

REDESIGN ELECTRIC SUBMERSIBLE PUMP
PADA SUMUR EDS-12

TUGAS AKHIR

EDWARD SION WEBBER SITOPU

121.20.004



PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
2024

REDESIGN ELECTRIC SUBMERSIBLE PUMP
PADA SUMUR EDS-12

TUGAS AKHIR

EDWARD SION WEBBER SITOPU
121.20.004

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Perminyakan



PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
2024

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Edward Webber Sion Sitopu

NIM : 121.20.004

Tanda Tangan : 

Tanggal : 16 Agustus 2024

LEMBAR PENGESAHAN

***REDESIGN ELECTRIC SUBMERSIBLE PUMP
PADA SUMUR EDS-12***

TUGAS AKHIR

EDWARD SION WEBBER SITOPU

124.20.004

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
pada Program Studi Teknik Perminyakan

Menyetujui,

Bekasi, 16 Agustus 2024

Pembimbing



Aries Prasetyo, S.T, M.T.

Mengetahui,
Kepala Program Studi Teknik Perminyakan
Institut Teknologi Sains Bandung



Aries Prasetyo, S.T., M.T.

NIDN: 04140468

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa, karena berkat Rahmat dan karunia-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “**REDESIGN ELECTRIC SUBMERSIBLE PUMP PADA SUMUR EDS-12**”.

Tugas Akhir ini dibuat sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Perminyakan, Institut Teknologi Sains Bandung. Ucapan terima kasih dari penulis atas semua bantuan moril dan spiritual kepada:

1. Orang tua dan keluarga yang selalu mendoakan, mendukung serta memberikan dukungan moral dan materil.
2. Pak Aries Prasetyo, S.T., M.T., sebagai ketua Program Studi Teknik Perminyakan Institut Teknologi Sains Bandung sekaligus sebagai Dosen Pembimbing dalam penyusunan tugas akhir penulis.
3. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Perminyakan di Institut Teknologi Sains Bandung.
4. Diri sendiri yang sudah berjuang dan melawan segala hal yang menghambat dalam menulis tugas akhir ini.
5. Febriana Ayumi Mandey S.Ds., yang sudah menemani dan memberikan semangat kepada penulis hingga tugas akhir ini selesai dibuat.
6. Semua pihak yang telah memberikan dukungan kepada penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis sadar masih banyak kekurangan dalam segala hal sehingga masih diperlukan perbaikan. Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan dari pembaca untuk kesempurnaan Tugas Akhir dimasa yang akan datang.

Akhir kata, Penulis berharap Tuhan yang Maha Esa berkenan membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu dari segi apapun. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu Teknik Perminyakan.

Bekasi, 16 Agustus 2024



Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Institut Teknologi Sains Bandung, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Edward Sion Webber Sitopu
NIM : 121.20.004
Program Studi : Teknik Perminyakan
Fakultas : Teknik dan Desain
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi Sains Bandung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“*REDESIGN ELECTRIC SUBMERSIBLE PUMP* PADA SUMUR EDS-
12.”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi Sains Bandung berhak menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Kota Deltamas

Pada tanggal : Juli 2024

Yang menyatakan :



(Edward Sion Webber Sitopu)

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Metodologi	2
1.5 Sistematika Pembahasan	3
BAB II TEORI DASAR	4
2.1 Produktivitas Formasi	4
2.2.1 Produktivitas Index	4
2.2.2 Inflow Performance Relationship (IPR).....	5
2.2 Kelakuan Aliran Fluida Dalam Pipa Vertikal	11
2.3 Electrical Submersible Pump (ESP)	13
2.3.1 Peralatan Electrical Submersible Pump (ESP)	15
2.3.2 Karakteristik Kinerja Electrical Submersible Pump (ESP).....	25

2.3.3	Dasar Perhitungan Electrical Submersible Pump	30
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	39
3.1	Bentuk Penelitian.....	39
3.2	Penentuan Kurva IPR Menggunakan Metode Vogel	39
3.3	Analisa Performa Artificial Lift.....	39
3.4	Data Penelitian.....	40
3.5	Diagram Alir	41
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
4.1.	Perhitungan Kurva IPR	42
4.2.	Perhitungan Desain Ulang ESP.....	45
4.3.	Hasil Akhir Penelitian.....	51
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1.	Kesimpulan	53
5.2.	Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Konstanta Cn untuk masing-masing An.....	9
Tabel 3. 1 Tabel Data Penelitian Sumur “EDS-12”	40
Tabel 4. 1 Tabel IPR Qo terhadap Pwf.....	43
Tabel 4. 2 Tabel parameter ESP sumur “EDS-12”	45
Tabel 4. 3 Tabel Deskripsi Pompa Novomet NHV(790-100)H 1STG(6 m)	49
Tabel 4. 4 Tabel Data umum Switchboard.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Grafik Friction Loss	13
Gambar 2. 2	Instalasi Electric Submersible Pump.....	14
Gambar 2. 3	Skema Impeller dan Diffuser	14
Gambar 2. 4	Cable Pack-Off pada Tubing Hanger	15
Gambar 2. 5	Junction Box	16
Gambar 2. 6	Pressure Sensing Instrument.....	18
Gambar 2. 7	Motor Pompa	20
Gambar 2. 8	Jenis Labyrinth Type Protector	21
Gambar 2. 9	Jenis Rotary Gas Separator.....	22
Gambar 2. 10	Unit Pompa Benam Listrik	23
Gambar 2. 11	Kabel.....	24
Gambar 2. 12	Kelakuan Pompa Benam Listrik	31
Gambar 2. 13	Berbagai Posisi Pompa Pada Kedalaman Sumur.....	34
Gambar 3. 1	Flowchart Perhitungan Desain ESP	41
Gambar 4. 1	Kurva IPR Sumur “EDS_12”	44
Gambar 4. 2	Tabel Fraction loss	48
Gambar 4. 3	Tabel Pump Performance Curve	49