DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL ..... **i**
LEMBAR PENGESAHAN ..... **ii**
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH ..... **iii**
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **iv**
PRAKATA ..... **v**
ABSTRAK ..... **vi**
ABSTRACT ..... **vii**
DAFTAR ISI ..... **viii**
DAFTAR GAMBAR ..... **x**
DAFTAR TABEL ..... **xii**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xiii**
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG ..... **xiv**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 2
1.3. Tujuan 2
1.4. Batasan Masalah 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI **4**
2.1. Tinjauan Pustaka 4
2.2. Landasan Teori 5
2.2.1. *Productivity Index* (PI) 5
2.2.2. *Inflow Performance Relationship (IPR)* 6
2.2.3. *Electrical Submersible Pump* 10
2.2.4. Perhitungan Redesain *Electrical Submersible Pump* 17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN **24**
3.1. Metode Penelitian 24
3.2. Tahapan Penelitian 24
BAB IV PENGOLAHAN DATA DAN REDESAIN POMPA **27**
4.1. Sumur EDT-13 27

DAFTAR ISI
(LANJUTAN)

Halaman

4.1.1. Data Sumur EDT-13 28
4.1.2. Penentuan Produktivitas Formasi 30
4.1.3. Evaluasi ESP Terpasang 33
4.1.4. Optimasi ESP dengan Menggunakan Pompa Terpasang 35
4.1.5. Optimasi ESP Terpasang dengan Analisa Nodal Frekuensi .. 35
4.1.6. Penentuan Komponen Sistem ESP 42
4.1.7. Hasil Akhir Desain ESP 42
4.2. Sumur EDT-14 43
4.2.1. Data Sumur EDT-14 43
4.2.2. Penentuan Produktivitas Formasi 45
4.2.3. Evaluasi ESP Terpasang 49
4.2.4. Optimasi ESP dengan Mengganti Pompa 53
4.2.5. Evaluasi *Pump Setting Depth* (PSD) *Existing* 53
4.2.6. Penentuan Jumlah *Stage* Pompa Baru 58
4.2.7. Penentuan Frekuensi Pompa Baru 62
4.2.8. Penentuan Komponen Sistem ESP 67
4.2.9. Hasil Akhir Redesain ESP 75
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 76
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 82
5.1. Kesimpulan 82
5.2. Saran 83
DAFTAR PUSTAKA 84
LAMPIRAN 86

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1. Rangkaian Unit ESP (Kermit E. Brown, 1980) 11
Gambar 3.1. Diagram Alir..... 26
Gambar 4.1. *Well Schematic* Sumur "EDT-13" 27
Gambar 4.2. *Production Performance* Sumur "EDT-13"..... 29
Gambar 4.3. Kurva IPR Sumur "EDT-13" 32
Gambar 4.4. *Pump Performance Curve* TD460 174 *Stages* 38 Hz 35
Gambar 4.5. Analisa Nodal pada Variasi Frekuensi Pompa TD460 41
Gambar 4.6. Analisa Nodal pada Frekuensi 44 Hz Pompa TD460 41
Gambar 4.7. *Pump Performance Curve* TD460 174 *Stages* 44 Hz 42
Gambar 4.8. *Well Schematic* Sumur "EDT-14"..... 43
Gambar 4.9. *Production Performance* Sumur "EDT-14"..... 45
Gambar 4.10. Kurva IPR Sumur "EDT-14" 48
Gambar 4.11. *Pump Performance Curve* Borets RU ECNDI5-25 314 *Stages* 40 Hz 51
Gambar 4.12. *Pump Performance Curve* TD460 245 Stages 42 Hz 53
Gambar 4.13. Analisa Nodal pada Variasi Jumlah *Stage* Pompa TD460..... 61
Gambar 4.14. Analisa Nodal pada Variasi Frekuensi Pompa TD460 66
Gambar 4.15. Analisa Nodal pada Frekuensi 45 Hz Pompa TD460 66
Gambar 4.16. *Pump Performance Curve* TD460 245 Stages 45 Hz 67
Gambar 4.17. Kurva HP/*stage* Setiap Frekuensi Pompa TD460..... 68
Gambar 4.18. Katalog *Motor* 456 Series (Schlumberger, 2017) 68
Gambar 4.19. Katalog *Protector* 400 Series (Schlumberger, 2017)..... 69
Gambar 4.20. Data *Thrust Load* dan Konsumsi Daya *Protector* (Schlumberger, 2002) 69
Gambar 4.21. Katalog *Gas Separator* (Schlumberger, 2005)..... 70
Gambar 4.22. Spesifikasi VGSA (Schlumberger, 2005) 70
Gambar 4.23. Katalog Redablack *Power Cable* (Schlumberger, 2002)..... 72
Gambar 4.24. Grafik *Voltage* Drop (Takacs, 2009)..... 73

DAFTAR GAMBAR
(LANJUTAN)

Halaman

Gambar 4.25. Katalog *Transformer* (Schlumberger, 2002)..... 74
Gambar 4.26. Katalog *Switchboard* (Schlumberger, 2005)..... 74
Gambar 4.27. Spesifikasi *Switchboard* FixStar (Schlumberger, 2005)..... 74

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 4.1. Data Sumur “EDT-13” Lapangan “EA” 28
Tabel 4.2. Data Reservoir & Produksi “EDT-13” Lapangan “EA” 28
Tabel 4.3. Data Pompa ESP Terpasang Sumur “EDT-13” Lapangan “EA” 29
Tabel 4.4. Hasil perhitungan Q untuk berbagai harga Pwf asumsi 32
Tabel 4.5. Hasil perhitungan Tekanan *Intake* pada ESP TD460 38 Hz 38
Tabel 4.6. Hasil perhitungan Tekanan *Intake* pada ESP TD460 40 Hz 39
Tabel 4.7. Hasil perhitungan Tekanan *Intake* pada ESP TD460 41 Hz 39
Tabel 4.8. Hasil perhitungan Tekanan *Intake* pada ESP TD460 42 Hz 39
Tabel 4.9. Hasil perhitungan Tekanan *Intake* pada ESP TD460 43 Hz 40
Tabel 4.10. Hasil perhitungan Tekanan *Intake* pada ESP TD460 44 Hz 40
Tabel 4.11. Hasil perhitungan Tekanan *Intake* pada ESP TD460 45 Hz 40
Tabel 4.12. Hasil Desain Pompa ESP pada sumur “EDT-13 “ 42
Tabel 4.13. Data Sumur “EDT-14” Lapangan “EA” 44
Tabel 4.14. Data Reservoir & Produksi “EDT-14” Lapangan “EA” 44
Tabel 4.15. Data Pompa ESP Terpasang Sumur “EDT-14” Lapangan “EA” 44
Tabel 4.16. Hasil perhitungan Q untuk berbagai harga Pwf asumsi 48
Tabel 4.17. Data *Recommended Operating Range* pompa Borets RU ECNDI5-25 52
Tabel 4.18. Hasil perhitungan Tekanan *Intake* pada Variasi *Stage* TD460 42 Hz 61
Tabel 4.19. Hasil perhitungan Tekanan *Intake* pada ESP TD460 42 Hz 64
Tabel 4.20. Hasil perhitungan Tekanan *Intake* pada ESP TD460 43 Hz 65
Tabel 4.21. Hasil perhitungan Tekanan *Intake* pada ESP TD460 44 Hz 65
Tabel 4.22. Hasil perhitungan Tekanan *Intake* pada ESP TD460 45 Hz 65
Tabel 4.23. Hasil perhitungan Tekanan *Intake* pada ESP TD460 46 Hz 65
Tabel 4.24. Hasil Redesain Pompa ESP pada sumur “EDT-14” 75
Tabel 5.1. Desain Pompa Sumur “EDT-13” 77
Tabel 5.2. Desain Pompa Sumur “EDT-14” 80

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran A. Katalog Motor REDA 456 Series (Schlumberger, 2017) 87

Lampiran B. Katalog Protector REDA 400 Series (Schlumberger, 2017)..... 88

Lampiran C. Katalog Transformer REDA OISC Type (Schlumberger, 2002)... 89

Lampiran D. Katalog Switchboard FixStar (Schlumberger, 2005)..... 90