

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
RINGKASAN	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Maksud dan Tujuan	3
1.5. Hipotesa	4
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN UMUM LAPANGAN.....	6
2.1. Sejarah Lapangan	6
2.2. Geologi Regional.....	7
2.3. Stratigrafi Regional.....	9
2.4. <i>Petroleum System</i>	12
2.5. Sejarah Sumur BX-06.....	13
2.6. Lapisan Z-10 Struktur Bunyu	16
BAB III TINJAUAN PUSTAKA (<i>LITERATURE REVIEW</i>)	17
BAB IV METODOLOGI	20
4.1. Pengumpulan Data	20

4.2. Analisa Data.....	20
BAB V DASAR TEORI.....	23
5.1. <i>Electric Submersible Pump (ESP)</i>	23
5.2. Prinsip Kerja ESP	23
5.3. Peralatan <i>Electric Submersible Pump</i>	25
5.3.1. Peralatan di Atas Permukaan	25
5.3.2. Peralatan di Bawah Permukaan	28
5.4. Perencanaan dan Perhitungan ESP	36
5.4.1. <i>Pump Performance Curve</i>	36
5.4.2. <i>Head Capacity Curve</i>	36
5.4.3. <i>Efficiency Curve</i>	37
5.4.4. <i>Brake Horse Power</i>	38
5.4.5. Kurva <i>Intake</i> Pompa	38
5.4.6. Metode ‘ <i>PI Mode</i> ’ pada VSD	39
5.5. Metodologi Optimasi ESP	40
5.5.1. Kurva IPR (<i>Inflow Performance Relationship</i>)	40
5.5.2. Kelakuan Aliran Fluida Dalam Pipa.....	43
5.5.2.1. Sifat Fisik Fluida.....	43
5.5.2.2. <i>Friction Loss</i>	44
5.5.2.3. Gradien Tekanan Fluida.....	45
5.5.3. Penentuan Laju Alir dan Tekanan Alir Optimum.....	45
5.5.4. Analisa Nodal	46
5.5.5. Kurva <i>Intake</i> Pompa	46
5.5.6. Metode ‘ <i>PI Mode</i> ’ pada VSD	48
5.6. Pemilihan Tipe Pompa dan Frekuensi	50
5.7. Perkiraan <i>Pump Setting Depth</i>	50
5.7.1. <i>Pump Setting Depth</i> Minimum	51
5.7.2. <i>Pump Setting Depth</i> Maximum.....	51
5.7.3. <i>Pump Setting Depth</i> Optimum.....	51
5.8. Penentuan <i>Stages</i> Pompa	52
5.9. Pemilihan Motor dan <i>Horse Power</i>	53
5.10. Pemilihan Kabel Listrik	53

BAB VI ANALISA DAN PERHITUNGAN KINERJA ESP	55
6.1. Data Sumur “BX-06”	55
6.2. Penentuan Kurva IPR	56
6.3. Penentuan Laju Alir Optimum	58
6.4. Analisis ESP Terpasang.....	59
6.4.1. Penentuan <i>Pump Setting Depth</i> (PSD) Yang Terpasang	59
6.4.1.1. Penentuan <i>Specific Gravity Mix</i> dan Gradien Fluida	59
6.4.1.2. Penentuan <i>Dynamic Fluid Level</i>	59
6.4.1.3. Penentuan <i>Pump Setting Depth Minimum</i>	59
6.4.1.4. Penentuan <i>Pump Setting Depth Maximum</i>	60
6.4.1.5. Penentuan <i>Pump Setting Depth Optimum</i>	60
6.4.2. Perhitungan <i>Pump Intake & Total Dynamic Head</i>	60
6.4.3. Pompa Terpasang.....	62
6.4.4. Sensitifitas Frekuensi Menggunakan Software Prosper V.11	62
6.5. Pemilihan Peralatan Pendukung ESP	63
6.5.1. Pemilihan Motor ESP	64
6.5.2. Kabel Terpasang pada ESP.....	65
6.5.3. Pemilihan <i>Transformer</i> dan <i>Variable Speed Drive</i> (VSD). 65	
6.6. Nodal Analisis Sumur “BX-06” Menggunakan Pompa ESP	67
6.7. Analisa <i>Pump Intake Pressure</i>	67
6.7.1. “ <i>PI Mode</i> ” Sebagai Penanganan Masalah Pada Sumur “BX-06”	72
6.7.2. Sensitifitas Frekuensi VSD ‘ <i>PI mode</i> ’ Pada Software Prosper	72
6.8. Analisa Keekonomian.....	74
6.9. Hasil Analisa	75
BAB VII PEMBAHASAN	77
7.1. Produksi Sumur BX-06	77
7.2. Low Influx Lapisan Z-10 Sumur BX-06.....	78
7.3. Optimasi ESP Sumur BX-06 dengan <i>PI Mode</i>	79
7.4. Sensitivitas <i>PI Mode</i> Pada ESP BX-06	80

7.5. Hasil <i>Actual</i> PI Mode Pada ESP BX-06.....	81
7.4. Analisa Keekonomian ESP BX-06.....	81
BAB VIII KESIMPULAN DAN SARAN	82
DAFTAR PUSTAKA	84
DAFTAR SIMBOL	86
LAMPIRAN	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. <i>Grafik Low Produksi ESP Bunyu 2023</i>	2
Gambar 2.1. Peta Lokasi Lapangan Bunyu.....	6
Gambar 2.2. Gambar Cekungan Pulau Bunyu.....	8
Gambar 2.3. Stratigrafi Cekungan Pulau Bunyu.....	11
Gambar 2.4. <i>History Production BX-06</i>	15
Gambar 2.5. Data Log dan MDT BX-06	16
Gambar 4.1. <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian	22
Gambar 5.1. Susunan Lengkap Peralatan ESP	24
Gambar 5.2. <i>Junction Box</i>	25
Gambar 5.3. <i>Switchboard</i>	26
Gambar 5.4. <i>Transformer</i>	28
Gambar 5.5. <i>Pressure Sensing Instruments</i>	29
Gambar 5.6. Motor Pompa Benam Listrik.....	30
Gambar 5.7. <i>Protector</i>	31
Gambar 5.8. <i>Gas Separator</i>	32
Gambar 5.9. <i>Unit Pompa ESP</i>	33
Gambar 5.10. <i>Cable</i>	35
Gambar 5.11. <i>Pump Performance Curve</i>	37
Gambar 5.12. <i>Upthrust</i> dan <i>Downthrust</i>	38
Gambar 5.13. <i>Kurva IPR 1 fasa</i>	41
Gambar 5.14. <i>Kurva IPR 3 fasa</i>	43
Gambar 5.15. <i>Grafik Friction Loss Hazen-William</i>	45
Gambar 5.15. <i>Plot inflow vs outflow pada bottom hole nodal</i>	47
Gambar 5.17. <i>Penempatan Pump Setting Depth ESP</i>	52
Gambar 5.18. <i>Grafik Voltage Drop</i>	54
Gambar 6.1. Kurva IPR Sumur Aktual	58
Gambar 6.2. <i>Pump Performance Curve NVH250(160-350)H</i>	63
Gambar 6.3. Perpotongan Nodal Analisis “Sumur BX-06”	67

Gambar 6.4. <i>Pump</i> Intake Pressure, Frekuensi vs Time	70
Gambar 6.5. <i>Performance</i> Produksi BX-06.....	71
Gambar 6.6. Sensitifitas Frekuensi Menggunakan Software Prosper.....	73
Gambar 6.7. Perhitungan <i>Decline Curve</i> BX-06	74
Gambar B.1. <i>MUD Log Lapisan Z-10 (Interval 2305.0 – 2309.0 mMD)</i>	89
Gambar B.2. LFA @ 2308.0 mMD	90
Gambar B.3. CFA @ 2308.0 mMD	90
Gambar B.4. Petrofisika Lapisan Z-10 (Interval 2305.0 – 2309.0 mMD).....	91
Gambar C.1. <i>WELL PROFILE BX-06</i>	92
Gambar D.1. <i>ESP STRING DIAGRAM BX-06</i>	93
Gambar D.2. ESP SURFACE EQUIPMENT DIAGRAM BX-06.....	94
Gambar D.3. ESP SURFACE KVA CALCULATION BX-06.....	95

DAFTAR TABEL

Tabel I-1. Data <i>Low</i> Produksi ESP Bunyu 2023.....	2
Tabel V-1. Konstanta Cn untuk masing-masing An	42
Tabel VI-1. Data Sumur “BX-06”	55
Tabel VI-2. Data Konstanta Cn untuk masing-masing An	56
Tabel VI-3. Laju Fluida Sumur “BX-06” Dengan Berbagai nilai Pwf.....	57
Tabel VI-4. Hasil Sensitifitas Frekuensi 70Hz, 100HZ dan 113Hz.....	63
Tabel VI-5. <i>Permanent Magnet Motor N319 Catalog</i>	65
Tabel VI-6. <i>Transformer Dual Wound, OISC Type</i>	65
Tabel VI-7. Contoh Series VSD Pompa Pada Sumur “BX-06”	66
Tabel VI-8. Hasil Sensitifitas Frekuensi	73
Tabel VI-9. Perbandingan Instalasi ESP Pertama dan Kedua.....	73
Tabel VI-10. Resume <i>Decline Curve</i> BX-06	75
Tabel VI-11. Perhitungan Keekonomian Sumur BX-06 ESP.....	75
Tabel A-1. MoM Kompleksi Sumur B-209 / BX-06	88
Tabel B-1. Resume MDT Lapisan Z-10 (Interval 2305.0 – 2309.0 mMD).....	91

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Sumur BX-06	86
Lampiran B. Lapisan Z-10 Sumur BX-06.....	87
Lampiran C. <i>Well Profile</i> Sumur BX-06	90
Lampiran D. Rangkaian Peralatan ESP Sumur BX-06	91