

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Lokasi Penelitian	4
1.5.1. Stratigrafi Regional	5
1.6. Luaran Penelitian.....	7
1.7. Manfaat Penelitian.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	9
2.1. Tinjauan Pustaka	9
2.2. Landasan Teori	10
2.2.1. <i>Tracer Test</i>	11
2.2.1.1. Definisi <i>Tracer Test</i>	11
2.2.1.2. Jenis-Jenis <i>Tracer</i>	13
2.2.1.3. Titik Injeksi	16
2.2.1.4. Interpretasi <i>Tracer Test</i>	16

2.2.2.	<i>Partitioning Interwell Tracer Test</i>	18
2.2.2.1.	Konsep dan Prinsip Kerja PITT	19
2.2.2.2.	Jenis-Jenis <i>Tracer</i> dalam PITT.....	20
2.2.2.3.	Parameter Utama dalam Uji PITT	21
2.2.2.4.	Tahap Simulasi PITT.....	22
2.2.3.	Pola Sumur Injeksi Produksi	23
2.2.3.1.	<i>Central Flooding</i>	24
2.2.3.2.	<i>Peripheral Flooding</i>	24
2.2.3.3.	<i>Pattern Flooding</i>	25
2.2.4.	Simulasi Reservoir.....	26
2.2.4.1.	Konsep Simulasi Reservoir	26
2.2.4.2.	Jenis-Jenis Simulator	27
2.2.4.3.	Tahapan Dasar Simulasi Reservoir	28
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	36
3.1.	Metode Penelitian	36
3.2.	Tahapan Penelitian	37
BAB IV	PENGOLAHAN DATA <i>PARTITIONING INTERWELL TRACER</i>	
	<i>TEST SCENARIO PADA POLA INVERTED FOUR-SPOT</i>	41
4.1.	Pengolahan Data	41
4.1.1.	Model Statis 3D Reservoir	42
4.1.2.	Data Reservoir	43
4.1.2.1.	<i>Routine Core Analysis (RCAL)</i>	43
4.1.2.2.	<i>Special Core Analysis (SCAL)</i>	45
4.1.2.3.	Data Fluida Reservoir.....	56
4.1.2.4.	Data Tekanan.....	57
4.1.3.	Data Produksi	57
4.1.4.	Data Penunjang.....	59
4.2.	Inisialisasi	60
4.3.	<i>Stability Test</i>	61
4.4.	<i>History Matching</i>	61
4.5.	<i>PI Matching</i>	71
4.6.	Data <i>Partitioning Interwell Tracer Test (PITT)</i>	73
4.6.1.	Data Injeksi <i>Tracer</i>	73
4.6.2.	Data Koefisien Partisi <i>Tracer</i>	74

4.7.	Penentuan <i>Residual Oil Saturation</i> (ROS).....	75
4.8.	Analisis <i>Interwell Connectivity</i>	81
4.8.1.	Analisis Berdasarkan <i>Cumulative Tracer Production</i>	82
4.8.2.	Analisis Berdasarkan <i>Streamline</i>	85
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		89
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....		93
6.1.	Kesimpulan.....	93
6.2.	Saran	94
DAFTAR PUSTAKA.....		95
LAMPIRAN.....		98

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1.1.	Indeks Peta Cekungan Sumatera Selatan (Bishop, 2001)	4
Gambar 1.2.	Kolom Stratigrafi Cekungan Sematera Selatan (Koesoemadinata, 1980)	5
Gambar 2.1.	Ilustrasi Proses <i>Tracer Test</i> (Christian, C.T.B et al., 2019)	11
Gambar 2.2.	<i>Central Flooding</i> (Hong, 1994)	24
Gambar 2.3.	<i>Peripheral Flooding</i> (Hong, 1994)	25
Gambar 2.4.	<i>Pattern Flooding</i> (G. Li et al., 2014)	25
Gambar 3.1.	<i>Flowchart</i> Penelitian	40
Gambar 4.1.	Model 3D Distribusi Permeabilitas Reservoir	42
Gambar 4.2.	Model 3D Distribusi Porositas Reservoir	43
Gambar 4.3.	Kurva Permeabilitas Relatif Sistem Minyak-Air pada Region 1	46
Gambar 4.4.	Kurva Permeabilitas Relatif Sistem Minyak-Air pada Region 2	47
Gambar 4.5.	Kurva Permeabilitas Relatif Sistem Minyak-Air pada Region 3	48
Gambar 4.6.	Kurva Permeabilitas Relatif Sistem Minyak-Air pada Region 4	49
Gambar 4.7.	Kurva Permeabilitas Relatif Sistem Minyak-Air pada Region 5	50
Gambar 4.8.	Kurva Permeabilitas Relatif Sistem Minyak-Gas pada Region 1	51
Gambar 4.9.	Kurva Permeabilitas Relatif Sistem Minyak-Gas pada Region 2	52
Gambar 4.10.	Kurva Permeabilitas Relatif Sistem Minyak-Gas pada Region 3	53
Gambar 4.11.	Kurva Permeabilitas Relatif Sistem Minyak-Gas pada Region 4	54
Gambar 4.12.	Kurva Permeabilitas Relatif Sistem Minyak-Gas pada Region 5	55
Gambar 4.13.	Kurva Tekanan Kapiler Hasil Denormalisasi untuk Lima Region	56
Gambar 4.14.	<i>Production Performance</i> Lapangan AQL	58
Gambar 4.15.	Hasil Simulasi <i>Stability Test</i> terhadap <i>Original Oil in Place</i> (OOIP)	61

Gambar 4.16.	Kurva Permeabilitas Relatif pada Region 1 Setelah Dilakukan <i>History Matching</i>	62
Gambar 4.17.	Kurva Permeabilitas Relatif pada Region 2 Setelah Dilakukan <i>History Matching</i>	62
Gambar 4.18.	Kurva Permeabilitas Relatif pada Region 3 Setelah Dilakukan <i>History Matching</i>	63
Gambar 4.19.	Kurva Permeabilitas Relatif pada Region 4 Setelah Dilakukan <i>History Matching</i>	63
Gambar 4.20.	Kurva Permeabilitas Relatif pada Region 5 Setelah Dilakukan <i>History Matching</i>	64
Gambar 4.21.	Grafik Laju dan Kumulatif Produksi Liquid Lapangan AQL	65
Gambar 4.22.	Grafik Laju dan Kumulatif Produksi Minyak Lapangan AQL ...	66
Gambar 4.23.	Grafik Laju dan Kumulatif Produksi Air Lapangan AQL	66
Gambar 4.24.	Grafik Laju dan Kumulatif Produksi Liquid Sumur SF-193	66
Gambar 4.25.	Grafik Laju dan Kumulatif Produksi Minyak Sumur SF-193.....	67
Gambar 4.26.	Grafik Laju dan Kumulatif Produksi Air Sumur SF-193.....	67
Gambar 4.27.	Grafik Laju dan Kumulatif Produksi Liquid Sumur SF-294	67
Gambar 4.28.	Grafik Laju dan Kumulatif Produksi Minyak Sumur SF-294.....	68
Gambar 4.29.	Grafik Laju dan Kumulatif Produksi Air Sumur SF-294.....	68
Gambar 4.30.	Grafik Laju dan Kumulatif Produksi Liquid Sumur SF-295	68
Gambar 4.31.	Grafik Laju dan Kumulatif Produksi Minyak Sumur SF-295.....	69
Gambar 4.32.	Grafik Laju dan Kumulatif Produksi Air Sumur SF-295.....	69
Gambar 4.33.	Grafik Laju dan Kumulatif Produksi Liquid Sumur SF-297	69
Gambar 4.34.	Grafik Laju dan Kumulatif Produksi Minyak Sumur SF-297.....	70
Gambar 4.35.	Grafik Laju dan Kumulatif Produksi Air Sumur SF-297.....	70
Gambar 4.36.	Grafik <i>Pressure Matching</i> Lapangan AQL.....	71
Gambar 4.37.	Grafik <i>History Matching</i> Laju Injeksi Sumur SF-193 inj	71
Gambar 4.38.	Grafik Hasil PI Matching Sumur SF-193.....	72
Gambar 4.39.	Grafik Hasil PI Matching Sumur SF-294.....	72
Gambar 4.40.	Grafik Hasil PI Matching Sumur SF-295.....	72
Gambar 4.41.	Grafik Hasil PI Matching Sumur SF-297.....	73
Gambar 4.42.	Grafik <i>Tracer Rate</i> Sumur SF-294.....	75
Gambar 4.43.	Grafik <i>Tracer Rate</i> Sumur SF-295.....	75
Gambar 4.44.	Grafik <i>Tracer Rate</i> Sumur SF-297.....	76
Gambar 4.45.	Grafik <i>Cumulative Tracer Production</i> Sumur SF-294.....	83
Gambar 4.46.	Grafik <i>Cumulative Tracer Production</i> Sumur SF-295.....	83
Gambar 4.47.	Grafik <i>Cumulative Tracer Production</i> Sumur SF-297.....	84
Gambar 4.48.	<i>Streamline</i> dan <i>Water Flow Allocation</i> Sumur SF-193 inj	86
Gambar 4.49.	<i>Streamline</i> dan <i>Oil Flow Allocation</i> Sumur SF-193 inj	87

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1.	Hasil Klasifikasi <i>Rock Typing</i> Berdasarkan Metode FZI..... 44
Tabel 4.2.	Hasil Denormalisasi Permeabilitas Relatif Sistem Minyak-Air pada Region 1 46
Tabel 4.3.	Hasil Denormalisasi Permeabilitas Relatif Sistem Minyak-Air pada Region 2 47
Tabel 4.4.	Hasil Denormalisasi Permeabilitas Relatif Sistem Minyak-Air pada Region 3 48
Tabel 4.5.	Hasil Denormalisasi Permeabilitas Relatif Sistem Minyak-Air pada Region 4 49
Tabel 4.6.	Hasil Denormalisasi Permeabilitas Relatif Sistem Minyak-Air pada Region 5 50
Tabel 4.7.	Hasil Denormalisasi Permeabilitas Relatif Sistem Minyak-Gas pada Region 1..... 51
Tabel 4. 8.	Hasil Denormalisasi Permeabilitas Relatif Sistem Minyak-Gas pada Region 2..... 52
Tabel 4.9.	Hasil Denormalisasi Permeabilitas Relatif Sistem Minyak-Gas pada Region 3..... 52
Tabel 4.10.	Hasil Denormalisasi Permeabilitas Relatif Sistem Minyak-Gas pada Region 4..... 53
Tabel 4.11.	Hasil Denormalisasi Permeabilitas Relatif Sistem Minyak-Gas pada Region 5..... 54
Tabel 4.12.	Hasil Denormalisasi Tekanan Kapiler untuk Lima Region 55
Tabel 4.13.	Data Fluida Reservoir 57
Tabel 4.14.	Data Tekanan 57
Tabel 4.15.	Data Produksi Awal dan Akhir Sumur-Sumur pada Lapangan AQL 58
Tabel 4.16.	Data Kumulatif Produksi Sumur-Sumur pada Lapangan AQL .. 59
Tabel 4.17.	Data Histori Injeksi Sumur SF-193 inj..... 59
Tabel 4.18.	<i>Completion History</i> Sumur-Sumur pada Lapangan AQL 59
Tabel 4.19.	Tabulasi Persentase <i>Error</i> Inisialisasi Lapangan AQL 60
Tabel 4.20.	Tabulasi Persentase <i>Error</i> pada Sumur-Sumur Lapangan AQL. 64
Tabel 4.21.	Tabulasi Persentase Error Tekanan Lapangan AQL 65
Tabel 4.22.	Data Injeksi <i>Tracer</i> 73
Tabel 4.23.	Data Koefisien Partisi <i>Non-Partitioning Tracer</i> 74
Tabel 4.24.	Data Koefisien Partisi <i>Partitioning Tracer</i> 74
Tabel 4.25.	Tabulasi Data untuk Perhitungan ROS pada Sumur SF-294 76
Tabel 4.26.	Tabulasi Data untuk Perhitungan ROS pada Sumur SF-295 77

Tabel 4.27.	Tabulasi Data untuk Perhitungan ROS pada Sumur SF-297	78
Tabel 4.28.	Tabulasi Hasil Perhitungan ROS pada Sumur-Sumur Lapangan AQL	81
Tabel 4.29.	Tabulasi Nilai Kumulatif Produksi <i>Tracer</i> pada Akhir Periode <i>Forecasting</i>	84

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. <i>PVT Matching</i>	99
Lampiran B. <i>First Run History Matching</i>	102

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN		Halaman
PITT	Partitioning Interwell Tracer Test	1
EOR	Enhanced Oil Recovery	1
ROS	Residual Oil Saturation	2
IFS	Inverted Four-Spot	2
K	Koefisien Partisi	9
NPIT	Natural Partitioning Interwell Tracer Test	10
SP	Surfactant-Polymer	18
PVT	Pressure-Volume-Temperature	28
SCAL	Special Core Analysis	30
RCAL	Routine Core Analysis	30
PBU	Pressure Build-Up	30
PDD	Pressure Drawdown	30
PI	Productivity Index	30
PGS	Pore Geometry Structure	31
FZI	Flow Zone Index	31
OOIP	Original Oil In Place	32
NTG	Net to Gross	32
WOC	Water Oil Contact	32
GOC	Gas Oil Contact	32
<i>BHP</i>	Bottom Hole Pressure	32
WC	Water Cut	33
WHP	Well Head Pressure	33
WGR	Water Gas Ratio	33
CMG	Computer Modelling Group	36
GNG	Geology and Geophysics	39
MRT	Mean Residence Time	76
LAMBANG		

t_{avg}	Mean Residence Time	17
$C(t)$	Tracer Concentration pada Waktu t	17
t	Waktu	17
$q_p(t)$	Tracer Rate pada Waktu t	18
$Q_p(t)$	Water Rate pada Waktu t	18
$t_{avg, non-part}$	Mean Residence Time of the Non-Partitioning Tracer	18
$t_{avg, part}$	Mean Residence Time of the Partitioning Tracer	18
K	Permeabilitas	29
$\emptyset$	Porositas	29
S_w	Saturasi Air	29
h	Ketebalan Formasi	29
B_o	Faktor Volume Formasi Minyak	29
B_g	Faktor Volume Formasi Gas	29
B_w	Faktor Volume Formasi Air	29
μ_o	Viskositas Minyak	29
μ_w	Viskositas Air	29
R_s	Kelarutan Gas dalam Minyak	29
S_{wc}	Connate Water Saturation	31
S_o	Oil Saturation	31
S_g	Gas Saturation	31
S_{gc}	Connate Gas Saturation	31
P_c	Tekanan Kapiler	32
$Ah\emptyset$	Volume Aquifer	33
kh	Permeabilitas Horizontal	33
kv	Permeabilitas Vertikal	33
C_t	Kompresibilitas Total	34