

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
RINGKASAN.....	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1.Latar Belakang.....	1
I.2.Maksud dan Tujuan	1
I.3.Batasan Masalah	2
I.4.Metodologi	2
I.5.Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN LAPANGAN.....	5
II.1 Letak Geografis Lapangan "XTRA"	5
II.2 Geologi Regional Lapangan "XTRA"	5
II.3 Stratigrafi Cekungan Jawa Timur Bagian Utara	6
II.4 <i>Petroleum System</i> Cekungan Jawa Timur Utara	9
II.5 Data Penunjang Sumur "AA-01" Lapangan XTRA	11
BAB III DASAR TEORI.....	12
III.1 Aliran Fluida dalam Media Berpori.....	12
III.1.1 Geometri Aliran	12
III.1.2 Persamaan Diffusivitas Aliran Fluida dalam Media Berpori	14
III.1.2.1 Persamaan Kontinuitas	15
III.1.2.2 Persamaan Darcy	15

DAFTAR ISI (Lanjutan)

III.1.2.3 Persamaan Keadaan.....	16
III.1.3 Persamaan Diffusivitas Radial.....	17
III.1.3.1 <i>Initial and Boundary Conditions</i>	18
III.1.3.1.1 <i>Initial Condition</i>	18
III.1.3.1.2 <i>Outer Boundary Condition</i>	19
III.1.3.1.3 <i>Inner Boundary Condition</i>	19
III.1.4 Konsep Variabel-Variabel Tidak Berdimensi	20
III.1.5 Solusi Persamaan Diffusivitas Radial.....	23
III.1.5.1 Solusi Reservoir Tak Terbatas pada Laju Alir Konstan (<i>Transient Time</i>)	23
III.1.5.2 Solusi Persamaan pada <i>Finite-Acting Reservoir</i> Kondisi <i>Late Transient</i>	24
III.1.5.3 Solusi Persamaan pada Kondisi Mantap Semu	25
III.2 Radius Investigasi.....	27
III.3 Persamaan dasar <i>Multiple Rate Test</i>	28
III.4 <i>Two Rate Flow Test</i>	31
III.5 <i>Pressure Build-Up</i>	32
III.5.1 Teori <i>Pressure Build-Up</i>	32
III.5.2 <i>Pressure Build-Up</i> yang Nyata	37
III.6 Karakteristik Kurva <i>Pressure Build-Up</i>	38
III.6.1 Segmen Data Awal (<i>Early Time</i>).....	39
III.6.2 Segmen Data Pertengahan (<i>Middle Time</i>)	39
III.6.3 Segmen Data Lanjut (<i>Late Time</i>).....	39
III.7 Faktor-faktor yang Memengaruhi Bentuk Kurva Tekanan	39
III.7.1 <i>Wellbore Storage</i>	39
III.7.2 Redistribusi Fasa dalam Lubang Bor (<i>Gas Hump</i>).....	40
III.7.3 Heterogenitas Reservoir.....	41

DAFTAR ISI (Lanjutan)

III.8 Analisis <i>Pressure Build-Up Test</i>	41
III.8.1 Langkah Kerja Metoder Horner.....	41
III.9 <i>Boundary Reservoir</i>	43
III.9.1 <i>No Flow Boundary</i>	43
III.9.2 <i>Constant Pressure Boundary</i>	44
III.9.3 <i>Single Sealing Fault</i>	47
III.9.4 <i>Closed System</i>	49
III. 9.5 <i>Two Parallel Fault</i>	53
III.10 <i>Pressure Derivative</i>	55
III.10.1 <i>Flow Regime</i> pada Kurva <i>Pressure Derivative</i>	56
III.11 Pengenalan Program <i>Ecrin v 4.02</i>	57
III.11.1 Inisialisasi	59
III.11.2 Interpretasi Tahap Pertama	62
BAB IV ANALISIS DATA	67
IV.1 Persiapan Data	67
IV.1.1 Data Reservoir pada Sumur “AA-01”	67
IV.1.2 Grafik Pembacaan EMR (<i>Electric Memory Recorder</i>)	68
IV.2 Perhitungan <i>Pressure Build-Up</i> Sumur “AA-01” Secara Manual	68
IV.3 Perhitungan <i>Pressure Build-Up</i> Sumur “AA-01” dengan Simulator <i>Ecrin v4.02</i>	73
IV.4 Perbandingan Hasil Perhitungan dan Analisis Manual dan Simulator	76
BAB V PEMBAHASAN.....	77
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	81
VI.1 Kesimpulan.....	81
VI.2 Saran	82
DAFTAR RUJUKAN	83
LAMPIRAN	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1	Diagram Alir Metodologi	3
Gambar II.1	Peta Lokasi Lapangan "XTRA"	5
Gambar II.2	Kolom Stratigrafi Cekungan Jawa Timur Bagian Utara	7
Gambar III.1.	Aliran Radial yang Ideal Menuju Sumur	13
Gambar III.2.	a. Aliran Linear Ideal, b. Aliran Linear pada <i>Vertical Hydraulic Fractures</i>	13
Gambar III.3.	a. Aliran Linear Ideal, b. Aliran Linear pada <i>Vertical Hydraulic Fractures</i>	14
Gambar III.4.	Elemen Volume Penurunan Persamaan Kontinuitas untuk Aliran Radial	15
Gambar III.5.	Nilai $P_i (= \Delta P_D _{\text{well}})$ untuk <i>Infinite Reservoirs</i> , untuk <i>Finite Circular Reservoirs with No Flow Boundary</i> , dan untuk <i>Finite Circular Reservoirs with Constant Pressure Boundary</i>	26
Gambar III.6.	Perjalanan Impuls yang Diidealkan untuk Mengilustrasikan Radius Investigasi	27
Gambar III.7.	Superposisi dalam Ruang Akibat Pengaruh Beberapa Sumur	29
Gambar III.8.	Sejarah Produksi dan Tekanan Suatu Sumur	29
Gambar III.9.	Profil Tekanan dan Laju Alir pada <i>Two Rate Test</i>	31
Gambar III.10.	Idealisasi Laju Alir dan Tekanan <i>Build-Up Test</i>	32
Gambar III.11.	Teknik Plot Tekanan dan Ulah Aliran pada Analisis PBU	33
Gambar III.12.	Grafik Ideal Analisis <i>Pressure Build-Up</i>	37
Gambar III.13.	<i>Actual Pressure Build-Up Curve</i>	37
Gambar III.14.	Grafik Bagian Ulah Tekanan	38
Gambar III.15.	Grafik ΔP vs Δt pada Kertas Log-Log	40
Gambar III.16.	Profil Area Sekitar <i>No Flow Boundary</i>	43
Gambar III.17.	Tampilan 3D Profil Tekanan pada Sumbu Z	44
Gambar III.18.	Profil Area Sekitar <i>Contant Pressure Boundary</i>	44
Gambar III.19.	MDH untuk Periode Produksi	45
Gambar III.20.	<i>Horner Plot</i> untuk Periode Penutupan	45
Gambar III.21.	Perbandingan <i>Constant Pressure, Linear, Circular Boundary</i> dengan <i>Sealing Boundary</i>	46
Gambar III.22.	Perbandingan <i>Constant Pressure, Shut-in Linear, Circular Boundary</i> dengan <i>Sealing Boundary</i>	47
Gambar III.23.	<i>Single Fault</i> dan Sumur Gambaran yang Sama	47
Gambar III.24.	<i>Semilog Plot</i> untuk <i>Sealing Fault Boundary (Drawdown Response)</i> ..	48

DAFTAR GAMBAR

(Lanjutan)

Gambar III.25. <i>Horner Plot atau Superposition Plot untuk Sealing Fault Boundary (Buildup Response)</i>	49
Gambar III.26. <i>Log-log plot untuk Sealing Fault</i>	49
Gambar III.27. <i>Circular Reservoir</i>	50
Gambar III.28. <i>Rectangular Reservoir</i>	50
Gambar III.29. <i>Circular Reservoir Production Semilog Plot</i>	51
Gambar III.30. <i>Circular Reservoir Build-Up Semilog Plot</i>	52
Gambar III.31. <i>Circular and Rectangular Log-log Plot</i>	52
Gambar III.32. <i>Skema Patahan Paralel</i>	53
Gambar III.33. <i>MDH Plot untuk Patahan Paralel</i>	54
Gambar III.34. <i>Horner Plot untuk Patahan Paralel</i>	54
Gambar III.35. <i>Log-log Plot untuk Patahan Paralel</i>	55
Gambar III.36. <i>Flow Regimes pada Log-Log Plot</i>	56
Gambar III.37. <i>Model Wellbore dan Reservoir pada Pressure Derivative</i>	57
Gambar III.38. <i>Horizontal Well Behavior</i>	57
Gambar III.39. <i>Diagram Alir Simulator Ecrin v4.02</i>	58
Gambar III.40. <i>Layar Main Options</i>	59
Gambar III.41. <i>Layar Information</i>	60
Gambar III.42. <i>Layar Pemilihan Satuan</i>	61
Gambar III.43. <i>Layar Comments</i>	61
Gambar III.44. <i>Layar Input Data PVT</i>	62
Gambar III.45. <i>Layar Interpretation pada Main Screen</i>	63
Gambar III.46. <i>Layar Pemilihan Data</i>	63
Gambar III.47. <i>Layar Ekstraksi Parameter DeltaP</i>	64
Gambar III.48. <i>Layar Hasil Ekstrak DeltaP</i>	64
Gambar III.49. <i>Layar Proses Matching</i>	66
Gambar IV.1. <i>History Plot Sumur "AA-01"</i>	68
Gambar IV.2. <i>Grafik Log-log ΔT vs ΔP dan Pressure Derivative pada Sumur "AA-01"</i>	69
Gambar IV.3. <i>Semilog Plot Sumur "AA-01"</i>	70
Gambar IV.4. <i>History Plot Sumur "AA-01" pada Simulator</i>	73
Gambar IV.5. <i>Log-log Plot Sumur "AA-01" dengan Model Reservoir Homogeneous dengan Model Infinite Boundary</i>	74
Gambar IV.6. <i>Plot Pws vs Horner Time Sumur "AA-01"</i>	75
Gambar IV.7. <i>Hasil Analisis PBU Test Berdasarkan Simulator Ecrin v4.02</i>	75

DAFTAR GAMBAR

(Lanjutan)

Gambar B.1.	Tabulasi Transformasi Laplace A.....	93
Gambar B.2.	Tabulasi Transformasi Laplace B	94
Gambar D.1.	<i>Main Options</i>	96
Gambar D.2.	<i>Test Information</i> Sumur “AA-01”	96
Gambar D.3.	<i>Test Input</i> PVT Sumur“AA-01”.....	97
Gambar D.4.	<i>Test Edit</i> Data Sumur “AA-01”	98
Gambar D.5.	<i>Test Edit</i> Rate Sumur “AA-01”.....	98
Gambar D.6.	Extract dP Sumur “AA-01”	99
Gambar D.7.	<i>Model</i> Sumur “AA-01”	99
Gambar D.8.	Layar <i>Improve</i>	100
Gambar D.9.	Layar Hasil <i>Improve</i> yang Sudah <i>Match</i>	100
Gambar D.10.	<i>History Plot</i> Sumur “AA-01”.....	101
Gambar D.11.	Log-log <i>Plot</i> Sumur “AA-01”	101
Gambar D.12.	Semilog <i>Plot</i> Sumur “AA-01”	102
Gambar D.13.	Output Pembacaan <i>Software Ecrin v4.02</i> Sumur “AA-01”	102

DAFTAR TABEL

Tabel II-1 Data Pengujian Sebelum Penutupan Sumur	11
Tabel II-2 Data Sumur “AA-01”	11
Tabel III-1 Variabel Tak Berdimensi dalam Bentuk p , p_2 , dan ψ	21
Tabel III-2 Harga Koefisien Dalam Besaran Tak Berdimensi	22
Tabel III-3 Definisi dari Unit.....	22
Tabel IV-1 Data Reservoir Sumur “AA-01”	67
Tabel IV-2 Hasil Analisis Berdasarkan <i>Metode Horner</i> Secara Manual	72
Tabel IV-3 Perbandingan Hasil Analisis <i>Pressure Build-Up</i> Manual dan Simulator....	76
Tabel C-1. Data PBU pada Sumur “AA-01”	95

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Persamaan Diffusivitas dalam Media Berpori	86
Lampiran B	Persamaan Diffusivitas Radial	88
Lampiran C	Tabulasi Data Uji <i>Pressure Buildup</i>	95
Lampiran D	Pengerjaan software Ecrin v4.02.....	96