

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>PRAKATA.....</b>	<b>v</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
I.1    Latar Belakang .....	1
I.2    Maksud dan Tujuan.....	2
I.3    Batasan Masalah.....	2
I.4    Metodologi .....	3
I.5    Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II TINJAUAN LAPANGAN.....</b>	<b>6</b>
II.1    Geologi Regional dan Stratigrafi Lapangan “BOWS”.....	6
II.1.1 Geologi Regional Lapangan “BOWS”.....	6
II.1.2 Stratigrafi Lapangan “BOWS”.....	7
II.1.2.1 Batuan Dasar .....	8
II.1.2.2 Formasi Lahat .....	8
II.1.2.3 Formasi Talang Akar.....	9
II.1.2.4 Formasi Baturaja .....	9
II.1.2.5 Formasi Gumai/Telisa .....	9
II.1.2.6 Formasi Air Bekanat .....	10
II.1.2.7 Formasi Muara Enim.....	10

**DAFTAR ISI**  
**(Lanjutan)**

	<b>Halaman</b>
II.1.2.8 Formasi Kasai.....	10
II.2 Data Karakteristik Reservoir “AW” Lapangan “BOWS”.....	11
II.2.1 Data Produksi.....	11
II.2.2 Data Tekanan.....	11
II.2.3 Data PVT.....	12
II.2.4 Data Penunjang.....	14
<b>BAB III TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>16</b>
III.1 <i>Drive Mechanism Reservoir</i> .....	16
III.1.1 <i>Jenis-Jenis Drive Mechanism</i> .....	16
III.1.1.1 <i>Depletion Drive Reservoir</i> .....	16
III.1.1.2 <i>Gas Cap Drive Reservoir</i> .....	18
III.1.1.3 <i>Water Drive Reservoir</i> .....	19
III.1.1.4 <i>Segregation Drive Reservoir</i> .....	21
III.1.1.5 <i>Combination Drive Reservoir</i> .....	22
III.1.2 <i>Konsep Drive Index</i> .....	23
III.1.3 <i>Metode Campbell Plot</i> .....	25
III.2 <i>Original Oil In Place</i> .....	27
III.2.1 <i>Pendekatan Volumetrik</i> .....	27
III.2.2 <i>Material Balance</i> .....	28
III.3 <i>Water Influx</i> .....	32
III.3.1 <i>Pendekatan Schilthuis</i> .....	34
III.3.2 <i>Pendekatan Van Everdingen - Hurst</i> .....	38
III.4 <i>Recovery Factor (RF)</i> .....	50
III.5 <i>Estimated Ultimate Recovery (EUR)</i> .....	51
III.6 <i>Estimated Remaining Reserve (ERR)</i> .....	51

**DAFTAR ISI**  
**(Lanjutan)**

	<b>Halaman</b>
<b>BAB IV PENENTUAN MODEL WATER INFLUX DAN ESTIMATED REMAINING RESERVE MENGGUNAKAN METODE MATERIAL BALANCE PADA RESERVOIR MINYAK “AW” LAPANGAN “BOWS”..52</b>	
IV.1 Persiapan Data.....	52
IV.1.1 Data Produksi.....	52
IV.1.2 Data Tekanan .....	54
IV.1.3 Data PVT .....	55
IV.1.4 Data Penunjang .....	59
IV.1.5 Data OOIP Volumetrik .....	60
IV.2 Penentuan <i>Drive Mechanism</i> .....	60
IV.2.1 Metode <i>Drive Index</i> .....	60
IV.2.2 Metode <i>Campbell Plot</i> .....	62
IV.3 Penentuan <i>Water Influx Material Balance</i> ( $W_{eMB}$ ) dan <i>Original Oil In Place</i> (OOIP) Pendekatan <i>Material Balance Havlena - Odeh</i> .....	66
IV.3.1 Penentuan <i>Water Influx Material Balance</i> ( $W_{eMB}$ ) .....	66
IV.3.2 Penentuan <i>Original Oil In Place</i> (OOIP) Berdasarkan $W_{eMB}$ .....	69
IV.4 Penentuan Model <i>Water Influx</i> .....	71
IV.4.1 Pendekatan <i>Schilthuis</i> .....	71
IV.4.2 Pendekatan <i>Van Everdingen - Hurst</i> .....	75
IV.4.3 Penentuan <i>Original Oil In Place</i> (OOIP) Berdasarkan $W_{eUSS}$ .....	82
IV.5 Penentuan <i>Recovery Factor</i> (RF).....	84
IV.6 Penentuan <i>Estimated Ultimate Recovery</i> (EUR).....	84
IV.7 Penentuan <i>Estimated Remaining Reserve</i> (ERR).....	85
<b>BAB V KESIMPULAN .....</b>	<b>86</b>
<b>DAFTAR RUJUKAN .....</b>	<b>87</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>88</b>

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar I.1	<i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian Skripsi .....4
Gambar II.1	Letak Geografis Lapangan “BOWS” .....6
Gambar II.2	Stratigrafi Cekungan Sumatera Selatan.....8
Gambar II.3	Grafik Historis Produksi Reservoir “AW” Lapangan “BOWS” ..11
Gambar II.4	Grafik Historis Tekanan Reservoir “AW” Lapangan “BOWS”...12
Gambar III.1	Ilustrasi <i>Depletion Drive Reservoir</i> .....17
Gambar III.2	Karakteristik <i>Depletion Drive Reservoir</i> .....18
Gambar III.3	Ilustrasi <i>Gas Cap Drive Reservoir</i> .....18
Gambar III.4	Karakteristik <i>Gas Cap Drive Reservoir</i> .....19
Gambar III.5	Ilustrasi <i>Water Drive Reservoir</i> .....20
Gambar III.6	Karakteristik <i>Water Drive Reservoir</i> .....21
Gambar III.7	Ilustrasi <i>Segregation Drive Reservoir</i> .....22
Gambar III.8	Ilustrasi <i>Combination Drive Reservoir</i> .....23
Gambar III.9	Model <i>Campbell Plot</i> .....27
Gambar III.10	Konsep <i>Tank Model</i> Pada <i>Material Balance</i> .....29
Gambar III.11	Konsep Analisa <i>Water Drive Reservoir</i> Pada <i>Material Balance</i> <i>Havlena – Odeh</i> .....32
Gambar III.12	Geometri Aliran Fluida Reservoir - <i>Aquifer</i> .....34
Gambar III.13	Analogi Model <i>Water Influx</i> Pada <i>Steady State Flow</i> .....35
Gambar III.14	Perhitungan Area Bawah Kurva Prinsip Superposisi .....37
Gambar III.15	Analogi Model <i>Water Influx</i> Pada <i>Unsteady State Flow</i> .....39
Gambar III.16	Penentuan $\Delta p$ Berdasarkan Prinsip Superposisi .....41
Gambar III.17	<i>Aquifer</i> Berdasarkan <i>Fluid Influx</i> Dengan <i>Dimensionless Time</i> ..47
Gambar III.18	<i>Aquifer</i> Berdasarkan <i>Fluid Influx</i> Dengan <i>Dimensionless Time</i> Lanjutan .....47
Gambar IV.1	Grafik Kumulatif Produksi Minyak Reservoir “AW” Lapangan “BOWS” .....53

## DAFTAR GAMBAR (Lanjutan)

		<b>Halaman</b>
Gambar IV.2	Grafik Kumulatif Produksi Air Reservoir “AW” Lapangan “BOWS” .....	54
Gambar IV.3	Grafik Kumulatif Produksi Gas Reservoir “AW” Lapangan “BOWS” .....	54
Gambar IV.4	Grafik <i>Trendline</i> Tekanan Terhadap Waktu.....	55
Gambar IV.5	Grafik <i>Trendline</i> Bo Terhadap Waktu.....	56
Gambar IV.6	Grafik <i>Trendline</i> Bg Terhadap Waktu.....	56
Gambar IV.7	Grafik Rs Terhadap Tekanan.....	57
Gambar IV.8	Grafik Bo Terhadap Tekanan .....	58
Gambar IV.9	Grafik Bg Terhadap Tekanan .....	58
Gambar IV.10	Grafik Bw Terhadap Tekanan .....	58
Gambar IV.11	Grafik Co Terhadap Tekanan .....	59
Gambar IV.12	Hasil <i>Static Modelling</i> Untuk Nilai OOIP Volumetrik .....	60
Gambar IV.13	Grafik Hasil <i>Drive Index</i> .....	61
Gambar IV.14	Grafik Hasil <i>Campbell Plot</i> .....	65
Gambar IV.15	Grafik $W_{eMB}$ Terhadap Waktu .....	69
Gambar IV.16	Grafik $F/Et$ Terhadap $W_{eMB}/Et$ .....	71
Gambar IV.17	Grafik $U_{SS}$ Terhadap Waktu.....	75
Gambar IV.18	Grafik $U_{MB}$ Terhadap Waktu.....	81
Gambar IV.19	Grafik Keselarasan Antara $W_{eUSS}$ Terhadap $W_{eMB}$ .....	81
Gambar IV.20	Grafik $F/Et$ Terhadap $W_{eUSS}/Et$ .....	83

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel II-1	Tabulasi Data Historis Tekanan Reservoir “AW” Lapangan “BOWS” .....12
Tabel II-2	Data <i>Constant Composition Expansion</i> (CCE) @230°F Reservoir “AW” Lapangan “BOWS” .....13
Tabel II-3	Data <i>Pressure Volume Temperature</i> (PVT) Reservoir “AW” Lapangan “BOWS” Pada Berbagai Kondisi Tekanan.....14
Tabel II-4	Data <i>Initial Condition</i> Reservoir “AW” Lapangan “BOWS” .....14
Tabel II-5	Data Komposisi FLuida Reservoir “AW” Lapangan “BOWS” Pada Berbagai Kondisi Tekanan .....15
Tabel III-1	Pembacaan <i>Fluid Influx</i> ( $Q_{tD}$ ) Pada <i>Finite Aquifer</i> .....43
Tabel III-2	Pembacaan <i>Fluid Influx</i> ( $Q_{tD}$ ) Pada <i>Infinite Aquifer</i> .....45
Tabel IV-1	Tabulasi Data Produksi Reservoir “AW” Lapangan “BOWS” ....53
Tabel IV-2	Tabulasi Data Tekanan Reservoir “AW” Lapangan “BOWS” ....55
Tabel IV-3	Tabulasi Data PVT Reservoir “AW” Lapangan “BOWS”.....57
Tabel IV-4	Tabulasi Data Penunjang Reservoir “AW” Lapangan “BOWS” ...59
Tabel IV-5	Tabulasi Hasil Perhitungan <i>Drive Index</i> .....61
Tabel IV-6	Tabulasi Perhitungan Metode <i>Campbell Plot</i> .....64
Tabel IV-7	Tabulasi Perhitungan <i>Water Influx Material Balance</i> .....68
Tabel IV-8	Tabulasi Perhitungan OOIP <i>Material Balance</i> Penyesuaian $W_{eMB}$ .....70
Tabel IV-9	Tabulasi Perhitungan Model <i>Water Influx</i> Pendekatan Metode <i>Schilthuis</i> .....73
Tabel IV-10	Perhitungan Nilai S Menggunakan Prinsip Superposisi Pendekatan Metode <i>Schilthuis</i> .....74
Tabel IV-11	Tabulasi Perhitungan Model <i>Water Influx</i> Pendekatan Metode <i>Van Everdingen – Hurst</i> $rD = Finite$ $10 A = 4$ 1/tahun .....79
Tabel IV-12	Perhitungan Nilai S Menggunakan Prinsip Superposisi Pendekatan Metode <i>Van Everdingen – Hurst</i> .....80

**DAFTAR TABEL**  
**(Lanjutan)**

	<b>Halaman</b>
Tabel IV-13    Tabulasi Perhitungan OOIP <i>Material Balance</i> Penyesuaian We <sub>USS</sub> .....	83

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran A	Perhitungan Parameter Data PVT .....89
Lampiran B	Perhitungan Model <i>Water Influx Unsteady State</i> Pada <i>Finite Aquifer</i> .....90
Lampiran C	Perhitungan Model <i>Water Influx Unsteady State</i> Pada <i>Infinite Aquifer</i> .....148
Lampiran D	Perhitungan Standar Deviasi Pada Berbagai Kombinasi Asumsi Harga $rD$ dan $A$ .....160



## DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN		Halaman
DDI	<i>Depletion (solution gas) drive index</i>	60
EDI	<i>Expansion (rock and liquid) drive index</i>	60
ERR	<i>Estimated remaining reserve, Stb</i>	85
EUR	<i>Estimated ultimate recovery, Stb</i>	84
GOR	<i>Gas oil ratio, Scf/Stb</i>	17
OOIP	<i>Original oil in place, Stb</i>	27
RF	<i>Recovery factor, %</i>	50
SDI	<i>Segregation (gas cap) drive index</i>	60
TUW	<i>Total underground withdrawal, Rb</i>	25
WDI	<i>Water drive index</i>	60
W <sub>eMB</sub>	<i>Water influx model material balance, Stb</i>	66
W <sub>eUSS</sub>	<i>Water influx model unsteady state, Stb</i>	81
WOC	<i>Water oil contact</i>	33
WOR	<i>Water oil ratio, Stb</i>	20

LAMBANG		Halaman
$\Delta p$	Perbedaan tekanan, psia	24
$\Delta t$	Selisih waktu, tahun	36
$\phi$	Porositas, fraksi	39
$\mu_o$	Viskositas minyak, cp	59
$\mu_g$	Viskositas gas, cp	59
$\mu_w$	Viskositas air, cp	59
A	Konstanta waktu tak berdimensi, tahun <sup>-1</sup>	76
An	Luas yang dibatasi oleh garis <i>isopach</i> ke n, acre	28

Boi	Faktor volume formasi minyak mula-mula, Rb/Stb	28
Bw	Faktor volume formasi air, Rb/Stb	30
C	Konstanta <i>water influx</i> , Rb/hari/psi	36
Ce	Kompresibilitas efektif <i>aquifer</i> , psi <sup>-1</sup>	40
Cf	Kompresibilitas formasi, psi <sup>-1</sup>	59
Co	Kompresibilitas minyak, psi <sup>-1</sup>	56
Cw	Kompresibilitas air, psi <sup>-1</sup>	59
Ec	Ekspansi air konat dan pengurangan volume pori, Rb/Stb	62
Eg	Ekspansi tudung gas, Rb/Stb	62
Eo	Ekspansi minyak dan gas terlarut, Rb/Stb	62
Et	Total ekspansi, Rb/Stb	62
Ew	Laju alir dari <i>water influx</i> , Rb/hari	36
F	<i>Total underground withdrawal</i> , Rb	62
Gp	Kumulatif produksi gas, MMScf	52
h	Ketebalan reservoir, ft	59
m	Perbandingan antara volume <i>gas cap</i> mula-mula terhadap volume minyak mula-mula, fraksi	30
N	Volume minyak mula-mula, MMStb	30
Np	Kumulatif produksi minyak, MMStb	30
P	Tekanan reservoir, psia	36
P <sub>avg</sub>	Tekanan rata-rata reservoir, psia	38
Pb	Tekanan gelembung reservoir, psia	59
Pi	Tekanan reservoir mula-mula, psia	59
Pj	Tekanan reservoir pada waktu j, psia	72
Rp	Perbandingan kumulatif Gp terhadap Np	63
SG	<i>Specific Gravity</i>	12
Tres	Temperatur reservoir, °F	59
U <sub>SS</sub>	Konstanta <i>water influx</i> aliran <i>steady state</i> , Rb	36
U <sub>USS</sub>	Konstanta <i>water influx</i> aliran <i>unsteady state</i> , Rb	40
U <sub>MB</sub>	Konstanta <i>water influx material balance</i> , Rb	49

Vb	Volume <i>bulk</i> batuan, acre-ft	28
We	Jumlah air yang masuk ke dalam reservoir, Rb	30
Wp	Kumulatif produksi air, MMStb	30