

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	ix
DAFTAR TABEL	xii
BAB I. PENDAHULUAN	1
BAB II. TINJAUAN UMUM LAPANGAN	4
BAB III. TEORI DASAR <i>ELECTRIC SUBMERSIBLE PUMP</i>	13
3.1. Kinerja Aliran Fluida Produksi Di Dalam Media Berpori	13
3.1.1. Konsep Aliran Dalam Media Berpori	13
3.1.2. <i>Productivity Index</i>	16
3.1.3. <i>Inflow Performance Relationship</i>	17
3.2. Kurva <i>Pressure Traverse</i>	21
3.3. Kelakuan Aliran Fluida dalam Pipa.....	22
3.3.1. Sifat Fisik Fluida.....	23
3.3.2. <i>Friction Loss</i>	24
3.3.3. Gradien Tekanan Fluida.....	25
3.4. <i>Electric Submersible Pump</i>	25
3.4.1. Peralatan <i>Electric Submersible Pump</i>	25
3.4.2. Karakteristik Kinerja ESP.....	36
3.5. Dasar Perencanaan Ulang ESP	41
3.5.1. Penentuan Laju Alir Optimum.....	41
3.5.2. <i>Pump Setting Depth</i>	42
3.5.3. <i>Total Dynamic Head</i>	45
3.5.4. Jumlah Tingkat Pompa	45
3.5.5. Sensitivitas <i>Stages</i>	46
3.5.6. Pemilihan <i>Motor</i> dan <i>Horse Power</i>	46
3.5.7. Pemilihan Kabel Listrik	47
3.5.8. Pemilihan <i>Switchboard</i> dan <i>Transformer</i>	47

DAFTAR ISI
(Lanjutan)

	Halaman
BAB IV. PERHITUNGAN	49
4.1. Persiapan Data	49
4.2. Perhitungan IPR Pudjo Sukarno (<i>cased hole</i>)	50
4.2.1. Sumur GR-01	50
4.2.1. Sumur GR-02	52
4.3. Perhitungan Pompa	55
4.3.1. Sumur GR-01	55
4.3.2. Sumur GR-02	64
4.4. Pemilihan Pompa	72
4.4.1. Sumur GR-01	72
4.4.2. Sumur GR-02	72
4.5. Head Pompa	72
4.5.1. Sumur GR-01	72
4.5.2. Sumur GR-02	74
4.6. Pemilihan Motor, Kabel, <i>Transformator</i> dan <i>Switchboard</i>	76
4.6.1. Sumur GR-01	76
4.6.2. Sumur GR-02	78
BAB V. PEMBAHASAN	82
5.1. Evaluasi Produksi Pompa ESP Terpasang	82
5.2. Perencanaan Ulang ESP	83
5.2.1. Sumur GR-01	83
5.2.2. Sumur GR-02	85
BAB VI. KESIMPULAN	88
DAFTAR PUSTAKA	89
LAMPIRAN	92
DAFTAR SIMBOL	108

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Peta Lokasi Lapangan ITA.....	5
Gambar 2.2. Stratigrafi Lapangan ITA	6
Gambar 2.3. Lokasi Cekungan Jawa Barat Bagian Utara.....	9
Gambar 2.4. Sejarah Produksi Sumur GR-01	12
Gambar 2.5. Sejarah Produksi Sumur GR-02	12
Gambar 3.1. Skematik Bahan Percobaan <i>Darcy</i>	16
Gambar 3.2. Contoh Kurva Dimensionless IPR <i>Underbalanced</i> , 8 SPF, $r_p < 0,3$	18
Gambar 3.3. Contoh Kurva <i>Dimensionless IPR Underbalanced</i> , 8 SPF, $r_p < 0,19$	19
Gambar 3.4. Penggunaan Kurva <i>Pressure Traverse</i>	22
Gambar 3.5. Grafik <i>Friction Loss Hazen-William</i>	24
Gambar 3.6. Instalasi <i>Electric Submersible Pump</i>	27
Gambar 3.7. <i>Pressure Sensing Instrument</i>	28
Gambar 3.8. Bagian Utama dari <i>Motor</i>	28
Gambar 3.9. <i>Protector</i>	29
Gambar 3.10. <i>Rotary Gas Separator</i>	30
Gambar 3.11. Unit Pompa Benam Listrik	31
Gambar 3.12. Skema <i>Impeller</i> dan <i>Difusser</i>	32
Gambar 3.13. Jenis <i>Flar Cable</i> dan <i>Round Cable</i>	33
Gambar 3.14. <i>Junction Box</i>	35
Gambar 3.15. <i>Switchboard</i>	35
Gambar 3.16. <i>Pump Performance Curve</i> PIO-400/60 Hz	37
Gambar 3.17. <i>Upthrust & Downthrust</i>	38
Gambar 3.18. <i>Impeller Thrust Area</i>	39
Gambar 3.19. <i>Gas Lock</i>	41

DAFTAR GAMBAR
(Lanjutan)

	Halaman
Gambar 3.20. Penempatan <i>Pump Setting Depth</i>	44
Gambar 3.21. Grafik <i>Voltage Drop</i>	48
Gambar 4.1. Kurva IPR @12 SPF pada Sumur GR-01	52
Gambar 4.2. Kurva IPR @12 SPF pada Sumur GR-02	54
Gambar 4.3. Kurva Sistem Nodal Pompa Sumur GR-01 PSD berubah, Pompa Tetap dan <i>Stages</i> Tetap	59
Gambar 4.4. Kurva Sistem Nodal Pompa Sumur GR-01 PSD tetap, Pompa DN-725, <i>stages</i> berubah.....	60
Gambar 4.5. Kurva Sistem Nodal Pompa Sumur GR-01 PSD tetap, Pompa DN-1100, <i>stages</i> berubah.....	61
Gambar 4.6. Kurva Sistem Nodal Pompa Sumur GR-01 PSD 5200 ft, Pompa DN-725, <i>stages</i> berubah.....	62
Gambar 4.7. Kurva Sistem Nodal Pompa Sumur GR-01 PSD 4600 ft, Pompa DN-725, <i>stages</i> berubah.....	63
Gambar 4.8. Kurva Sistem Nodal Pompa Sumur GR-01 PSD 5200 ft, Pompa DN-1100, <i>stages</i> berubah.....	64
Gambar 4.9. Kurva Sistem Nodal Pompa Sumur GR-02 PSD Berubah, Pompa PIO-400, 198 <i>stages</i>	68
Gambar 4.10. Kurva Sistem Nodal Pompa Sumur GR-02 PSD Tetap, Pompa DN-1400, <i>stages</i> berubah	69
Gambar 4.11. Kurva Sistem Nodal Pompa Sumur GR-02 PSD 5300 ft, Pompa DN-1400, <i>stages</i> berubah.....	70
Gambar 4.12. Kurva Sistem Nodal Pompa Sumur GR-02 PSD 4800 ft, Pompa DN-1400, <i>stages</i> berubah.....	71
Gambar 4.13. <i>Cable Voltage Drop</i> /1000 ft.....	77

DAFTAR GAMBAR
(Lanjutan)

	Halaman
Gambar A.1. <i>Pump Performance</i> GR-01.....	92
Gambar A.2. <i>Pump Performance</i> GR-02.....	93
Gambar B.1. Profil Sumur GR-01	94
Gambar B.2. Profil Sumur GR-02	95
Gambar C.1. Spesifikasi 456 Motor Dominator	96
Gambar C.2. Spesifikasi Motor	97
Gambar C.3. Spesifikasi <i>Cable</i>	97
Gambar C.4. Ukuran Kabel AWG.....	97
Gambar C.5. Spesifikasi <i>Transformator</i>	98
Gambar D.1. <i>Vertical Flowing Pressure Gradients</i> 800 <i>bbls/ day</i> <i>Tubing size</i> 2,5 in ID (50% <i>Oil- 50% Water</i>).....	99
Gambar D.2. <i>Vertical Flowing Pressure Gradients</i> 800 <i>bbls/ day</i> <i>Tubing size</i> 2,5 in ID (<i>All Water</i>).....	100
Gambar D.3. <i>Vertical Flowing Pressure Gradients</i> 1000 <i>bbls/ day</i> <i>Tubing size</i> 2,5 in ID (50% <i>Oil- 50% Water</i>).....	101
Gambar D.4. <i>Vertical Flowing Pressure Gradients</i> 1000 <i>bbls/ day</i> <i>Tubing size</i> 2,5 in ID (<i>All Water</i>).....	102
Gambar D.5. <i>Vertical Flowing Pressure Gradients</i> 500 <i>bbls/ day</i> <i>Tubing size</i> 2,5 in ID (50% <i>Oil- 50% Water</i>).....	103
Gambar D.6. <i>Vertical Flowing Pressure Gradients</i> 500 <i>bbls/ day</i> <i>Tubing size</i> 2,5 in ID (<i>All Water</i>).....	104
Gambar E.1. <i>Pump Performance</i> DN-725/60 Hz.....	105
Gambar E.2. <i>Pump Performance</i> DN-1100/60 Hz.....	106
Gambar E.3. <i>Pump Performance</i> DN-1400/60 Hz.....	107

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel III-1. Contoh <i>Range</i> Data Untuk Perhitungan Kurva IPR	20
Tabel III-2. Konstanta <i>Overbalanced Perforation</i>	21
Tabel III-3. Konstanta <i>Underbalanced Perforation</i>	21
Tabel III-4. Tipe <i>Motor</i> ESP	27
Tabel III-5. Tipe Pompa ESP	32
Tabel IV-1. Data Sumur GR-01 dan GR-02	49
Tabel IV-2. Laju Fluida Sumur GR-01 Pada Berbagai Harga Pwf.....	51
Tabel IV-3. Laju Fluida Sumur GR-02 Pada Berbagai Harga Pwf.....	53
Tabel IV-4. Tekanan <i>Discharge</i> pada Sumur GR-01.....	56
Tabel IV-5. Tipe Pompa Untuk Sumur GR-01	58
Tabel IV-6. PSD Berubah, Tipe Pompa dan <i>Stages</i> Tetap GR-01.....	58
Tabel IV-7. PSD Tetap, DN-725 dan <i>Stages</i> berubah GR-01	59
Tabel IV-8. PSD Tetap, DN-1100 dan <i>Stages</i> berubah GR-01	60
Tabel IV-9. PSD 5200, DN-725 dan <i>Stages</i> Berubah GR-01	61
Tabel IV-10. PSD 4600, DN-725 dan <i>Stages</i> Berubah GR-01	62
Tabel IV-11. PSD 5200, DN-1100 dan <i>Stages</i> Berubah GR-01	63
Tabel IV-12. Tekanan <i>Discharge</i> pada Sumur GR-02.....	66
Tabel IV-13. Tipe Pompa Untuk Sumur GR-02	67
Tabel IV-14. PSD Berubah, Tipe Pompa dan <i>Stages</i> Tetap GR-02.....	67
Tabel IV-15. PSD Tetap, DN-1400 dan <i>Stages</i> berubah GR-02	69
Tabel IV-16. PSD 5300, DN-1400 dan <i>Stages</i> berubah GR-02.....	70
Tabel IV-17. PSD 4800, DN-1400 dan <i>Stages</i> Berubah GR-02.....	71
Tabel IV-18. Sepsifikasi Pompa Desain Sumur GR-01	74
Tabel IV-19. Sepsifikasi Pompa Desain Sumur GR-02.....	75
Tabel IV-20. Data Pompa Sumur GR-01	76
Tabel IV-21. Spesifikasi Tipe Motor Sumur GR-01.....	76

DAFTAR TABEL
(Lanjutan)

	Halaman
Tabel IV-22. Data Pompa Sumur GR-02.....	78
Tabel IV-23. Spesifikasi Tipe Motor Sumur GR-02.....	79
Tabel IV-24. Hasil Perencanaan Ulang Sumur GR-01 dan GR-02	80