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 ..... **xi**
DAFTAR TABEL ..... **xii**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xiii**
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 6
2.2.1. *Productivity index* (PI) 7
2.2.2. Aliran Fluida dalam Sumur 7
2.2.3. *Inflow Perfomance Relationship* (IPR) 7
2.2.4. Komplesi *Monobore* 8
2.2.5. *Through Tubing Electric Submersible Pump* (TTESP) 10
2.2.6. *Screening Criteria Through Tubing Electric Submersible Pump* . 12
2.2.7. Peralatan *Through Tubing Electric Submersible Pump* (TTESP) . 13
2.2.7.1. *Surface Equipment* TTESP 13
2.2.7.2. *Subsurface Equipment* TTESP 15

DAFTAR ISI
(Lanjutan)

Halaman

2.2.8. *Pump Perfomance Curve Through Tubing Electric Submersible Pump* (TTESP) 22

2.2.8.1. *Head* 23

2.2.8.2. *Efficiency* 24

2.2.9. Kondisi Operasional yang mempengaruhi *Through Tubing Electrical Submersible Pump* (TTESP) 24

2.2.10. Perencanaan *Through Tubing Electrical Submersible Pump* (TTESP) 24

2.2.10.1. Sifat Fisik Fluida 24

2.2.10.2. Penentuan Densitas dan *Specific Gravity* (SG) 24

2.2.10.3. Penentuan *Pump Setting Depth* (PSD) 25

2.2.10.4. Penentuan *Pump Intake Pressure* (PIP) 26

2.2.10.5. Perhitungan Aliran dalam Tubing 27

2.2.10.6. Perhitungan Gas Bebas 28

2.2.10.7. Penentuan Kebutuhan Daya Motor 29

2.2.10.8. Penentuan Kebutuhan Peralatan Pendukung 30

2.2.11. Analisis Keekonomian TTESP 30

BAB III METODOLOGI PENELITIAN 32

3.1. Metode Penelitian 32

3.2. Tahapan Penelitian 32

3.2.1. Tahap Pengumpulan Data 34

3.2.2. Tahap Analisis Data 34

3.2.3. Tahap Pengolahan Data 34

3.2.4. Tahap Penyelesaian 35

BAB IV DESAIN *THROUGH TUBING ELECTRIC SUBMERSBLE PUMP* (TTESP) PADA SUMUR "L-73" DAN "L-128" 36

4.1. Pemilihan Sumur Produksi 36

4.2. Data Sumur "L-73" dan Sumur "L-128" 38

4.3. Penyusunan Kurva IPR Sumur "L-73" dan Sumur "L-128" 39

DAFTAR ISI
(Lanjutan)

Halaman

4.4. Penentuan *Rate* dan Tekanan Alir Dasar Optimum 42
4.5. Desain TTESP Sumur "L-73" dan Sumur "L-128" 42
4.4.1. Penentuan *Specific Gravity* dan Gradient Fluida Campuran..... 42
4.4.2. Penentuan *Static Fluid Level* (SFL) dan *Dyanmic Fluid Level* (DFL) 43
4.4.3. Perhitungan *Pump Setting Depth* (PSD) 44
4.4.4. Penentuan *Pump Intake Pressure* (PIP) 44
4.4.5. Penentuan *Total Dynamic Head* (TDH)..... 45
4.4.6. Penentuan Volume Gas Bebas 47
4.4.7. Penentuan Kebutuhan Daya Pompa 49
4.4.8. Penentuan Kebutuhan Peralatan Pendukung..... 49
4.6. Perhitungan Keekonomian 52
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 54
5.1. Hasil..... 54
5.2. Pembahasan 55
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....60
6.1. Kesimpulan..... 60
6.2. Saran 61
DAFTAR PUSTAKA 62
LAMPIRAN 64

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1. Pemilihan Metode *Artificial Lift* Optimal Terhadap Laju Produksi (Patterson dkk., 2018)..... 5
Gambar 2.2. *Rigless* ESP *Evolution* (Patterson dkk., 2018)..... 6
Gambar 2.3. Kurva IPR dan TPR (a) Tidak Berpotongan Dengan *Tubing* Perfomnce, (b) Berpotongan Dengan *Tubing Performance* (Brown, Kermit E dkk., 1984)..... 8
Gambar 2.4. *Dual Monobore Completion* (Wijanarko, 2012) 9
Gambar 2.5. Rangkaian TTESP (Novomet, 2025)..... 10
Gambar 2.6. *Variable Speed Drive* (VSD)..... 14
Gambar 2.7. *Junction Box* (Brown, 1980)..... 15
Gambar 2.8. ESP *Wellhead* (Takacs, 2009) 15
Gambar 2.9. (a) *Cable Deployed* ESP, (b) *Carrying cable* (Spagnolo,. 2019) ... 16
Gambar 2.10. Motor (Brown., 1980)..... 17
Gambar 2.11. *Protector* (Takacs, 2009)..... 18
Gambar 2.12. Pompa (H. Stel., 2015) 19
Gambar 2.13. *Stages* (Brown., 1980) 19
Gambar 2.14. *Advance Gas Handling* (AGH) (Spagnolo., 2019)..... 20
Gambar 2.15. *Intake* (*Gas Separator*) ESP (Takacs, 2009) 21
Gambar 2.16. *Retrievable Bridge Plug* (SLB, 2024) 22
Gambar 2.17. Contoh *Pump Perfomance Curve TTESP* (Novomet, 2026) 23
Gambar 3.1. Diagram Alir Tahapan Penelitian..... 33
Gambar 4.1. Sejarah Produksi Sumur “L-128”..... 36
Gambar 4.2. Sejarah Produksi Sumur “L-73”..... 37
Gambar 4.4. Kurva Intake Perfomance Relationship Sumur “L-73”..... 41
Gambar 4.5. Kurva Intake Perfomance Relationship Sumur “L-128”..... 42

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1. *Trough Tubing Electric Submersible Pump catalog* 12
Tabel 2.2. TTESP *Specification* 13
Tabel 2.3. Spesifikasi *Variable Speed Drive* 14
Tabel 2.4. Biaya TTESP 31
Tabel 4.1. Data Sumur "L-73" dan Sumur "L-128" 38
Tabel 4.2. Data Sumur "L-73" dan Sumur "L-128" (Lanjutan) 38
Tabel 4.3. Data Kurva IPR 39
Tabel 4.4. Laju Alir Sumur "L-73" dan "L-128" pada Berbagai Harga Pwf 40
Tabel 4.5. Rate dan Tekanan Alir Dasar Optimum Sumur "L-73" dan "L-128". 42
Tabel 4.6. Hasil Spesifikasi Peralatan Pendukung 52
Tabel 4.7. Hasil Keekonomian 53
Tabel 5.1. Hasil TTESP Sumur "L-73" dan Sumur "L-128" 54

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran A. Efek Injeksi Gas Terhadap Produksi Minyak 65
Lampiran B. *Well Schematic* 66
Lampiran C. Katalog *Through Tubing Electric Submersible Pump* 68
Lampiran D. Perhitungan Desain TTESP Sumur "L-128" 70
Lampiran E. Perhitungan Keekonomian Sumur "L-128" 74
Lampiran F. Katalog Trfansformer 75