

**EVALUASI *ELECTRIC SUBMERSIBLE PUMP* DENGAN  
PENENTUAN *UPSIZING* ATAU *DOWNSIZING* PADA *WELL*  
OR-1, OR-2, OR-3, OR-4, OR-5, OR-6 *FIELD* “RAMA”**

**TUGAS AKHIR**

**OKHY RAMADHAN**

**124.19.003**



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

**EVALUASI *ELECTRIC SUBMERSIBLE PUMP* DENGAN  
PENENTUAN *UPSIZING* ATAU *DOWNSIZING* PADA *WELL*  
OR-1, OR-2, OR-3, OR-4, OR-5, OR-6 *FIELD* “RAMA”**

**TUGAS AKHIR**

**OKHY RAMADHAN  
124.19.003**

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  
BEKASI  
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 : Okhy Ramadhan

NIM : 124.19.003

Tanda Tangan : 

Tanggal : 30 Agustus 2023

## LEMBAR PENGESAHAN

**EVALUASI *ELECTRIC SUBMERSIBLE PUMP* DENGAN  
MENENTUKAN *UPSIZING* ATAU *DOWNSIZING*  
PADA *WELL OR-1, OR-2, OR-3, OR-4, OR-5, OR-6 FIELD* “RAMA”**

**TUGAS AKHIR**

**OKHY RAMADHAN  
124.19.003**

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

Menyetujui,  
Pembimbing



**Aries Prasetyo, S.T., M.T.  
NIDN. 0414046806**

Mengetahui,  
Kepala Program Studi Teknik Perminyakan



**Aries Prasetyo, S.T., M.T.  
NIDN. 0414046806**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat melaksanakan tugas akhir dan menyelesaikan laporan kerja praktik di PT. Pertamina Hulu Rokan. Laporan Kerja Praktik ini disusun berdasarkan data yang diperoleh dilapangan serta penjelasan dari pembimbing. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat wajib untuk menyelesaikan program Strata-1 di Program Studi Teknik Perminyakan, Fakultas Teknik dan Desain, Institut Teknologi Sains Bandung, Cikarang.

Pada proses penyusunan laporan tugas akhir ini, penulis mendapatkan dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Maka dari itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT. berkat rahmat dan karunia-Nya yang melimpah.
2. Bapak Heldi S.Pd. dan Ibu Siti Amnayanti selaku orang tua penulis yang telah mendukung baik tenaga dan materi dalam menjalani kegiatan tugas akhir.
3. Aries Prasetyo, S.T., M.T. selaku kepala program studi Teknik Perminyakan Institut Teknologi Sains Bandung dan selaku dosen pembimbing Tugas Akhir dari penulis.
4. Grace Sonya Rosalie Sesa dan Aprilia Rizki Komara Putri selaku sahabat penulis yang selalu memberikan semangat kepada saya.
5. Civitas Akademik program studi Teknik Perminyakan Institut Teknologi Sains Bandung.
6. Seluruh teman mahasiswa Teknik perminyakan 2019 dan masa himpunan HMTM Petrolea ITSB yang telah memberikan bantuan dan dukungan hingga tugas akhir ini terselesaikan dengan baik.
7. Seluruh pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama penyusunan laporan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa pada laporan tugas akhir ini terdapat banyak kekurangan. Maka dari itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat

membangun untuk memperbaiki penulisan dalam laporan tugas akhir ini. Penulis juga berharap agar laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Bekasi, Mei 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Okhy Ramadhan', with a stylized flourish at the end.

Okhy Ramadhan

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Okhy Ramadhan  
NIM : 124.19.003  
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 *ELECTRIC SUBMERSIBLE PUMP* DENGAN MENENTUKAN *UPSIZING* ATAU *DOWNSIZING* PADA *WELL OR-1, OR-2, OR-3, OR-4, OR-5, OR-6 FIELD* “RAMA”**

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.

Bekasi, 30 Agustus 2023

Yang menyatakan



Okhy Ramadhan

**ABSTRAK**  
**EVALUASI DAN OPTIMASI POMPA ELECTRIC SUBMERSIBLE PUMP**  
**DENGAN MENENTUKAN UPSIZING ATAU DOWNSIZING**  
**PADA WELL O FIELD “RAMA”**

**Oleh : Okhy Ramadhan**

**Pembimbing: Aries Prasetyo, S.T., M.T.**

Dalam metoda *Electric Submersible Pump* (ESP) harus ada pengecekan secara berkala, dari pertama dipasang sampai produksi berjalan. Dalam proses produksi biasanya terjadi proses penurunan produksi dikarenakan tekanan *resevoir* menurun, dalam proses penurunan tekanan inilah akan mempengaruhi kinerja pompa, maka harus dilakukan evaluasi terhadap pompa. Dan dilakukan optimasi, sehingga dapat menghasilkan laju alir yang optimum. Tujuan dari penelitian ini yaitu, untuk mengetahui kinerja pompa terpasang pada masing masing sumur, untuk mengetahui laju produksi yang optimum pada sumur yang lakukan penelitian ulang. Mengetahui perbandingan setelah di lakukan optimasi, untuk mengetahui seberapa besar peningkatan laju produksi setelah optimasi. Metode yang digunakan dalam studi ini ada 3 yaitu, Pendahuluan, pengambilan data, dan pengolahan data. setelah di lakukan evaluasi pompa terpasang pada masing masing sumur yakni sumur OR-1, OR-2, OR-3, OR-4, OR-5, dan OR-6 dengan nilai efisiensi pompa masing masing secara berurutan yakni 45%, 55%, 55%, 62%, 60% dan 45%. Yang berarti menunjukkan bahwasanya masing masing pompa bekerja sesuai dengan *Pump Operating Range* yang sesuai.

Kata kunci : *Electric Submersible Pump*, pompa, evaluasi pompa, optimasi, evaluasi, , frekuensi operasi, PSD



**ABSTRACT**  
**EVALUATION AND OPTIMIZATION OF ELECTRIC SUBMERSIBLE PUMP BY**  
**DETERMINING UPSIZING OR DOWNSIZING**  
**AT WELL O FIELD "RAMA"**

**By : Okhy Ramadhan**

**Supervisor: Aries Prasetyo, S.T., M.T.**

In the *Electric Submersible Pump* (ESP) method, there must be periodic checks, from the first installation until production runs. In the production process, there is usually a process of decreasing production due to *decreasing resevoir* pressure, in the process of decreasing pressure this will affect the performance of the pump, so an evaluation of the pump must be carried out. And optimization is carried out, so that it can produce an optimal flow rate. The purpose of this study is to determine the performance of pumps installed in each well, to determine the optimal production rate in the wells that are re-researched. Knowing the comparison after optimization, to find out how much the increase in production rate after optimization. There are 3 methods used in this study, namely, Introduction, data retrieval, and data processing. after evaluation, the pump installed in each well, namely OR-1, OR-2, OR-3, OR-4, OR-5, and OR-6 wells with pump efficiency values of 45%, 55%, 55%, 62%, 60% and 45% respectively. Which means it shows that each pump works in accordance with *the appropriate* Pump Operating Range.

Keywords: *Electric Submersible Pump*, pump, pump evaluation, optimization, evaluation, , operating frequency, *PSD*

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK .....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Batasan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1 <i>Electric Submersible Pump</i> .....	13
2.1.1 Kelebihan dan kekurangan Penggunaan ESP .....	13
2.1.2 Faktor-Faktor yang mempengaruhi perancangan ESP .....	14
2.1.3 Peralatan <i>ESP</i> .....	15
2.2 Prinsip Kerja <i>Electric Submersible Pump (ESP)</i> .....	23
2.3 Dasar perhitungan pompa <i>Electric Submersible Pump</i> .....	23
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
3.1 Bentuk Penelitian .....	25
3.2 Metode Pengumpulan data.....	25
3.3 Metode Pengolahan dan Analisis Data .....	26
3.4 Diagram Alir .....	27
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>28</b>
4.1 Perhitungan Kurva IPR sumur OR-1 .....	28
4.2 Evaluasi Pompa Terpasang sumur OR-1 .....	30

4.3 Perhitungan Kurva IPR sumur OR-2 .....	32
4.4 Evaluasi Pompa Terpasang sumur OR-2 .....	34
4.5 Perhitungan Kurva IPR sumur OR-3 .....	36
4.6 Evaluasi Pompa Terpasang sumur OR-3 .....	38
4.7 Perhitungan Kurva IPR sumur OR-4 .....	40
4.8 Evaluasi Pompa Terpasang sumur OR-4 .....	42
4.9 Perhitungan Kurva IPR sumur OR-5 .....	44
4.10 Evaluasi Pompa Terpasang sumur OR-5 .....	46
4.11 Perhitungan Kurva IPR sumur OR-6.....	48
4.12 Evaluasi Pompa Terpasang sumur OR-6 .....	50
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>53</b>
5.1 Kesimpulan .....	53
5.2 Saran .....	54
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>56</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>57</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Sumur OR-1 .....	28
Tabel 4.2 Perhitungan IPR Sumur OR-1 .....	29
Tabel 4.3 Data ESP Terpasang OR-1 .....	30
Tabel 4.4 Data Sumur OR-2.....	32
Tabel 4.5 Perhitungan IPR Sumur OR-2.....	33
Tabel 4.6 Data ESP Terpasang OR-2 .....	34
Tabel 4.7 Data Sumur OR-3.....	36
Tabel 4.8 Perhitungan IPR Sumur OR-3.....	37
Tabel 4.9 Data ESP Terpasang OR-3 .....	38
Tabel 4.10 Data Sumur OR-4.....	40
Tabel 4.11 Perhitungan IPR Sumur OR-4.....	41
Tabel 4.12 Data ESP Terpasang OR-4 .....	42
Tabel 4.13 Data Sumur OR-5.....	44
Tabel 4.14 Perhitungan IPR Sumur OR-5.....	45
Tabel 4.15 Data ESP Terpasang OR-5 .....	46
Tabel 4.16 Data Sumur OR-6.....	48
Tabel 4.17 Perhitungan IPR Sumur OR-6.....	49
Tabel 4.18 Data ESP Terpasang OR-6 .....	50

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Electric Submersible Pump</i> .....	13
Gambar 2.2 Diffuser dan Impeller .....	17
Gambar 2.3 Motor .....	18
Gambar 2.4 <i>Seal / Protector</i> .....	19
Gambar 2.5 <i>Power Cable</i> .....	21
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	27
Gambar 4.1 Kurva IPR Sumur OR-1 .....	30
Gambar 4.2 <i>ESP Performance Curve</i> OR-1.....	32
Gambar 4.3 Kurva IPR Sumur OR-2 .....	34
Gambar 4.4 <i>ESP Performance Curve</i> OR-2.....	36
Gambar 4.5 Kurva IPR Sumur OR-3 .....	38
Gambar 4.6 <i>ESP Performance Curve</i> OR-3.....	40
Gambar 4.7 Kurva IPR Sumur OR-4 .....	42
Gambar 4.8 <i>ESP Performance Curve</i> OR-4.....	44
Gambar 4.9 Kurva IPR Sumur OR-5 .....	46
Gambar 4.10 <i>ESP Performance Curve</i> OR-5.....	48
Gambar 4.11 Kurva IPR Sumur OR-6 .....	50
Gambar 4.12 <i>ESP Performance Curve</i> OR-6.....	52