

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
RINGKASAN	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Maksud dan Tujuan.....	3
1.5. Metodologi dan Diagram Alir	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	8
BAB II TINJAUAN LAPANGAN GAS “CJ”	9
2.1. Letak Geografis Lapangan “CJ”	9
2.2. Kondisi Geologi Lapangan “CJ”	9
2.2.1. Geologi Regional	9
2.2.2. Stratigrafi Regional	11
2.2.3. <i>Petroleum System</i>	20
2.2.4. Model Pengendapan Formasi Baturaja (Basal Telisa Limestone)	23
2.3. Data Lapangan “CJ”	26
2.3.1. Data Reservoir dan Produksi.....	26
2.3.2. Data Sifat Fisik Fluida	27
2.3.3. Data Sumuran.....	28
2.3.4. Data Uji Sumur	28

DAFTAR ISI (lanjutan)

	Halaman
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	30
3.1. Sifat Fisik Gas	30
3.1.1. Komposisi Gas	30
3.1.2. Densitas Gas	32
3.1.3. <i>Specific Gravity</i> Gas	33
3.1.4. Viskositas Gas	34
3.1.5. Kompresibilitas Gas	36
3.1.6. Faktor Kompresibilitas Gas (Faktor Z)	38
3.1.7. Faktor Volume Formasi Gas	41
3.2. Klasifikasi <i>Reservoir</i> Gas	42
3.2.1. <i>Reservoir</i> Gas Kondensat	42
3.2.2. <i>Reservoir</i> Gas Kering	43
3.2.3. <i>Reservoir</i> Gas Basah	44
3.3. Sifat Fisik Batuan <i>Reservoir</i>	45
3.3.1. Porositas	45
3.3.2. Permeabilitas	45
3.3.3. Saturasi Fluida	46
3.3.4. Kompresibilitas Batuan	48
3.4. Mekanisme Pendorong Pada <i>Reservoir</i> Gas	49
3.4.1. <i>Depletion Drive Reservoir</i>	49
3.4.2. <i>Water Drive Reservoir</i>	51
3.5. Metode Perkiraan Cadangan Gas	52
3.5.1. Metode Volumetris	52
3.5.2. Metode <i>Material Balance</i>	55
3.5.2.1. Perhitungan <i>Original Gas In Place</i> (OGIP) Menggunakan Metode P/Z	55
3.5.2.2. Penentuan <i>Drive Mechanism</i>	57
3.5.2.3. Perhitungan <i>Original Gas In Place</i> (OGIP) Menggunakan Metode <i>Pot Aquifer Plot</i>	58
3.5.2.4. Penentuan <i>Recovery Factor</i>	61
3.5.2.5. Penentuan <i>Ultimate Recovery</i>	62
3.5.2.6. Penentuan Cadangan Sisa (<i>Remaining Reserve</i>)	62
3.6. Pengukuran Gas Melalui <i>Orifice Meter</i>	62
3.7. Deliverabilitas Gas	65
3.7.1. Uji Deliverabilitas Gas Dengan <i>Modified Isochronal Test</i>	66
3.7.2. Analisa Hasil Uji Deliverabilitas	67
3.7.2.1. Metode <i>Rawlins-Schellhardt</i>	67
3.8. Analisa Nodal	68
3.8.1. Titik Nodal Di Dasar Sumur	69
3.8.2. Titik Nodal Di Kepala Sumur	70

DAFTAR ISI (lanjutan)

	Halaman
3.9.Simulator IPM 7.5- <i>Petroleum Expert</i>	70
3.9.1. MBAL	71
3.9.2. PROSPER	74
3.9.3. GAP	78
BAB IV PERENCANAAN TAHAPAN PRODUKSI UNTUK PENGEMBANGAN LAPANGAN GAS “CJ”.....	80
4.1. Persiapan Data Lapangan “CJ”	80
4.1.1. Data Geologi	80
4.1.2. Data Reservoir dan Produksi.....	82
4.1.3. Data Sifat Fisik Fluida	82
4.1.4. Data Sumuran.....	83
4.1.5. Data Uji Sumur	83
4.2. Perhitungan Sifat Fisik Gas.....	83
4.3. Perhitungan <i>Original Gas In Place</i> (OGIP).....	90
4.3.1. Penentuan Jenis Tenaga Pendorong Metode <i>Cole Plot</i>	91
4.3.2. Penentuan Nilai OGIP (<i>Original Oil In Place</i>) Metode <i>Material Balance</i> Dengan P/Z vs Gp	93
4.3.3. Penentuan Nilai <i>Recovery Factor</i> (RF) Lapangan “CJ”	95
4.3.4. Penentuan Nilai <i>Ultimate Recovery</i> (UR) Reservoir Lapangan “CJ”	97
4.3.5. Penentuan Nilai Cadangan Sisa atau <i>Remaining Reserve</i> (RR) Reservoir Lapangan “CJ”.....	97
4.4. Uji Deliverabilitas Gas.....	98
4.4.1. Uji Deliverabilitas Gas Sumur GTA-1.....	98
4.4.2. Uji Deliverabilitas Gas Sumur GTA-2.....	102
4.4.3. Uji Deliverabilitas Gas Sumur GTA-3.....	106
4.4.4. Pembuatan Kurva <i>Inflow Performance Relationship</i> (IPR).....	109
4.5. Penentuan Laju Maksimum Lapangan “CJ”	112
4.6. Pembuatan Model Lapangan “CJ”	113
4.6.1. Pembuatan Model Reservoir Dengan MBAL pada Lapangan “CJ”	113
4.6.2. Pembuatan Model Sumuran Dengan PROSPER pada Lapangan “CJ”	115
4.6.3. Pembuatan Model Sistem Dengan GAP pada Lapangan “CJ”	118
4.7. Perencanaan Tahapan Produksi Laju Alir <i>Plateau</i> Lapangan “CJ”.....	119
4.7.1. <i>Basecase</i>	121
4.7.2. Skenario 1.....	122
4.7.3. Skenario 2.....	123

DAFTAR ISI (lanjutan)

	Halaman
4.7.4. Skenario 3.....	125
4.7.5. Skenario 4.....	130
4.7.6. Hasil Akhir Tahapan Produksi Gas <i>Plateau</i> Lapangan “CJ”	133
BAB IV PEMBAHASAN.....	135
BAB V KESIMPULAN.....	146
DAFTAR PUSTAKA	148
LAMPIRAN.....	150

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
1.1.	Metodologi Penulisan Skripsi	7
2.1.	Peta Lokasi Lapangan “CJ”	9
2.2.	Struktur Geologi Regional	10
2.3.	Kolom Stratigrafi Cekungan Sumatera Selatan	12
2.4.	Kerangka Struktur Basement Cekungan Sumatera Selatan	13
2.5.	Kerangka Struktur Formasi Lahat	14
2.6.	Kerangka Struktur Formasi Talang Akar	16
2.7.	Kerangka Struktur Formasi Batu Raja	17
2.8.	Kerangka Struktur Formasi Gumai	18
2.9.	Lingkungan Pengendapan Karbonat Baturaja.....	25
3.1.	Viskositas Gas Alam Pada 1 Atm	35
3.2.	Pengaruh Pr Dan Tr Pada Viskositas Gas	36
3.3.	Variasi Harga CrTr untuk $1.05 \leq Tr \leq 1.4$; $0.2 \leq Pr \leq 15.0$	37
3.4.	Variasi Harga CrTr untuk $1.4 \leq Tr \leq 3.0$; $0.2 \leq Pr \leq 15.0$	38
3.5.	Diagram Fasa <i>Reservoir</i> Gas Kondensat.....	42
3.6.	Diagram Fasa <i>Reservoir</i> Gas Kering.....	43
3.7.	Diagram Fasa <i>Reservoir</i> Gas Basah.....	44
3.8.	Kurva Permeabilitas Relatif Pada Sistem Gas-Air.....	47
3.9.	<i>Depletion Drive Reservoir</i>	50
3.10.	<i>Reservoir Water Drive</i>	51
3.11.	Peta <i>Isopach</i>	54
3.12.	Persamaan <i>Material Balance</i> Gas	56
3.13.	Efek <i>Water Drive</i> Pada Hubungan P/Z vs Gp.....	57
3.14.	<i>Cole Plot</i>	58
3.15.	<i>Pot Aquifer Plot</i>	60

DAFTAR GAMBAR (lanjutan)

Gambar		Halaman
3.16.	<i>Orifice Meter</i> Secara Umum	63
3.17.	<i>Orifice Meter</i> Tipe “ <i>Flange Tap</i> ” dan “ <i>Pipe Tap</i> ”	64
3.18.	Diagram Tekanan Dan laju Produksi Selama Tes <i>Modified Isochronal</i>	66
3.19.	Plot Antara ΔP^2 vs Laju Alir Pada <i>Modified Isochronal Test</i>	68
3.20.	Lokasi dari Berbagai Titik Nodal.....	69
3.21.	Integrasi <i>Software</i> IPM	71
3.22.	Tampilan <i>Sub-Program</i> MBAL	72
3.23.	Tampilan <i>Tank Input Data</i> MBAL	73
3.24.	Tampilan <i>Sub-Program</i> PROSPER	74
3.25.	Tampilan <i>System Summary</i> (PROSPER)	75
3.26.	Tampilan <i>PVT Input Data</i> (PROSPER)	76
3.27.	Tampilan <i>IPR Input Data</i> (PROSPER).....	77
3.28.	Tampilan <i>Input Equipment Data</i> (PROSPER).....	78
3.29.	Tampilan Utama (GAP)	79
4.1.	Peta Struktur Kedalaman Top Lapisan BTL.....	81
4.2.	<i>History</i> Produksi Lapangan “CJ”	82
4.3.	Diagram Fasa Gas Kering Lapangan “CJ”	83
4.4.	Tekanan vs Viskositas.....	89
4.5.	Tekanan vs <i>Z-Factor</i>	89
4.6.	Tekanan vs Faktor Volume Formasi	90
4.7.	Grafik <i>Cole Plot</i> Pada Reservoir BTL Lapangan “CJ”	92
4.8.	Grafik <i>P/Z</i> vs <i>Gp</i>	94
4.9.	Plot Deliverabilitas <i>Q</i> vs dP^2 Sumur GTA-1	100
4.10.	Plot Deliverabilitas <i>Q</i> vs dP^2 Sumur GTA-2.....	104
4.11.	Plot Deliverabilitas <i>Q</i> vs dP^2 Sumur GTA-3.....	108

DAFTAR GAMBAR (lanjutan)

Gambar		Halaman
4.12.	Kurva IPR Sumur GTA-1	110
4.13.	Kurva IPR Sumur GTA-2	111
4.14.	Kurva IPR Sumur GTA-3	112
4.15.	OGIP Dengan Metode <i>Material Balance</i> P/Z vs Gp Pada Simulator MBAL	114
4.16.	<i>Tank Pressure</i> dan <i>Cumulative Gas Production</i> vs Waktu Lapangan “CJ”	115
4.17.	Grafik IPR dan VLP Sumur GTA-1	116
4.18.	Grafik IPR dan VLP Sumur GTA-2	117
4.19.	Grafik IPR dan VLP Sumur GTA-3	118
4.20.	Pemodelan Total Sistem Dengan Simulator GAP Lapangan “CJ”	119
4.21.	Pemodelan Total Sistem Sumur GTA-2 dan GTA-3	120
4.22.	<i>Gas Rate</i> dan <i>Cumulative Production</i> vs <i>Time</i> Pada <i>Basecase</i>	122
4.23.	<i>Gas Rate</i> dan <i>Cumulative Production</i> vs <i>Time</i> Pada Skenario 1	123
4.24.	<i>Gas Rate</i> dan <i>Cumulative Production</i> vs <i>Time</i> Pada Skenario 2 Tahap 1	124
4.25.	<i>Gas Rate</i> dan <i>Cumulative Production</i> vs <i>Time</i> Pada Skenario 2 Tahap 2	125
4.26.	<i>Gas Rate</i> dan <i>Cumulative Production</i> vs <i>Time</i> Pada Skenario 3 Tahap 1	126
4.27.	<i>Gas Rate</i> dan <i>Cumulative Production</i> vs <i>Time</i> Pada Skenario 3 Tahap 2	127

Gambar	Halaman
4.28.	<i>Gas Rate dan Cumulative Production vs Time Pada</i> Skenario 3 Tahap 3.....128
4.29.	<i>Gas Rate dan Cumulative Production vs Time Pada</i> Skenario 3 Tahap 4.....129
4.30.	<i>Gas Rate dan Cumulative Production vs Time Pada</i> Skenario 3 Tahap 5.....130
4.31.	<i>Gas Rate dan Cumulative Production vs Time Pada</i> Skenario 4 Tahap 1.....131
4.32.	<i>Gas Rate dan Cumulative Production vs Time Pada</i> Skenario 4 Tahap 2.....132
4.33.	<i>Gas Rate dan Cumulative Production vs Time Pada</i> Skenario 4 Tahap 3.....133

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
II-1.	Data Reservoir Lapangan “CJ”	26
II-2.	Data Kumulatif Produksi Lapangan “CJ”	26
II-3.	Data Komposisi Gas Lapangan “CJ”	27
II-4.	Data Sumuran Lapangan “CJ”	28
II-5.	Pengukuran Laju Alir Sumur GTA-1	28
II-6.	Pengukuran Tekanan Sumur GTA-1	29
II-7.	Uji Sumur Melalui <i>Orifice Meter</i> Sumur GTA-2	29
II-8.	Uji Sumur Melalui <i>Orifice Meter</i> Sumur GTA-3	29
IV-1.	Data Geologi Lapangan “CJ”	81
IV-2.	Perhitungan Komposisi Gas	84
IV-3.	Tabulasi Perhitungan Sifat Fisik Gas pada Beberapa Tekanan ..88	
IV-4.	Tabulasi Data yang Diperlukan Untuk Menentukan Jenis Tenaga Pendorong Reservoir Lapangan “CJ” Metode <i>Cole Plot</i>	91
IV-5.	Tabulasi Perhitungan P/Z.....	93
IV-6.	Tabulasi Pengukuran Laju Alir Sumur GTA-1	99
IV-7.	Tabulasi Pengukuran Tekanan Sumur GTA-1	99
IV-8.	Data Perhitungan Faktor Turbulensi Sumur GTA-1	101
IV-9.	Uji Sumur Melalui <i>Orifice Meter</i> Sumur GTA-2	102
IV-10.	Tabulasi Pengukuran Laju Alir Sumur GTA-2.....	103
IV-11.	Tabulasi Pengukuran Tekanan Sumur GTA-2.....	103
IV-12.	Data Perhitungan Faktor Turbulensi Sumur GTA-2.....	105
IV-13.	Uji Sumur Melalui <i>Orifice Meter</i> Sumur GTA-3	106
IV-14.	Tabulasi Pengukuran Laju Alir Sumur GTA-3.....	107
IV-15.	Tabulasi Pengukuran Tekanan Sumur GTA-3.....	107
IV-16.	Data Perhitungan Faktor Turbulensi Sumur GTA-3.....	108
IV-17.	Plot Q Dengan Berbagai Harga Pwf Pada Sumur GTA-1	110

DAFTAR TABEL (Lanjutan)

Tabel		Halaman
IV-18.	Plot Q Dengan Berbagai Harga Pwf Pada Sumur GTA-2	111
IV-19.	Plot Q Dengan Berbagai Harga Pwf Pada Sumur GTA-3	111
IV-20.	Perbandingan Nilai OGIP <i>Material Balance</i> Antara Manual dan Simulator	114
IV-21.	Hasil Uji Sumur dan Simulasi Sumur GTA-1.....	116
IV-22.	Hasil Uji Sumur dan Simulasi Sumur GTA-2.....	117
IV-23.	Hasil Uji Sumur dan Simulasi Sumur GTA-3.....	118
IV-24.	Tahapan Produksi Lapangan Gas “CJ” Dengan Simulasi.....	121
IV-25.	Hasil Akhir Tahapan Produksi Lapangan Gas “CJ”	134

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A.	Data Tekanan dan Kumulatif Produksi150
B.	Perhitungan OGIP Metode Volumetrik156
C.	Perhitungan Nilai Laju Alir Gas dan <i>Flowing Bottom-Hole Pressure</i> (P_{wf}) Berdasarkan Pengukuran <i>Orifice Meter</i>159