

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR SINGKATAN LAMBANG	xv
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah	1
1.3. Tujuan	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Lokasi Penelitian.....	2
1.6. Luaran Penelitian	2
1.7. Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	4
2.1. Tinjauan Pustaka	4
2.2. Landasan Teori.....	5
2.2.1. Kinerja Aliran Fluida Pada Media Berpori	5
2.2.1.1. <i>Productivity Index</i>	6
2.2.1.2. <i>Kurva Inflow Performance Relationship</i>	6
2.2.1.3. <i>Kurva Tubing Intake</i>	7
2.2.2. Kelakuan Aliran Fluida dalam Pipa	8
2.2.2.1. Sifat Fisik Fluida	8

2.2.3. <i>Perforated Casing Completion</i>	11
2.2.3.1. Kondisi Kerja Perforasi	11
2.2.3.2. Perhitungan <i>Pressure Drop</i> Perforasi	13
2.2.4. <i>Electric Submersible Pump</i>	17
2.2.5. Karakteristik Kinerja <i>Electric Submersible Pump (ESP)</i> ..	29
2.2.5.1. Kurva Kelakuan ESP (<i>Pump Performance Curve</i>)	29
2.2.5.2. <i>Head Capacity Pump</i>	30
2.2.5.3. <i>Efficiency Curve</i>	30
2.2.5.4. Kurva Intake Pompa	31
2.2.5.5. <i>Brake Horse Power</i>	32
2.2.5.6. Efek Penggunaan <i>Variable Speed Drive</i> pada Pompa ESP	32
2.2.5.7. Efek Pengaruh <i>Gas Electric Submersible Pump (ESP)</i>	32
2.2.6. Dasar Perencanaan Ulang ESP Pada Sumur ND – 1	34
2.2.6.1. Perkiraan <i>Pump Setting Depth</i>	34
2.2.6.2. Penentuan Jumlah Tingkat Pompa (<i>Stages Pompa</i>)	35
2.2.6.3. Pemilihan <i>Motor</i> dan <i>Horse Power</i>	36
2.2.6.4. Pemilihan Kabel Listrik	37
2.2.6.5. Pemilihan <i>Switchboard</i> dan <i>Transformer</i>	37
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	38
3.1. Metode Penelitian	38
3.2. Tahapan Penelitian	38
BAB IV. PERENCANAAN <i>ELECTRIC SUBMERSIBLE PUMP</i>	41
4.1. Persiapan Data Lapangan	41
4.2. Pembuatan Kurva IPR	44
4.3. Evaluasi ESP Terpasang Sumur ND – 1	49
4.3.1. Penentuan Gradien Fluida	49
4.3.2. Penentuan <i>Pump Intake Pressure</i>	50
4.3.3. Penentuan <i>Total Dynamic Head</i>	50
4.3.4. Penentuan Jumlah <i>Stages</i> dan Efisiensi Pompa	51
4.4. Perencanaan Ulang <i>Electric Submersible Pump</i>	53
4.4.1. Penentuan Frekuensi	53

4.4.2. Penentuan <i>Pump Setting Depth</i>	54
4.5.3. Penentuan <i>Total Dynmaic Head</i>	55
4.5.4 Penentuan <i>Tubing Inflow Performance</i>	55
4.5.5. Penentuan Pompa.....	57
4.5.6. Penentuan <i>Jumlah Stages</i>	58
4.4. Pemilihan Peralatan Pendukung ESP	59
4.6.1. Pemilihan Motor	59
4.6.2. Pemilihan Kabel.....	59
4.6.3. Pemilihan <i>Transfomator dan Switchboard</i>	60
4.7. Pemilihan Hasil Optimasi ESP	61
BAB V. PEMBAHASAN	63
BAB VI. KESIMPULAN.....	68
DAFTAR PUSTAKA.....	69
LAMPIRAN.....	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Grafik <i>Pressure Traverse</i>	8
Gambar 2.2.	Kurva IPR untuk Penentuan Densitas Perforasi.....	15
Gambar 2.3.	Plot Kurva Tubing Intake pada Kurva IPR	15
Gambar 2.4.	Transfer ΔP antara Kurva IPR dan Tubing Intake	16
Gambar 2.5.	<i>Plot Pressure Drop akibat Lubang Perforasi</i>	16
Gambar 2.6.	Plot Pressure Drop Lubang Perforasi Densitas Tertentu...	17
Gambar 2.7.	<i>Electric Submersible Pump</i>	18
Gambar 2.8.	<i>PSI Unit</i>	19
Gambar 2.9.	<i>Motor</i>	20
Gambar 2.10.	<i>Protector</i>	21
Gambar 2.11.	<i>Intake (Gas Separator)</i>	22
Gambar 2.12.	<i>Impeller dan Diffuser</i>	23
Gambar 2.13.	Unit Pompa.....	24
Gambar 2.14.	Unit Kabel Listrik.....	25
Gambar 2.15.	<i>Check Valve dan Bleeder Valve</i>	26
Gambar 2.16.	<i>Centralizer</i>	26
Gambar 2.17.	<i>Wellhead</i>	27
Gambar 2.18.	<i>Junction Box</i>	27
Gambar 2.19.	<i>Switchboard</i>	28
Gambar 2.20.	<i>Transformers</i>	29
Gambar 2.21.	<i>Pump Performance Curve</i>	30
Gambar 2.22.	<i>Upthrust dan Downthrust</i>	31
Gambar 2.23.	Fenomena <i>Gas Lock</i>	33
Gambar 2.24.	Berbagai Posisi Pompa pada Kedalaman Sumur	35
Gambar 3.1.	Flowchart Penelitian.....	40
Gambar 4.1.	<i>Production Performance</i> Sumur ND – 1.....	43
Gambar 4.2.	IPR Sumur ND – 1	46
Gambar 4.3.	Laju Alir Desain	47

Gambar 4.4.	Grafik IPR dengan Kurva TIP.....	49
Gambar 4.5.	<i>Pump Performance Curve</i> IND440.....	52
Gambar 4.6.	Grafik IPR dengan Kurva TIP Desain.....	57
Gambar 4.7.	<i>Pump Performance Curve</i> IND440 Desain.....	58
Gambar 4.8.	<i>Cable Voltage Drop</i> /1000 ft.....	60

DAFTAR TABEL

Tabel IV – 1 .	Data yang Digunakan pada Sumur ND – 1	41
Tabel IV – 2 .	Laju Fluida Sumur ND – 1 Pada Berbagai Pwf.....	45
Tabel IV – 3 .	Perhitungan Kurva TIP	48
Tabel IV – 4 .	Hasil Evaluasi ESP Terpasang Sumur ND – 1	51
Tabel IV – 5 .	Sensitivitas Berbagai Nilai Frekuensi.....	54
Tabel IV – 6 .	Hasil Perhitugan Kurva TIP.....	57
Tabel IV – 7 .	Spesifikasi Tipe Motor ESP Sumur ND – 1	59
Tabel IV – 8 .	Hasil Perhitungan Kebutuhan Power Perencanaan Ulang ESP.....	61
Tabel IV – 9.	Rekomendasi ESP	61

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN		Halaman
bfpd	Barrel fluid per day	4
bopd	Barrel oil per day	7
FOP	Fluid over Pump	36
IPR	Inflow Performance Relationship	4
HP	Horse Power	23
PIP	Tekanan intake pompa	32
SGo	Specific Gravity Oil	9
PSD	Pump Setting Depth	32
TDH	Total Dynamic Head	35
KVA	Kilo Volt Ampere	37
LAMBANG		
H_D	Vertical lift	36
H_F	Friction loss	36
H_T	Tubing head	36
q_o	Laju Produksi minyak	7
Z	Faktor Deviasi Gas	10
V_m	Motor Voltage	37
V_s	Surface voltage	37
μ_o	Viskositas minyak	9
ρ_{sc}	Densitas fluida pada kondisi standart	47
ρ_o	Densitas minyak	14