV</i>	56
Grafik 4. 13. <i>Production Oil Rate Skenario IV: Pola Injeksi CO₂.....</i>	56

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Performa Produksi Lapangan dan <i>History Matching</i>	65
Lampiran B. Tabulasi Sumur Produksi dan Sumur Injeksi.....	70

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN		Halaman
CCUS	<i>Carbon Capture, Utilization, and Storage</i>	1
CTI	<i>Convert To Injection</i>	39
EOR	<i>Enhanced Oil Recovery</i>	1
EUR	<i>Estimated Ultimate Recovery</i>	9
Gp	Produksi kumulatif gas	16
GLR	<i>Gas Liquid Ratio</i>	16
MOI	<i>Movable Oil Index</i>	9
MMP	<i>Minimum Miscible Pressure</i>	13
NFA	<i>No Further Action</i>	4
NGR	<i>Net to Gross Ratio</i>	16
OOIP	<i>Original Oil In Place</i>	9
PV	<i>Pore Volume</i>	34
RF	<i>Recovery Factor</i>	9
WFO	<i>Waterflooding Optimization</i>	2
WC	<i>Water Cut</i>	16
Wp	Kumulatif produksi air	16
LAMBANG		
B_o	Faktor volume formasi minyak	16
B_g	Faktor volume formasi gas	16
B_w	Faktor volume formasi air	16
D	Kedalaman reservoir	16
h	Ketebalan formasi	10
h_{avg}	Rata-rata ketebalan formasi	10
R_e	Jari-jari daerah pengurasan	16
R_s	<i>Solution Gas Oil Ratio</i>	16
R_w	Jari-jari sumur	10
S_o	<i>Oil Saturation</i>	10
S_{or}	<i>Residual Oil Saturation</i>	10

V_b	<i>Bulk Volume</i>	16
Q_g	Laju produksi gas	16
Q_w	Laju produksi air	16
μ_o	Viskositas minyak	16
μ_g	Viskositas gas	16
μ_w	Viskositas air	16
ϕ	Porositas	10