

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Batasan Masalah	2
1.5. Lokasi Penelitian	2
1.6. Luaran Penelitian	3
1.7. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN UMUM LAPANGAN DAN LANDASAN TEORI	4
2.1. Tinjauan Umum Lapangan	4
2.1.1. Stratigrafi Regional Cekungan Jawa Timur Bagian Utara	5
2.1.2. Struktur Geologi Daerah Penelitian.....	6
2.1.3. <i>Petroleum System</i>	7
2.1.4. Sejarah Produksi Sumur “N”	7
2.2. Landasan Teori	9
2.2.1. Produktivitas Formasi	9
2.2.1.1. <i>Productivity Index (PI)</i>	9
2.2.1.2. <i>Inflow Performance Relationship (IPR)</i>	10

DAFTAR ISI

	Halaman
2.2.2. Aliran Fluida dalam Sumur	12
2.2.2.1. Sifat Fisik Fluida.....	12
2.2.2.2. Perhitungan Aliran dalam Tubing	15
2.2.3. <i>Electrical Submersible Pump (ESP)</i>	17
2.2.3.1. Prinsip Kerja <i>Electric Submersible Pump (ESP)</i>	17
2.2.3.2. <i>Screening Criteria Electric Submersible Pump (ESP)</i>	18
2.2.3.3. Profil Tekanan <i>Electric Submersible Pump (ESP)</i>	18
2.2.3.4. Kelebihan dan Kekurangan <i>Electric Submersible Pump (ESP)</i>	19
2.2.3.5. Peralatan <i>Electric Submersible Pump (ESP)</i>	20
2.2.4. <i>Pump Performance Curve Electric Submersible Pump (ESP)</i> .	29
2.2.4.1. <i>Head</i>	30
2.2.4.2. <i>Efficiency</i>	30
2.2.4.3. <i>Brake Horsepower (BHP)</i>	30
2.2.5. Kondisi Operasional yang Mempengaruhi Kinerja <i>Electric Submersible Pump (ESP)</i>	30
2.2.6. Efek Penggunaan <i>Variable Speed Drive</i> pada Pompa ESP	33
2.2.7. Efek Gas Bebas terhadap Performa ESP	33
2.2.8. Perencanaan Ulang <i>Electric Submersible Pump</i> Sumur “N”	34
2.2.8.1. Penentuan Laju Produksi Sumur	34
2.2.8.2. Pemilihan Tipe Pompa.....	35
2.2.8.4. Penentuan <i>Pump Setting Depth</i>	36
2.2.8.5. Penentuan Jumlah <i>Stages</i> Pompa.....	41
2.2.8.6. Penentuan Kebutuhan Daya Motor.....	44
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	45
3.1. Metode Penelitian	45
3.2. Tahapan Penelitian.....	45
3.2.1. Tahap Pendahuluan.....	45
3.2.2. Tahap Pengumpulan Data.....	46
3.2.3. Tahap Pengolahan dan Analisis Data	46
3.2.4. Tahap Perhitungan	46
3.2.5. Tahap Validasi Data	46

DAFTAR ISI

	Halaman
3.2.6. Tahap Penyelesaian	47
3.2.7. Diagram Alir	47
BAB IV OPTIMASI <i>ELECTRIC SUBMERSIBLE PUMP</i> SUMUR “N”	48
4.1. Data Awal Sumur “N”	49
4.2. Penyusunan Kurva IPR Sumur “N”	51
4.3. Penentuan Laju Produksi dan Tekanan Alir Dasar Optimum... 54	54
4.4. Evaluasi ESP yang Terpasang pada Sumur “N”	55
4.4.1. Penentuan <i>Spesific Gravity</i> dan Gradien Fluida Campuran..... 55	55
4.4.2. Penentuan <i>Static Fluid Level</i> (SFL)..... 55	55
4.4.3. Penentuan <i>Dynamic Fluid Level</i> (DFL)..... 56	56
4.4.4. Penentuan <i>Pump Intake Pressure</i> (PIP)..... 56	56
4.4.5. Penentuan <i>Total Dynamic Head</i> (TDH)	56
4.4.6. Penentuan Efisiensi ESP Terpasang Sumur “N” Teoritis..... 57	57
4.4.7. Penentuan Kondisi ESP Terpasang pada Sumur “N”	58
4.5. Perencanaan Ulang ESP Terpasang pada Sumur “N”	58
4.5.1. Penentuan Tipe Pompa yang Optimum	59
4.5.2. Uji Sensitivitas terhadap <i>Pump Setting Depth</i> 59	59
4.5.3. Uji Sensitivitas terhadap Frekuensi Operasi Pompa..... 67	67
4.5.4. Uji Sensitivitas terhadap Jumlah <i>Stages</i>	70
4.5.5. Penentuan Kebutuhan Daya Motor Pompa..... 75	75
4.6. <i>Pump Performance Curve</i> Setelah Optimasi ESP	77
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	78
5.1. Hasil.....	78
5.2. Pembahasan	79
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	82
6.1. Kesimpulan	82
6.2. Saran	82
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN	84

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Peta Lokasi Sumur “N” di Lapangan “A”	4
Gambar 2.2. Stratigrafi Regional Cekungan Jawa Timur Bagian Utara	6
Gambar 2.3. <i>Play Types</i> Jawa Timur Basin	7
Gambar 2.4. Sejarah Produksi pada Sumur "N"	8
Gambar 2.5. Kurva IPR <i>Composite</i> pada Berbagai Tingkat <i>Water Cut</i>	10
Gambar 2.6. Perbandingan Kurva IPR Vogel dan Wiggins	12
Gambar 2.7. Profil Tekanan pada <i>Electrical Submersible Pump</i>	19
Gambar 2.8. Rangkaian <i>Electrical Submersible Pump</i>	20
Gambar 2.9. <i>Wellhead</i> ESP	21
Gambar 2.10. <i>Junction Box</i> ESP	22
Gambar 2.11. <i>Switchboard</i> ESP	22
Gambar 2.12. Motor ESP	23
Gambar 2.13. <i>Protector (Seal Section)</i> ESP	24
Gambar 2.14. <i>Intake (Gas Separator)</i> ESP	25
Gambar 2.15. Unit Pompa ESP	26
Gambar 2.16. Skema <i>Impeller</i> dan <i>Diffuser</i>	26
Gambar 2.17. Kabel Listrik ESP	27
Gambar 2.18. Contoh <i>Pump Performance Curve</i> ESP.....	29
Gambar 2.19. Kondisi <i>Upthrust</i> dan <i>Downthrust</i>	32
Gambar 2.20. Kurva Karakteristik Pompa pada Berbagai Frekuensi	35
Gambar 2.21. Kurva Performa <i>Head</i> pada Berbagai Frekuensi	36
Gambar 2.22. Contoh Kurva IPR dan <i>Outflow</i> Sensitivitas Jumlah <i>Stages</i>	43
Gambar 3.1. Diagram Alir	47
Gambar 4.1. <i>Pump Performance Curve</i> REDA S8000N/35 Hz/42 <i>Stages</i>	48
Gambar 4.2. Kurva <i>Inflow Performance Relationship (IPR)</i> Sumur “N”	54
Gambar 4.3. Pengaruh Frekuensi terhadap <i>Head</i> dan Daya pada Pompa REDA S8000N/60 Hz.....	69
Gambar 4.4. Sensitivitas Frekuensi REDA S8000N/51 Hz Sumur “N”	70
Gambar 4.5. Sensitivitas Jumlah <i>Stages</i> REDA S8000N/51 Hz Sumur “N” ...	73
Gambar 4.6. <i>Pump Performance Curve</i> REDA S8000N/51 Hz/1 <i>Stage</i>	74
Gambar 4.7. <i>Pump Performance Curve</i> REDA S8000N/51 Hz/59 <i>Stages</i> pada Sumur “N”	77

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Efisiensi Berbagai Tipe <i>Intake Section</i>	41
Tabel 4.1. Data yang Digunakan pada Sumur "N"	49
Tabel 4.2. Laju Alir Fluida Sumur "N" pada Berbagai Harga Pwf.....	53
Tabel 4.3. Laju Produksi dan Tekanan Alir Dasar Optimum Sumur "N"	55
Tabel 4.4. Hasil Evaluasi Pompa ESP Terpasang pada Sumur "N"	57
Tabel 4.5. Kondisi ESP Terpasang pada Sumur "N"	58
Tabel 4.6. Uji Sensitivitas <i>Pump Setting Depth</i> terhadap % Gas Bebas pada Sumur "N"	67
Tabel 4.7. Uji Sensitivitas Frekuensi Pompa REDA S8000N Sumur "N"	68
Tabel 4.8. Laju Alir (Q) dan <i>Head</i> per <i>Stage</i> pada Berbagai Frekuensi	69
Tabel 4.9. Uji Sensitivitas Jumlah <i>Stages</i> terhadap <i>Outflow</i> pompa REDA S8000N Sumur "N"	73
Tabel 4.10. Hasil Kebutuhan Daya Motor Pompa REDA S8000N Sumur "N" ..	76
Tabel 5.1. Hasil Optimasi ESP REDA S8000N pada Sumur "N"	78

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN A Profil Sumur “N”	85
LAMPIRAN B Katalog Pompa <i>Electric Submersible Pump</i> (ESP) Terpasang pada Sumur “N”.	86
LAMPIRAN C Sejarah Produksi Sumur “N”	89
LAMPIRAN D Hasil Perhitungan Evaluasi <i>Electric Submersible Pump</i> (ESP) pada Sumur “N”	90
LAMPIRAN E Hasil Perencanaan Ulang <i>Electric Submersible Pump</i> (ESP) pada Sumur “N”	92
LAMPIRAN F Hasil Perencanaan Ulang <i>Electric Submersible Pump</i> (ESP) menggunakan <i>Software PROSPER</i>	100