

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
RINGKASAN	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR SIMBOL.....	xvi
DAFTAR SIMBOL (LANJUTAN)	xvii
DAFTAR SIMBOL (LANJUTAN).....	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Batasan Masalah	3
1.3. Rumusan Masalah.....	3
1.4. Maksud dan Tujuan Penelitian	4
1.5. Hipotesa	4
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN LAPANGAN	6
2.1. Letak Geografis Lapangan Purnomo	6
2.2. Sejarah Singkat Lapangan Purnomo.....	6
2.3. Geologi Regional	9
2.4. Stratigrafi	11
2.4.1. Stratigrafi Pratersier.....	11
2.4.2. Stratigrafi Tersier.....	12
2.5. Petroleum System.....	15

2.5.1. Batuan Induk.....	15
2.5.2. Reservoir.....	17
2.5.3. Migrasi.....	18
2.6. Sejarah Produksi Sumur Simson	19
BAB III TINJAUAN PUSTAKA (<i>LITERATURE REVIEW</i>)	28
3.1. <i>Review</i> Penelitian Terdahulu	28
3.1. Kebaruan Penelitian (Novelty)	38
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN DAN TEORI DASAR	39
4.1. Metodologi Penelitian.....	39
4.2. Tahapan Penelitian	40
4.3. Teori Dasar	42
4.3.1 Tahapan Fase Eksplorasi Minyak Bumi.....	42
4.3.2 <i>Choke Manifold</i> dan <i>Flow Coefficient</i>	43
4.3.3 Chan Diagnostic Plot.....	46
4.3.4 Cadangan (<i>Reserves</i>)	48
4.3.5 <i>Productivity Index (PI)</i>	49
4.3.6 Perhitungan Cadangan Model <i>Decline Curve Analysis (DCA)</i>	51
4.3.7 Penentuan Laju Produksi Kritis Bebas <i>Water Coning</i>	53
4.3.8. Analisa Keekonomian	54
4.3.8.1. Regulasi dan Production Sharing Contract	55
4.3.8.2. <i>Cash Flow</i>	55
4.3.8.2.1. <i>Gross Revenue</i>	56
4.3.8.2.2. Investasi	56
4.3.8.2.3. <i>Operating Cost (OPEX)</i>	58
4.3.8.2.4. <i>Escalation Rate</i>	58
4.3.8.2.5. Pembagian Pendapatan (<i>Share</i>).....	59
4.3.8.2.6. <i>Taxable Income</i>	59
4.3.8.2.7. Pajak (<i>Tax</i>)	59
4.3.8.2.8. <i>Net Contactor Take</i>	60
4.3.8.2.9. <i>Government Take</i>	60
4.3.8.3. Indikator Keekonomian.....	60

4.3.8.3.1. <i>Net Present Value</i> (NPV)	60
4.3.8.3.2. <i>Internal Rate of Return</i> (IRR)	61
4.3.8.3.3. <i>Profit to Investment Ratio</i> (PIR)	62
4.3.8.3.4. <i>Discounted Profit to Investment Ratio</i> (DPIR)	63
4.3.8.3.5. <i>Pay out Time</i> (POT) atau <i>Pay Back Period</i>	63
4.3.8.4. Analisa Sensitivitas	64
4.4. <i>Software Pipesim</i>	65
BAB V EVALUASI HASIL PENELITIAN.....	67
5.1. Identifikasi Reaktivasi Sumur Simson	67
5.2. Analisa Cadangan Sumur Simson	74
5.3. Analisa Penentuan <i>Flow Coefficient</i> dan Optimasi Produksi Sumur Simson	75
5.4. Perhitungan Analisa Keekonomian	84
BAB VI PEMBAHASAN.....	90
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	94
7.1. Kesimpulan.....	94
7.2. Saran	94
DAFTAR PUSTAKA	96

DAFTAR GAMBAR

Gambar I- 1. Data produksi sumur Simson tahun 2021-2023	2
Gambar II- 1. Lokasi penelitian sumur Simson lapangan Purnomo	6
Gambar II- 2. Peta database lapangan Purnomo-Sabaku	8
Gambar II- 3. Profil produksi <i>existing</i> lapangan Purnomo (Widianti dkk, 2023)...	9
Gambar II- 4. Regional struktur cekungan Salawati oleh Gibson-Robinson dan Soedirdja di Widianti dkk (2023).....	10
Gambar II- 5. Gambar stratigrafi cekungan Salawati	11
Gambar II- 6. Perubahan basin dan hubungannya dengan pertumbuhan karbonat (widianti dkk, 2023).....	15
Gambar II- 7. Batuan induk dan profil “ <i>thermal maturation</i> ” cekungan Salawati (Widianti dkk, 2023).....	16
Gambar II- 8. <i>Sedimentology concept</i> lapangan Purnomo	17
Gambar II- 9. Penampang gambaran batuan induk dan migrasi di cekungan Salawati (Widianti dkk, 2023)	18
Gambar II- 10. Profil produksi sumur Simson (Purnomo et al., 2024).....	20
Gambar II- 11. Profil produksi sumur Simson (Purnomo et al., 2024).....	20
Gambar II- 12. Sumur Simson kondisi <i>idle</i> - Maret 2023 (Purnomo et al., 2023)	21
Gambar II- 13. Laporan inspeksi RLA Pipa produksi sumur Simson (Amiharja & Nata, 2021).....	21
Gambar II- 14. Problem produksi <i>recover oil annulus</i> sumur Simson tahun 2021 (Purnomo et al., 2023).....	22
Gambar II- 15. Dampak penurunan kualitas <i>lifting (sales oil)</i> lapangan Purnomo tahun 2021 (Purnomo et al., 2023).....	23
Gambar II- 16. <i>Well diagram</i> sumur Simson (Purnomo et al., 2023).....	24
Gambar II- 17. Instalasi <i>choke manifold</i> modifikasi di sumur Simson.....	25
Gambar II- 18. Ilustrasi PFD surface facilities sumur Simson (Purnomo et al., 2023)	26
Gambar IV- 1. Diagram alir penelitian	39
Gambar IV- 2 Tahapan fase eksplorasi minyak bumi (Kokal & Al-Kaabi, 2010)	43

DAFTAR GAMBAR (LANJUTAN)

Gambar IV- 3 <i>Choke manifold</i> (Purnomo et al., 2024).....	44
Gambar IV- 4 Rumus yang disederhanakan untuk <i>flow coefficient</i> laju aliran fluida (Jablonská & Kozubková, 2020)	46
Gambar IV- 5 Contoh indikasi masalah water coning (<i>Chan et al., 1995</i>).....	47
Gambar IV- 6 Contoh indikasi masalah <i>channeling</i> (Chan et al., 1995).....	47
Gambar IV- 7 Contoh indikasi masalah rapid channeling (Chan et al., 1995)	48
Gambar IV- 8 Contoh IPR Vogel untuk Reservoir 2 Fasa (Guo et al., 2007)	51
Gambar IV- 9 Decline Curve Analysis (Guo et al., 2007).....	52
Gambar IV- 10 Posisi <i>Net Cash Flow</i> dengan Memperlihatkan <i>Pay Out Time</i> (Partowidagdo, W. 2002)	64
Gambar IV- 11 Contoh Hasil Analisa Sensitivitas Menggunakan <i>Spider Diagram</i> (Allison, G., 1992)	65
Gambar V- 1. Diagram alir fasilitas produksi eksisting lapangan Purnomo.....	69
Gambar V- 2. <i>Production history</i> sumur Simson	71
Gambar V- 3. Evaluasi Data VLP ALS SRP Sumur Simson Tahun 2021	71
Gambar V- 4. Data IPR Sumur Simson	72
Gambar V- 5. Intepretasi <i>Diagnostic Chan Plot</i> Dari Sumur Simson.....	73
Gambar V- 6. Evaluasi <i>critical rate</i> sumur Simson.....	74
Gambar V- 7. <i>Forecast</i> Produksi Sumur Simson Pre Reaktivasi	75
Gambar V- 8. Simulasi <i>choke perfomance</i> dengan alat <i>choke manifold</i> modifikasi di Sumur Simson.....	76
Gambar V- 9. Analisa <i>sensitivity choke stage 2</i>	77
Gambar V- 10. Simulasi <i>Sensitivity Flow Coefficient (Cd)</i> Sumur Simson	77
Gambar V- 11. <i>Operating Point Flow Coefficient</i> Sumur Simson	78
Gambar V- 12. Hasil tes produksi sumur Simson.....	79
Gambar V- 13. Grafik Produksi <i>Oil Idle Well</i> Sumur Simson Dengan <i>Choke Manifold</i> Modifikasi	81
Gambar V- 14. <i>Forecast</i> Produksi Sumur Simson Dengan Metode ALS SRP	82

DAFTAR GAMBAR (LANJUTAN)

Gambar V- 15. <i>Forecast</i> Produksi Sumur Simson Dengan Metode Produksi <i>Natural Intermittent Flow</i> Menggunakan <i>Choke Manifold</i>	82
Gambar V- 16. Perbandingan <i>Forecast</i> Produksi Sumur Simson Dengan Simulasi ALS SRP Dengan <i>Natural Intermittent Flow</i> Menggunakan <i>Choke Manifold</i>	83
Gambar V- 17. <i>Production performace</i> sumur Simson.....	84
Gambar V- 18. Parameter Keekonomian Sumur Simson	88

DAFTAR TABEL

Tabel V- 1. Data Operasi Lapangan di PT PERTAMINA EP CEPU Zona 14 Papua Field.....	68
Tabel V- 2. Status Fasilitas Produksi di Lapangan Purnomo	69
Tabel V- 3. Data <i>Idle Well</i> Lapangan Purnomo	70
Tabel V- 4. Evaluasi <i>Matching Test</i> Model Simulasi VLP ALS SRP Dengan Data Tes Sumur Simson	72
Tabel V- 5. Hasil Validasi Tes Produksi Sumur Simson.....	80
Tabel V- 6. Data Evaluasi <i>matching Test Flow Coefficient Model</i> dengan Nilai Cd 0.838.....	80
Tabel V- 7. Biaya Material dan Operasional Reaktivasi Sumur Simson.....	84
Tabel V- 8. Input Parameter untuk Perhitungan Keekonomian Sumur Simson ...	85
Tabel V- 9. <i>Breakdown</i> Perhitungan Keekonomian Sumur Simson.....	89

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. <i>Informed Consent</i>	99
Lampiran B. <i>Well Diagram</i> Sumur Simson	100
Lampiran C. Tren Produksi Hasil Reaktivasi Sumur Simson Dengan Modifikasi <i>Choke Manifold</i>	101
Lampiran D. Data Tes Produksi Sumur Simson	102
Lampiran E. Grafik <i>Sensitivity Test</i> Produksi Sumur Simson	103
Lampiran F. Potensi Optimasi Operating Point Berdasarkan Tekanan <i>Subsurface</i> Dan <i>Flow Rate</i>	104
Lampiran G. Data Monitoring Produksi <i>Oil</i> Dari Sumur Simson	105
Lampiran H. Prosentase Kontribusi Produksi <i>Oil</i> Dari Sumur <i>Idle Well</i> Metode <i>Natural Intermittent Flow (Recover)</i> Di Lapangan Purnomo	106
Lampiran I. Prosentase Kontribusi Produksi <i>Oil</i> Dari Sumur <i>Idle Well</i> Metode <i>Natural Intermittent Flow (Recover)</i> Di Lapangan Purnomo.....	107
Lampiran J. Prosentase Kontribusi Produksi <i>Oil</i> Dari Sumur <i>Idle Well</i> Metode <i>Natural Intermittent Flow (Recover)</i> Di Lapangan Purnomo.....	108
Lampiran K. Review Penelitian Sebelumnya	109

DAFTAR SIMBOL

<i>Av</i>	<i>Flow coefficient valve</i>
ξ	Koefisien kerugian
ρ	kepadatan dalam [$kg \cdot m^{-3}$]
<i>S</i>	<i>Mass flow rate</i>
Δp	penurunan tekanan dalam [MPa].
<i>Kv</i>	<i>Flow coefficient valve</i>
<i>WOR</i>	<i>Water Oil Ratio</i>
<i>WOR'</i>	<i>Derivate Water Oil Ratio</i>
<i>GOR</i>	<i>Gas Oil Ratio</i>
<i>OOIP</i>	<i>Original Oil In Place</i>
<i>RR</i>	<i>Remaining Reserve</i>
<i>UR</i>	<i>Ultimate Recovery</i>
<i>Vb</i>	<i>Volume Bulk</i>
Φ	Porositas
<i>Swi</i>	Saturasi air mula-mula, fraksi
<i>Boi</i>	Faktor volume formasi minyak mula-mula, BBL/STB
<i>Np</i>	Kumulatif Produksi
<i>RF</i>	<i>Recovery Factor</i>
<i>Swi</i>	Saturasi water initial
<i>Boi</i>	Faktor Volume Formasi Minyak
<i>Q</i>	Laju Alir
<i>Sor</i>	Saturasi minyak sisa, fraksi
<i>Soi</i>	Saturasi minyak awal, fraksi
<i>Soa</i>	Saturasi minyak abandon, fraksi
<i>Boa</i>	Faktor volume formasi minyak abandon, Bbl/STB
<i>J = PI</i>	<i>Productivity index, bpd/psi</i>
<i>q</i>	<i>Measured liquid production rate, bpd</i>
<i>Pws</i>	<i>Static bottomhole pressure, psi</i>
<i>Pwf</i>	<i>Flowing bottomhole pressure, psi</i>

DAFTAR SIMBOL (LANJUTAN)

q_{max}	<i>Maximum production rate, bpd</i>
t	Waktu
P	Tekanan reservoir
Q_{maks}	Laju alir maksimum
P_s	Tekanan Statik
P_{wf}	Tekanan alir dasar sumur
C_d	<i>Choke Discharge Coefficient/ Flow Coefficient</i>
PPLM	Perbandingan laju produksi minyak
q_{actual}	Laju produksi minyak sebenarnya di lapangan, BOPD
q_{kritis}	Laju produksi kritis bebas <i>water coning</i> , BOPD
q_o	Laju alir kritis (Produksi minyak maksimum tanpa terjadi <i>water coning</i>), STB/hari
ρ_o	Densitas minyak, gr/cc
ρ_w	Densitas air, gr/cc
μ_o	Viskositas minyak, cp
B_o	Faktor volume formasi minyak, RB/stb
k_o	Permeabilitas efektif minyak, md
h_p	Ketebalan interval perforasi, ft
h	Ketebalan kolom minyak, ft
r_e	Jari-jari pengurusan, ft
r_w	Jari-jari sumur, ft
Di	Depresiasi pada tahun ke-i
K	<i>Capital Cost</i>
N	Umur proyek
R	<i>Depresiasi Rate</i>
NCS	<i>Net Contractor Share</i>
TI	<i>Taxable Income</i>
NPV	<i>Net Present Value</i>

DAFTAR SIMBOL (LANJUTAN)

C_0	Arus kas keluar pada awal investasi
C_n	Arus kas masuk pada tahun ke-n
r	Tingkat biaya modal yang disyaratkan
n	Periode investasi
<i>IRR</i>	<i>Internal Rate of Return</i>
<i>POT</i>	<i>Pay Out Time</i>