

**EVALUASI DAN OPTIMASI *ELECTRIC SUBMERSIBLE PUMP* PADA
SUMUR X LAPANGAN JATIBARANG**

TUGAS AKHIR

**MICHAEL GILBERTH STIVANO
124.16.002**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS
2023**

**EVALUASI DAN OPTIMASI *ELECTRIC SUBMERSIBLE PUMP* PADA
SUMUR X LAPANGAN JATIBARANG**

TUGAS AKHIR

**MICHAEL GILBERTH STIVANO
124.16.002**

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



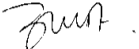
**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS
2023**

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 : Michael Gilbreth Stivano

Nim : 12416002

Tanda Tangan : 

Tanggal : 17 Juli 2023

**EVALUASI DAN OPTIMASI *ELECTRIC SUBMERSIBLE PUMP* PADA
SUMUR X LAPANGAN JATIBARANG**

TUGAS AKHIR

**MICHAEL GILBERTH STIVANO
12416002**

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

Menyetujui,
Kota Deltamas, 17 Juli 2023
Pembimbing



Ir. Aries Prasetyo, M.T.

NIDN: 0414046806

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, Karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Program Studi Teknik Perminyakan, Institut Teknologi Sains Bandung. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terimakasih kepada:

- (1) Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral.
- (2) Bapak Ir. Aries Prasetyo, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Perminyakan Institut Teknologi Sains Bandung sekaligus Dosen Pembimbing yang telah memberikan waktu dan bantuan selama penelitian dan penulisan tugas akhir ini.
- (3) Dosen-dosen Program Studi Teknik Perminyakan Institut Teknologi Sains Bandung.
- (4) Agung Wicaksono selaku kawan seperjuangan selama penelitian di PT. Pertamina EP Asset 3 Jatibarang *Field*.
- (5) Teman-teman Mahasiswa/i Teknik Perminyakan Institut Teknologi Sains Bandung.
- (6) Himpunan Mahasiswa Teknik Perminyakan “PETROLEA” Institut Teknologi Sains Bandung.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Kota Deltamas, 17 Juli 2023



Michael Gilberth Stivano

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Michael Gilberth Stivano
Nim : 124.16.002
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:

**“EVALUASI DAN OPTIMASI *ELECTRIC SUBMERSIBLE PUMP* PADA
SUMUR X LAPANGAN JATIBARANG”**

Berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi Sains Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan 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 : 17 Juli 2023

Yang menyatakan



(Michael Gilberth Stivano)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang Masalah	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-2
1.3 Maksud dan Tujuan	I-2
1.4 Manfaat Hasil Penelitian.....	I-2
1.5 Sistematik Penulisan Tugas Akhir.....	I-3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
2.1 Sifat Fisik Fluida.....	II-1
2.2 <i>Well Performance</i>	II-1
2.2.1 Produktivitas Formasi.....	II-2
2.3 Metode pengangkat buatan <i>Electric Submersible Pump</i>	II-3
2.3.1 Peralatan ESP	II-5
2.3.2 Kelebihan Dan Kekurangan <i>Electric Submersible Pump</i> ...	II-12
2.4 Dasar Evaluasi <i>Electric Submersible Pump</i>	II-12
2.4.1 <i>Specific Gravity</i> dan Gradien Fluida	II-12
2.4.2 Perhitungan <i>Pump Intake Pressure</i>	II-13
2.4.3 Perhitungan <i>Total Dynamic Head</i>	II-13
2.5 Dasar Perencanaan <i>Electric Submersible Pump</i>	II-15
2.5.1 <i>Specific Gravity</i> dan Gradien Fluida	II-15
2.5.2 Perhitungan <i>Pump Intake Pressure</i>	II-15
2.5.3 Laju Alir Gas pada <i>Pump Intake</i>	II-16
2.5.4 Perhitungan <i>Total Dynamic Head</i>	II-17
2.5.5 Perkiraan Jumlah Tingkat Pompa.....	II-19
2.5.6 Uji Sensivitas.....	II-19

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	III-1
3.1 Diagram Alir Langkah Kerja Penelitian	III-1
3.2 Pengumpulan Data	III-2
3.3 Prosedur Penelitian	III-5
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	IV-1
4.1 Pembuatan Kurva IPR Sumur X	IV-1
4.1.1 Menentukan harga PI	IV-1
4.1.2 Menentukan harga Qoptimum dan Qmax	IV-1
4.1.3 Menentukan Kurva IPR	IV-2
4.2 Evaluasi Pompa ESP Terpasang pada Sumur X	IV-3
4.2.1. Perhitungan Gradien Fluida	IV-3
4.2.2. <i>Pump Intake Pressure</i>	IV-3
4.2.3. <i>Total Dynamic Head</i>	IV-4
4.3 Desain Ulang <i>Electrical Submersible Pump</i> Sumur X	IV-5
4.3.1 Perhitungan Desain Ulang ESP Sumur X	IV-6
4.4 Hasil Desain Ulang Pompa ESP Sumur X	IV-11
4.5 Analisa Optimasi ESP	IV-12
4.5.1 Analisa Berdasarkan Laju Produksi	IV-12
4.5.2 Analisa Berdasarkan Sensivitas Sumur	IV-13
4.5.3 <i>Future IPR</i>	IV-14
BAB V KESIMPULAN	V-1
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran	V-1
DAFTAR PUSTAKA	xii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Electric Submersible Pump</i> (Gabor Takacs, 2008) ²	II-4
Gambar 2. 2 <i>Wellhead</i> (Canadian Emirates Engineering)	II-5
Gambar 2. 3 <i>Junction box</i> (Schlumberger)	II-6
Gambar 2. 4 <i>Switchboard</i> (Schlumberger).....	II-7
Gambar 2. 5 Transformeter (EATON, 2012).....	II-8
Gambar 2. 6 <i>Intake / Gas Separator</i> (Gabor Takacs, 2008) ²	II-9
Gambar 2. 7 <i>Protector</i> (Gabor Takacs, 2008) ²	II-10
Gambar 3. 1 Diargam Alir	III-1
Gambar 3. 2 Penampang Sumur X (PT. Pertamina EP <i>Asset 3</i>).....	III-2
Gambar 4. 1 Kurva IPR Sumur X.....	IV-3
Gambar 4. 2 <i>Pump Performance</i> ESP D460N	IV-5
Gambar 4. 3 <i>Pump Performance</i> Reda DN440.....	IV-10
Gambar 4. 4 Histori Produksi Sebelum Optimasi	IV-12
Gambar 4. 5 Histori Produksi Setelah Optimasi	IV-13
Gambar 4. 6 Analisa Sensivitas Frekuensi.....	IV-14
Gambar 4. 7 Analisa IPR <i>Future</i>	IV-15

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Data Sumur X.....	III-3
Tabel 3. 2 Data Reservoir Sumur X.....	III-3
Tabel 3. 3 Data Fluida Sumur X	III-4
Tabel 3. 4 Data Produksi Sumur X	III-4
Tabel 3. 5 Data Pompa Sumur X	III-4
Tabel 4. 1 Perhitungan IPR Sumur X	IV-2
Tabel 4. 2 Hasil Optimasi Sumur X.....	IV-11
Tabel 4. 3 <i>Operating Point</i> Sensivitas Frekuensi.....	IV-13
Tabel 4. 4 <i>Operating Rate IPR Future</i>	IV-15