

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
RINGKASAN	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I. PENDAHULUAN	1
BAB II. TINJAUAN UMUM LAPANGAN	5
BAB III. TEORI DASAR <i>ELECTRIC SUBMERSIBLE PUMP</i>	14
3.1. <i>Electric Submersible Pump</i> (ESP)	14
3.1.1. Prinsip Kerja ESP	14
3.1.2. Kriteria ESP berdasarkan <i>Screening Criteria</i>	16
3.1.3. Peralatan ESP.....	16
3.1.3.1. Peralatan dibawah Permukaan.....	17
3.1.3.1. Peralatan diatas Permukaan	22
3.1.4. Karakteristik Kinerja <i>Electric Submersible Pump</i> (ESP).....	25
3.1.4.1. <i>Pump Performance Curve</i>	25
3.1.4.2. <i>Head Capacity Curve</i>	26
3.1.4.3. <i>Efficiency Curve</i>	27
3.1.4.4. <i>Brake Horse Power</i>	28
3.1.4.5. Kurva <i>Intake</i> Pompa	29
3.1.5. Pengaruh Gas Terhadap Performa ESP	30
3.1.6. Metodologi Optimasi <i>Electric Submersible Pump</i> (ESP) Pada Sumur RM-01	31
3.1.6.1. Penentuan Laju Alir dan Tekanan Alir Optimum	31
3.1.6.2. Kurva <i>IPR</i>	32

DAFTAR ISI
(Lanjutan)

	Halaman
3.1.7. Kelakuan Aliran Fluida Dalam Pipa	35
3.1.7.1. Sifat Fisik Fluida.....	35
3.1.7.2. Friction Loss.....	36
3.1.7.3. Gradien Tekanan Fluida.....	37
3.1.8. Pemilihan Tipe Pompa dan Frekuensi	38
3.1.9. Perkiraan <i>Pump Setting Depth</i>	38
3.1.9.1. <i>Pump Setting Depth</i> Minimum	39
3.1.9.2. <i>Pump Setting Depth</i> Maksimum	40
3.1.9.3. <i>Pump Setting Depth</i> Optimum.....	40
3.1.10. Penentuan Jumlah <i>Stages</i> Pompa.....	41
3.1.11. Pemilihan Motor dan <i>Horse Power</i>	42
3.1.12. Pemilihan Kabel Listrik	43
3.1.13. Pemilihan <i>Switchboard</i> dan <i>Transformer</i>	44
3.1.14. <i>ESP Troubleshooting</i>	45
BAB IV. EVALUASI <i>ELECTRIC SUBMERSIBLE PUMP</i> RM-01	48
4.1. Data Awal Sumur RM-01	48
4.2. Penentuan Laju Alir dan Tekanan Alir Optimum.....	51
4.3. Evaluasi <i>Electrical Submersible Pump</i> Terpasang Sumur RM-01	54
4.3.1 Penentuan <i>Specific Gravity</i> Fluida Campuran	54
4.3.2. Penentuan <i>Pump Intake Pressure</i> (PIP).....	54
4.3.3. Penentuan <i>Total Dynamic Head</i> (TDH)	55
4.3.4. Penentuan Efisiensi Pompa Teoritis	56
4.3.5. Penentuan Kondisi Pompa	57
4.4. Perencanaan <i>Ulang Electric Submersible Pump</i> (ESP).....	58
4.4.1. Menentukan Frekuensi Optimum Pompa	59
4.4.2. Menentukan <i>Pump Setting Depth</i>	61
4.4.3. Menentukan Jumlah <i>Stages</i> dan Efisiensi.....	62
4.5. Pemilihan Peralatan Pendukung ESP	66
4.5.1 Pemilihan Motor	66
4.5.2. Pemilihan Kabel.....	67
4.6. Hasil Optimasi ESP	69

DAFTAR ISI
(Lanjutan)

	Halaman
BAB V. PEMBAHASAN	72
BAB VI. KESIMPULAN	76
DAFTAR PUSTAKA.....	77
LAMPIRAN.....	78
DAFTAR SIMBOL.....	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
1.1.	<i>Flowchart</i> Optimasi ESP	3
2.1.	Letak Geografis Blok Jabung dan Sumur RM-01	6
2.2.	Stratigrafi Lapangan di Blok Jabung.....	12
3.1.	Instalasi <i>Electric Submersible Pump</i>	15
3.2.	Skema <i>Impeller</i> dan <i>Diffuser</i>	16
3.3.	Motor Pompa ESP.....	17
3.4.	Kabel	18
3.5.	<i>Protector</i>	19
3.6.	<i>Gas Separator</i>	20
3.7.	Pompa Sentrifugal.....	21
3.8.	Drum	23
3.9.	<i>Junction Box</i>	23
3.10.	<i>Variable Speed Drive</i>	24
3.11.	Transformer.....	25
3.12.	<i>Pump Performance Curve</i> GN1600/60 Hz	26
3.13.	<i>Upthrust & Downthrust</i>	28
3.14.	Fenomena <i>Gas Lock</i>	30
3.15.	Kurva IPR 2 Fasa	35
3.16.	Grafik <i>Voltage Drop</i>	44
4.1.	Profil Sumur RM-01	50
4.2.	Laju Alir Optimum Sumur RM-01	53
4.3.	<i>Pump Performance Curve</i> GN1600/60Hz RM-01.....	57
4.4.	<i>Pump Performance Curve</i> AN550/60Hz RM-01.....	59
4.5.	Sensitivitas PSD pompa AN550	62
4.6.	PIP VS IPR Pompa AN550.....	65
4.7.	<i>Cable Voltage Drop</i> /1000 ft.....	68

DAFTAR GAMBAR

(Lanjutan)

Gambar		Halaman
A.1	Profil Sumur RM-01	79
B.1.	Pump Performance Curve GN1600/60Hz.....	80
B.2.	Pump Performance Curve AN550/60Hz.....	81
C.1.	Spesifikasi 456 Motor Dominators	82
C.2.	Spesifikasi 456 Motor Dominators	82
C.3.	Spesifikasi Motor	84
C.4.	Ukuran Kabel AWG.....	82
D.1.	Sensitivitas Frekuensi Terpasang.....	86
E.1.	Sensitivitas Stages Terpasang	88

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
IV-1. Data yang Digunakan pada Sumur RM-01.....	48
IV-2. Laju Fluida Sumur RM-01 Pada Berbagai Harga Pwf.....	52
IV-3. Penentuan Laju Alir Optimum	54
IV-4. Data ESP Terpasang Sumur RM-01	56
IV-5. Kondisi ESP pada Sumur RM-01	58
IV-6. Sensitivitas Frekuensi pada Pompa AN550 Sumur RM-01	61
IV-7. <i>Pump Intake Pressure</i> pada ESP AN550	64
IV-8. Hasil Perhitungan Perencanaan Ulang ESP.....	65
IV-9. Kenaikan Laju Produksi Perencanaan Ulang	66
IV-10. Spesifikasi Tipe Motor ESP Sumur RM-01	67
IV-11. Parameter Pompa Terpasang & Setelah Optimasi RM-01	69
IV-12. Hasil Optimalisasi ESP RM-01	70
D.1. Tabulasi Frekuensi Pompa ESP AN550	85
D.2. Tabulasi Q dan H/St pada masing-masing Frekuensi	85
E.1. Tabulasi Stages Pompa ESP AN550	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
A.	<i>WellDiagram</i>	79
B.	Pump Performance Curve Sumur RM-01	80
C.	Pemilihan Peralatan Pendukung ESP	82
D.	Sensitivitas Frekuensi ESP Terpasang	85
E.	Sensitivitas Stages Terpasang.....	87