

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERUNTUKAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xix</b>
<b>BAB I     PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Maksud dan Tujuan .....	2
1.4. Metodologi.....	2
1.5. Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II     TINJAUAN UMUM LAPANGAN “BRAVO” .....</b>	<b>5</b>
2.1. Sejarah Lapangan “Bravo” .....	5
2.2. Kondisi Geologi Lapangan .....	6
2.3. <i>Petroleum System</i> Lapangan “Bravo” .....	11
2.3.1. Struktur dan Jebakan .....	11
2.3.2. <i>Source Rock</i> dan Migrasi .....	12
2.3.3. <i>Reservoir Rock</i> .....	12
2.4. Karakteristik Reservoir .....	12
2.5. Sejarah Produksi .....	13
2.6. Sistem Kontrak Kerja Sama PT.PHE WMO .....	16

**DAFTAR ISI**  
**(LANJUTAN)**

	<b>Halaman</b>
2.6.1. <i>Production Sharing Contract-Cost Recovery</i> .....	16
2.6.2. <i>Production Sharing Contract-Gross Split</i> .....	17
<b>BAB III DASAR TEORI</b> .....	<b>20</b>
3.1. Penentuan <i>Original Oil In Place</i> (OOIP) .....	20
3.2. Penentuan <i>Economic Limit Rate</i> ( $q_{limit}$ ) .....	20
3.3. <i>Decline Curve Analysis</i> .....	21
3.3.1. Tipe <i>Decline Curve</i> .....	24
3.3.1.1. <i>Exponential Decline Curve</i> .....	24
3.3.1.1.1. Hubungan Laju Produksi Terhadap Waktu ..	24
3.3.1.1.2. Hubungan Laju Produksi Terhadap Produksi Kumulatif .....	26
3.3.1.2. <i>Hyperbolic Decline Curve</i> .....	27
3.3.1.2.1. Hubungan Laju Produksi Terhadap Waktu ..	28
3.3.1.2.2. Hubungan Laju Produksi Terhadap Produksi Kumulatif .....	30
3.3.1.3. <i>Harmonic Decline Curve</i> .....	31
3.3.1.3.1. Hubungan Laju Produksi Terhadap Waktu ..	31
3.3.1.3.2. Hubungan Laju Produksi Terhadap Produksi Kumulatif .....	32
3.3.2. Penentuan Tipe <i>Decline Curve Analysis</i> .....	34
3.3.2.1. Metode <i>Loss Ratio</i> .....	34
3.3.2.2. Metode <i>Trial Error</i> and $X^2$ <i>Chisquare Test</i> .....	35
3.3.3. Penentuan <i>Economic Recoverable Reserve</i> .....	36
3.3.4. Penentuan <i>Estimated Remaining Reserve</i> (ERR) .....	36
3.3.5. Penentuan <i>Estimated Ultimate Recovery</i> (EUR) .....	36
3.3.6. Prediksi Umur Produksi.....	37

**DAFTAR ISI**  
**(LANJUTAN)**

	<b>Halaman</b>
3.3.7. <i>Recovery Factor (RF)</i> .....	37
3.3.8. Penentuan Laju Produksi Gas <i>Forecast</i> .....	37
3.4. Analisa Keekonomian.....	38
3.4.1. Sistem Kontrak Bagi Hasil .....	38
3.4.1.1. <i>Production Sharing Contract (PSC)-Cost Recovery</i> .....	39
3.4.1.2. <i>Production Sharing Contract (PSC)-Gross Split</i> ..	39
3.4.2. Elemen-elemen Dasar dalam Analisa Keekonomian ..	40
3.4.2.1. <i>Gross Revenue</i> .....	40
3.4.2.2. Biaya Kapital ( <i>Tangible Cost</i> ).....	41
3.4.2.3. Biaya Non-Kapital ( <i>Intangible Cost</i> ) .....	41
3.4.2.4. Depresiasi .....	41
3.4.2.5. Biaya Operasi ( <i>Operating Cost</i> ) .....	42
3.4.2.6. <i>First Tranche Petroleum (FTP)</i> .....	42
3.4.2.7. <i>Investment Credit (IC)</i> .....	43
3.4.2.8. <i>Cost Recovery</i> .....	43
3.4.2.9. <i>Equity to be Split (ES)</i> .....	43
3.4.2.10. <i>Domestic Market Obligation (DMO)</i> .....	43
3.4.2.11. <i>Taxable Income</i> .....	43
3.4.2.12. Pajak ( <i>Tax</i> ).....	43
3.4.2.13. <i>Net Contractor Share (NCS)</i> .....	44
3.4.2.14. <i>Contractor Cashflow</i> .....	44
3.4.3. Indikator Ekonomi .....	44
3.4.3.1. <i>Net Present Value (NPV)</i> .....	44
3.4.3.2. <i>Pay Out Time (POT)</i> .....	45
3.4.3.3. <i>Rate Of Return (ROR)</i> .....	45

**DAFTAR ISI**  
**(LANJUTAN)**

	<b>Halaman</b>
3.4.3.4. <i>Profit to Investment Ratio</i> (PIR) .....	46
3.4.3.5. <i>Discounted Profit to Investment Ratio</i> (DPIR) .....	46
3.5. Prosedur Perhitungan <i>Cashflow</i> dan Indikator Ekonomi.....	47
3.5.1. <i>Production Sharing Contract-Cost Recovery</i> .....	47
3.5.2. <i>Production Sharing Contract-Gross Split</i> .....	49
<b>BAB IV ANALISA DAN PERHITUNGAN .....</b>	<b>51</b>
4.1. Evaluasi Perkiraan Cadangan Minyak Sisa Lapangan	
“Bravo” .....	51
4.1.1. Penentuan <i>Original Oil In Place</i> (OOIP) .....	52
4.1.2. Penentuan <i>Economic Limit Rate</i> ( $q_{\text{limit}}$ ) .....	52
4.1.3. <i>Decline Curve Analysis</i> .....	52
4.1.3.1. Pemilihan Periode Waktu ( <i>Trend</i> ) Produksi untuk	
Analisa <i>Decline Curve</i> .....	53
4.1.3.2. Penentuan Tipe <i>Decline Curve</i> .....	56
4.1.3.2.1. Metode <i>Loss Ratio</i> .....	56
4.1.3.2.2. Metode <i>Trial Error and X<sup>2</sup> Chisquare Test</i> ....	59
4.1.3.3. Perkiraan Laju Produksi <i>Forecast</i> , Umur Produksi,	
Kumulatif Produksi <i>Forecast</i> Per-Sumur .....	64
4.1.3.3.1. Perkiraan Laju Produksi ( $q_0$ ) <i>Forecast</i> .....	64
4.1.3.3.2. Penentuan Umur Produksi .....	66
4.1.3.3.3. Perkiraan Kumulatif Produksi ( $N_p$ ) <i>Forecast</i> ..	67
4.1.3.3.4. Perkiraan <i>Economic Recoverable Reserve</i> .....	68
4.1.3.3.5. Perkiraan <i>Estimated Remaining Reserve (ERR)</i>	
dan <i>Estimated Ultimate Recovery (EUR)</i> .....	68
4.1.3.3.6. Penentuan <i>Recovery Factor (RF)</i> .....	69
4.2. Perencanaan Pengembangan Lapangan .....	70

**DAFTAR ISI**  
**(LANJUTAN)**

	<b>Halaman</b>
4.2.1. Penentuan <i>Decline Rate</i> Setelah <i>Workover</i> .....	70
4.2.2. Perkiraan Laju Produksi ( $q_o$ ) <i>Forecast</i> .....	71
4.2.3. Penentuan Umur Produksi Skenario P.....	72
4.2.4. Perkiraan Kumulatif Produksi ( $N_p$ ) <i>Forecast</i> .....	73
4.3. Penentuan Laju Produksi Gas ( $q_g$ ) <i>Forecast</i> .....	74
4.4. Analisa Keekonomian .....	77
4.4.1. <i>Production Sharing Contract-Cost Recovery</i> .....	78
4.4.1.1. Data Perhitungan Keekonomian .....	78
4.4.1.2. Analisa <i>Cashflow</i> .....	79
4.4.1.3. Indikator Ekonomi .....	100
4.4.1.3.1. <i>Net Present Value</i> (NPV) .....	100
4.4.1.3.2. <i>Rate Of Return</i> (ROR) .....	101
4.4.1.3.3. <i>Pay Out Time</i> (POT) .....	101
4.4.1.3.4. <i>Profit to Investment Ratio</i> (PIR) .....	101
4.4.1.3.5. <i>Discounted Profit to Investment Ratio</i> (DPIR). 102	102
4.4.1.4. Analisa Sensitivitas .....	102
4.4.2. <i>Production Sharing Contract-Gross Split</i> .....	104
4.4.2.1. Data Perhitungan Keekonomian .....	104
4.4.2.2. Analisa <i>Cashflow</i> .....	105
4.4.2.3. Indikator Ekonomi .....	116
4.4.2.3.1. <i>Net Present Value</i> (NPV) .....	116
4.4.2.3.2. <i>Rate Of Return</i> (ROR) .....	116
4.4.2.3.3. <i>Pay Out Time</i> (POT) .....	116
4.4.2.3.4. <i>Profit to Investment Ratio</i> (PIR) .....	117
4.4.2.3.5. <i>Discounted Profit to Investment Ratio</i> (DPIR). 117	117
4.4.2.4. Analisa Sensitivitas .....	117

**DAFTAR ISI**  
**(LANJUTAN)**

	<b>Halaman</b>
<b>BAB V PEMBAHASAN .....</b>	<b>120</b>
5.1. <i>Decline Curve Analysis</i> pada Lapangan “Bravo” .....	120
5.2. Analisa Keekonomian <i>Production Sharing Contract-Cost Recovery</i> .....	123
5.3. Analisa Keekonomian <i>Production Sharing Contract-Gross Split</i> .....	125
5.4. Analisa Sistem Keekonomian yang Digunakan .....	127
5.5. Analisa Sensitivitas.....	128
<b>BAB VI KESIMPULAN .....</b>	<b>129</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>131</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
<b>BAB 2</b>	
Gambar 2.1. Peta Lokasi Lapangan “Bravo” .....	5
Gambar 2.2. <i>Depth Map</i> Lapangan “Bravo” .....	6
Gambar 2.3. Stratigrafi Umum Blok <i>West Madura Offshore</i> .....	7
Gambar 2.4. Sejarah Produksi Sumur B1 Lapangan “Bravo” .....	14
Gambar 2.5. Sejarah Produksi Sumur B2 Lapangan “Bravo” .....	14
Gambar 2.6. Sejarah Produksi Sumur B3 Lapangan “Bravo” .....	15
Gambar 2.7. Sejarah Produksi Sumur B4 Lapangan “Bravo” .....	15
Gambar 2.8. Sejarah Produksi Sumur B5 Lapangan “Bravo” .....	16
Gambar 2.9. Skema <i>Production Sharing Contract-Cost Recovery</i> PHE WMO.....	18
Gambar 2.10. Rencana Skema <i>Production Sharing Contract-Gross Split</i> untuk PHE WMO .....	19
<b>BAB 3</b>	
Gambar 3.1. Tiga Macam <i>Decline Curve</i> dalam Grafik Koordinat Cartesian, Semilog, dan Log-log .....	22
Gambar 3.2. Hubungan Laju Produksi Terhadap Waktu pada <i>Exponential</i> <i>Decline</i> .....	25
Gambar 3.3. Grafik Hubungan Laju Produksi Terhadap Produksi Kumulatif pada <i>Exponential Decline</i> .....	27
Gambar 3.4. Hubungan Laju Produksi Terhadap Waktu pada <i>Hyperbolic</i> <i>Decline</i> .....	30
Gambar 3.5. Grafik Laju Produksi Terhadap Waktu dalam Skala Log-log pada <i>Harmonic Decline</i> .....	32
Gambar 3.6. Grafik Laju Produksi Terhadap Kumulatif Produksi dalam Skala Semilog pada <i>Harmonic Decline</i> .....	33

**DAFTAR GAMBAR**  
**(LANJUTAN)**

	<b>Halaman</b>
Gambar 3.7. Plot Log Kumulatif Produksi Minyak vs Log Kumulatif Produksi Gas.....	38
Gambar 3.8. Skema <i>Production Sharing Contract (PSC)-Cost Recovery</i> .....	39
Gambar 3.9. Skema <i>Production Sharing Contract (PSC)-Gross Split</i> .....	40
Gambar 3.10. Kurva <i>Net Cash Flow</i> dengan Memperlihatkan POT .....	45
Gambar 3.11. Interpolasi dari <i>Rate of Return</i> .....	46
<b>BAB 4</b>	
Gambar 4.1. Pemilihan <i>Trend</i> Sumur B1.....	54
Gambar 4.2. Pemilihan <i>Trend</i> Sumur B2.....	54
Gambar 4.3. Pemilihan <i>Trend</i> Sumur B3 .....	55
Gambar 4.4. Pemilihan <i>Trend</i> Sumur B4.....	55
Gambar 4.5. Pemilihan <i>Trend</i> Sumur B5.....	56
Gambar 4.6. Grafik <i>qo actual</i> dan <i>qo forecast</i> vs t pada Sumur B1 .....	64
Gambar 4.7. Grafik Laju Produksi Minyak <i>Forecast</i> pada Sumur B1 .....	66
Gambar 4.8. Grafik Perbandingan <i>qo forecast</i> pada <i>Basecase</i> dan Skenario P Sumur B3.....	72
Gambar 4.9. Grafik Perbandingan <i>qo</i> vs <i>Np</i> pada <i>Basecase</i> dan Skenario P Sumur B3.....	73
Gambar 4.10. Grafik Kumulatif Produksi Minyak vs Kumulatif Produksi Gas Sumur B1.....	74
Gambar 4.11. Grafik Laju Produksi Gas <i>Forecast</i> Sumur B1 .....	77
Gambar 4.12. Sensitivitas NPV pada Lapangan “Bravo” <i>PSC-Cost Recovery</i> . 103	
Gambar 4.13. Sensitivitas ROR pada Lapangan “Bravo” <i>PSC-Cost Recovery</i> . 104	
Gambar 4.14. Sensitivitas NPV pada Lapangan “Bravo” <i>PSC-Gross Split</i> ..... 118	
Gambar 4.15. Sensitivitas ROR pada Lapangan “Bravo” <i>PSC-Gross Split</i> .....	119



## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
<b>BAB 2</b>	
Tabel II-1. Sifat Fisik Batuan Reservoir .....	12
Tabel II-2. Sifat Fisik Fluida Reservoir .....	12
Tabel II-3. Kondisi Reservoir .....	13
<b>BAB 3</b>	
Tabel III-1. Persamaan <i>Decline Curve</i> .....	34
<b>BAB 4</b>	
Tabel IV-1. Tabulasi Perhitungan Metode <i>Loss Ratio</i> Sumur B1 .....	58
Tabel IV-2. Penentuan Tipe <i>Decline Curve</i> pada Sumur B1 dengan Metode <i>Trial Error</i> and <i>X<sup>2</sup>-Chisquare Test</i> .....	62
Tabel IV-3. Tabulasi <i>q<sub>o</sub> forecast</i> Sumur B1 .....	65
Tabel IV-4. Hasil Perhitungan Umur Produksi Lapangan “Bravo” .....	67
Tabel IV-5. <i>N<sub>p</sub> Forecast</i> Lapangan “Bravo” .....	67
Tabel IV-6. <i>Economic Recoverable Reserve</i> Lapangan “Bravo” .....	68
Tabel IV-7. <i>Estimated Ultimate Recovery</i> Lapangan “Bravo” .....	69
Tabel IV-8. Kumulatif Produksi <i>Forecast</i> Skenario P pada Lapangan “Bravo” .....	74
Tabel IV-9. Tabulasi <i>q<sub>g</sub> forecast</i> Sumur B1 .....	75
Tabel IV-10. Tabulasi Sensitivitas NPV ( <i>PSC-Cost Recovery</i> ).....	102
Tabel IV-11. Tabulasi Sensitivitas ROR ( <i>PSC-Cost Recovery</i> ) .....	103
Tabel IV-12. Tabulasi Sensitivitas NPV ( <i>PSC-Gross Split</i> ) .....	118
Tabel IV-13. Tabulasi Sensitivitas ROR ( <i>PSC-Gross Split</i> ).....	119
<b>BAB 5</b>	
Tabel V-1. Hasil Analisa <i>Decline Curve</i> pada Lapangan “Bravo” (Basecase) .....	122
Tabel V-2. Hasil Analisa Keekonomian dengan <i>PSC-Cost Recovery</i> .....	124
Tabel V-3. Hasil Indikator Keekonomian dengan <i>PSC-Cost Recovery</i> .....	124

## DAFTAR TABEL

(Lanjutan)

	<b>Halaman</b>
Tabel V-4. Hasil Analisa Keekonomian dengan PSC- <i>Gross Split</i> .....	126
Tabel V-5. Hasil Indikator Keekonomian dengan PSC- <i>Gross Split</i> .....	126
Tabel V-6. Hasil Keekonomian Skenario P .....	127

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
A. Penentuan Tipe <i>Decline Curve</i> dengan Metode <i>Loss Ratio</i> .....	132
B. Penentuan Tipe <i>Decline Curve</i> dengan Metode <i>Trial Error</i> and $X^2$ <i>Chisquare Test</i> .....	138
C. Perhitungan Umur Produksi, Kumulatif Produksi Forecast, <i>Economic Recoverable Reserve</i> , <i>Estimated Remaining Reserve</i> , <i>Estimated Ultimate Recovery</i> , dan Laju Alir Minyak <i>Forecast</i> Tiap Sumur pada Lapangan “B” .....	144
D. Laju Alir Gas <i>Forecast</i> Tiap Sumur pada Lapangan “B” .....	170
E. Produksi Minyak dan Gas pertahun Selama Waktu Kontrak Proyek.....	189
F. Hasil Perhitungan Analisa <i>Cashflow</i> dengan <i>Production Sharing Contract-Cost Recovery</i> .....	194
G. <i>Variable Split</i> dan <i>Progressive Split</i> pada <i>Production Sharing Contract-Gross Split</i> .....	210
H. Hasil Perhitungan Analisa <i>Cashflow</i> dengan <i>Production Sharing Contract- Gross Split</i> .....	219