

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	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Permasalahan	2
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian	3
1.4. Metodologi Penelitian	3
1.5. Hasil Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan	5
BAB II. TINJAUAN UMUM LAPANGAN	7
2.1. Geologi Regional Jawa Barat Utara	7
2.2. Letak Geografis Lapangan “Y”	9
2.3. Kondisi Geologi Lapangan “Y”	10
2.4. Stratigrafi Lapangan “Y”	10
2.4.1. Formasi Jatibarang	11
2.4.2. Formasi Ciblukan	11
2.4.2.1. Formasi Ciblukan Bawah	11
2.4.2.1.1. Formasi Talang Akar	11
2.4.2.1.2. Formasi Baturaja	12
2.4.2.2. Anggota Ciblukan Atas	12
2.4.3. Formasi Parigi	12
2.4.4. Formasi Cisubuh	13
2.5. Karakteristik Reservoir	13
2.6. Sejarah Produksi Lapisan “X”	14

DAFTAR ISI
(lanjutan)

	Halaman
BAB III. TEORI DASAR.....	17
3.1. Definisi Cadangan.....	17
3.1.1. <i>Original Oil In Place</i>	18
3.1.2. <i>Estimated Ultimate Recovery</i>	18
3.1.3. <i>Estimated Remaining Reserve</i>	20
3.1.4. <i>Recovery Factor</i>	20
3.2. Perkiraan Cadangan Minyak Sisa Menggunakan Metode <i>Decline Curve Analisis</i>	20
3.3. <i>Exponential Decline Curve</i>	21
3.4. <i>Hyperbolic Decline Curve</i>	28
3.5. <i>Harmonic Decline Curve</i>	32
3.6. Tipe <i>Decline Curve</i>	35
3.6.1. Metode <i>Loss –Ratio</i>	35
3.6.2. Metode <i>Trial-Error</i>	36
3.6.3. Metode <i>X² Chisquare Test</i>	40
3.7. <i>Economic Limit rate</i>	42
3.8. Perhitungan Cadangan Minyak Sisa	44
3.8.1. Penentuan Jenis Tipe <i>Decline Curve</i>	44
3.8.2. Penentuan laju produksi Yang Akan Datang	44
3.8.3. Penentuan Umur Lapisan “X”	44
3.8.4. Penentuan <i>Ultimate Recovery</i> dan <i>Recovery</i> <i>Factor</i>	46
3.9. Pengembangan Lapangan.....	47
3.9.1. Stimulasi	48
3.9.2. <i>Acidizing</i>	49
3.9.3. Pemilihan Sumur Kandidat Peningkatan Produksi dengan Metode <i>Matrix Acidizing</i>	50
3.10. Analisa Keekonomian	51
3.10.1. <i>Cash Flow</i>	52
3.10.1.1. Profil Produksi	52
3.10.1.2. Harga Minyak	52
3.10.1.3. Investasi	52
3.10.1.4. Fiskal Term	54
3.10.1.5. Analisa <i>Cash Flow</i>	55
3.10.2. Indikator Ekonomi	64
3.10.2.1. <i>Pay Out Time</i>	64
3.10.2.2. <i>Net Present Value</i>	65
3.10.2.3. <i>Internal Rate of Return</i>	65

DAFTAR ISI
(lanjutan)

	Halaman
3.10.2.4. <i>Profit of Investment Ratio</i>	67
3.10.2.5. <i>Profitability Index</i>	67
3.10.2.6. <i>Discounted Profit to Investment Ratio</i>	67
3.10.3. Uji Sensitivitas	68
BAB IV. PERHITUNGAN CADANGAN MINYAK SISA	
MENGGUNAKAN METODE <i>DECLINE CURVE</i>	69
4.1. Perhitungan Cadangan Minyak Awal di Tempat (OOIP).....	70
4.2. Penentuan Harga <i>Economic Limit</i>	70
4.2.1. Biaya Operasional Lapangan	70
4.2.2. Harga Penjualan Minyak	70
4.2.3. Pajak untuk Pemerintah	71
4.2.4. Perhitungan <i>Economic Limit</i>	71
4.3. Pengolahan Data Lapangan	72
4.3.1. Sejarah Sumur Produksi Lapisan “X”	72
4.3.2. Plot Laju Produksi (q_o) Vs Waktu (t)	72
4.4. Penentuan Cadangan Minyak Sisa dengan <i>Decline Curve</i>	74
4.4.1. Pemilihan Trend Produksi untuk Dianalisa <i>Decline Curve</i>	74
4.4.2. Penentuan Nilai <i>Exponen Decline</i> (b) dan Penentuan Tipe <i>Decline</i>	74
4.4.2.1. Metode <i>Loss Ratio</i>	74
4.4.2.2. Metode <i>Trial Error and Chi Square Test</i>	77
4.4.3. Prediksi Laju Produksi Lapisan “X”	82
4.4.4. Prediksi Umur Produksi Lapisan “X”	86
4.4.5. Estimasi <i>Ultimate Recovery</i> pada Lapisan “X”	86
4.4.6. Perhitungan <i>Recovery factor</i> (RF).....	87
4.4.7. Perhitungan Cadangan Minyak Sisa Pada Lapisan “X”	87
4.5. Pemilihan Sumur Kandidat <i>Acidizing</i>	87
4.5.1. Analisa <i>Decline Curve</i> Setiap Sumur Aktif pada Lapisan “X”	88
4.5.1.1. Pemilihan Trend untuk Analisa <i>Decline Curve</i> Setiap Sumur	88
4.5.1.2. Penentuan nilai <i>Eksponen Decline</i> dan Penentuan Tipe <i>Decline</i> setiap Sumur	89
4.5.1.2.1. Metode <i>Loss-Ratio</i>	89

DAFTAR ISI
(lanjutan)

	Halaman
4.5.1.2.2. Metode Trial-Error dan X^2 <i>Chi-Square Test</i>	90
4.5.2. Prediksi Umur Setiap Sumur pada Lapisan "X"	94
4.5.3. Pemilihan Sumur Kandidat <i>Matrix Acidizing</i> pada Lapisan "X"	95
4.6. Skenario Peningkatan Produksi	101
4.6.1. Skenario 1	102
4.6.2. Skenario 2	104
4.6.3. Skenario 3	107
4.6.4. Produksi Minyak dari Setiap Skenario	111
4.6.5. <i>Incremental</i> Produksi dari Setiap Skenario	111
4.6.6. <i>Recovery Factor</i> dari Skenario Peningkatan Produksi.....	112
4.7. Analisa Keekonomian Lapisan "X"	114
4.7.1. Langkah-langkah Perhitungan Analisa Keekonomian	114
4.7.2. Perhitungan Indikator Ekonomi	118
4.7.3. Uji Sensitivitas	125
BAB V. PEMBAHASAN	132
5.1. Perhitungan Cadangan Sisa dan Skenario Peningkatan Produksi pada Lapisan "X"	132
5.2. Analisa Keekonomian Skenario Peningkatan Produksi Lapisan "X"	136
BAB VI. KESIMPULAN	140
DAFTAR PUSTAKA	141

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1. Flowchart Metodologi Penelitian	6
2.1. Cekungan Jawa Barat Utara Melingkupi Tatanan Cekungan <i>Back-Arc</i> ...	7
2.2. Regional Section Cekungan Jawa Bat Utara.....	8
2.3. Peta Lokasi Lapangan “Y”	10
2.4. Statigrafi Cekungan Jawa Barat Utara	13
2.5. Grafik <i>Performance</i> Produksi Lapisan “X”	16
3.1. Grafik Laju Alir Vs <i>Time</i> dan Kumulatif Produksi Minyak Vs <i>Time</i>	19
3.2. Beberapa Tipe Grafik antara (q_0 vs t) dan (q_0 vs N_p) pada Ketiga Jenis <i>Decline Curve</i>	22
3.3. Hubungan antara $\log q$ versus t	24
3.4. Hubungan antara q vs t	28
3.5. Hubungan antara $\log q$ vs $\log N_p$	31
3.6. Hubungan antara $\log q$ vs kumulatif produksi.....	33
3.7. Hubungan antara Laju Produksi dan Kumulatif Produksi	38
3.8. Hubungan antara Laju Produksi dan Waktu.....	39
3.9. Contoh Grafik Plot antara Laju Produksi dengan Waktu.....	45
3.10. Skema <i>Production Sharing Contract</i>	55
3.11. Posisi POT pada Kurva Kumulatif Net Cash Flow vs Tahun	64
3.12. Kurva Interpolasi ROR dengan Menggunakan <i>trial-error</i>	66
3.13. Uji Sensitivitas ROR	68
3.14. Uji Sensitivitas NPV	68
4.1. Grafik $\log q_0$ vs waktu (t) pada Lapisan “X”	73
4.2. Grafik $\log q_0$ vs waktu (t) pada Lapisan “X”	73
4.3. Grafik Laju Produksi Minyak (q_0) vs t pada Lapisan “X”	85
4.4. Plot q_0 vs t pada sumur TBN-14 dengan trend yang dipilih untuk dianalisa <i>decline curve</i>	88
4.5. Plot N_p vs Water Cut pada sumur-sumur di Lapisan “X”	98

DAFTAR GAMBAR
(lanjutan)

Gambar	Halaman
4.6. Grafik Qo vs t pada Beberapa Skenario Peningkatan Produksi	110
4.7. <i>Production Sharing Contract</i> Pertamina EP	113
4.8. Grafik NCF vs Waktu Produksi pada Analisa Keekonomian Skenario 3.	120
4.9. Grafik NPV vs dengan <i>discount rate</i> untuk menentukan nilai ROR	121
4.10. Grafik POT (<i>Pay Out Time</i>) pada Analisa Keekonomian Skenario 3	123
4.11. Uji Sensitivitas NPV pada Interval 10%	128
4.12. Uji Sensitivitas ROR pada Interval 10%	128
4.13. Uji Sensitivitas NPV pada Interval 20%	129
4.14. Uji Sensitivitas ROR pada Interval 20%	129
4.15. Uji Sensitivitas NPV pada Interval 25%	130
4.16. Uji Sensitivitas ROR pada Interval 25%	130

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II-1. Sifat Fisik Fluida Reservoir pada Lapisan “X”	14
II-2. Sifat Fisik Batuan Reservoir pada Lapisan “X”	14
III-1. Persamaan-Persamaan <i>Decline Curve</i>	34
IV-1. Penentuan Nilai <i>Eksponen Decline</i> dan Tipe <i>Decline Curve</i> dengan Metode <i>Loss Ratio</i> pada Trend Lapisan “X”	75
IV-2. Penentuan Nilai <i>Eksponen Decline</i> dan Tipe <i>Decline Curve</i> dengan Metode X^2 <i>Chi-Square Test</i> pada Trend Lapisan “X”	81
IV-3. Hasil Perhitungan Prediksi Laju Minyak Sampai dengan Q limit pada Lapisan “X”	82
IV-4. Penentuan Nilai <i>Eksponen Decline</i> dan Tipe <i>Decline Curve</i> dengan Metode X^2 <i>Chi-Square Test</i> pada Sumur TBN-14	90
IV-5. Penentuan Nilai <i>Eksponen Decline</i> dan Tipe <i>Decline Curve</i> dengan Metode X^2 <i>Chi-Square Test</i> pada Sumur TBN-14	93
IV-6. Hasil Perhitungan Umur Sumur pada Lapisan “X”	95
IV-7. Tabulasi Kriteria dalam Pemilihan Kandidat Sumur <i>Matrix Acidizing</i>	97
IV-8. Tabulasi Proses Pemilihan Sumur Kandidat yang Memenuhi Persyaratan	99
IV-9. Daftar Sumur yang akan dilakukan <i>Matrix Acidizing</i>	100
IV-10. Prediksi Laju Produksi yang diharapkan pada beberapa Sumur <i>Matrix Acidizing</i>	101
IV-11. Skenario Peningkatan Produksi Lapisan “X”	101
IV-12. Jadwal Pelaksanaan Skenario Peningkatan Produksi Lapisan “X”	102
IV-13. Hasil Prediksi Laju Produksi (q) dan Kumulatif Produksi (Np) Skenario 1	103
IV-14. Hasil Prediksi Laju Produksi (q) dan Kumulatif Produksi (Np) Skenario 2	105

DAFTAR TABEL
(lanjutan)

Tabel	Halaman
IV-15. Hasil Prediksi Laju Produksi (q) dan Kumulatif Produksi (Np) Skenario 3	108
IV-16. Produksi Tahunan dari 3 Skenario Peningkatan Produksi Lapisan “X”	111
IV-17. <i>Incremental</i> Produksi dari 3 Skenario Peningkatan Produksi Lapisan “X”	111
IV-18. <i>Recovery Factor</i> dari 3 Skenario Peningkatan Produksi	112
IV-19. Tabel <i>Gross Production Per Year</i>	114
IV-20. Budget <i>Acidizing</i> pada Skenario 3	114
IV-21. Hasil Perhitungan NPV dengan <i>Discount Factor</i> 12%	119
IV-22. Tabulasi Trial-Error untuk Menentukan nilai ROR Skenario 3	121
IV-23. Tabel Perhitungan Interpolasi untuk Menentukan ROR	122
IV-24. Tabel Perhitungan Interpolasi untuk Menentukan POT	123
IV-25. Hasil Analisa Keekonomian pada Ketiga Skenario Peningkatan Produksi Lapisan “X”	125
IV-26. Hasil Analisa Sensitivitas Skenario 3 Pada Interval 10%	126
IV-27. Hasil Analisa Sensitivitas Skenario 3 Pada Interval 20%	126
IV-28. Hasil Analisa Sensitivitas Skenario 3 Pada Interval 25%	127

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A1 Data Total Produksi Minyak pada Lapisan “X”	143
A2 Data Produksi Minyak pada Sumur-Sumur di Lapisan “X”	149
A3 Data Produksi Minyak pada Sumur-Sumur di Lapisan “X”	156
A4 Data Produksi Minyak pada Sumur-Sumur di Lapisan “X”	162
B Status Sumur bulan September 2015 Lapisan “X”	170
C Tabulasi Metode Loss Ratio.....	171
D Tabulasi Perhitungan Metode X^2 <i>Chi Square Test</i>	185
E Grafik Log Q_o Vs Time Pada Sumur-Sumur di Lapisan “X”	228
F Laju Alir Minyak Hasil Prediksi.....	243
G Peta Lapangan “Y”	246
H Analisa Keekonomian.....	247