

**EVALUASI & OPTIMASI PRODUKSI *ELECTRICAL
SUBMERSIBLE PUMP* (ESP) PADA SUMUR #252 LAPANGAN
“Y” PETROGAS (Basin) Ltd - SORONG**

TUGAS AKHIR

**ANDHIKA RIZKY SETYAWAN
124.22.918**



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

**EVALUASI & OPTIMASI PRODUKSI *ELECTRICAL
SUBMERSIBLE PUMP* (ESP) PADA SUMUR #252 LAPANGAN
“Y” PETROGAS (Basin) Ltd - SORONG**

TUGAS AKHIR

**ANDHIKA RIZKY SETYAWAN
124.22.918**


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
BEKASI
2024**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : **Andhika Rizky Setyawan**
NIM : **124. 22. 918**
Tanda Tangan : 
Tanggal : **07 Februari 2024**

LEMBAR PENGESAHAN

**EVALUASI & OPTIMASI PRODUKSI *ELECTRICAL*
SUBMERSIBLE PUMP (ESP) PADA SUMUR #252 LAPANGAN
“Y” PETROGAS (Basin) Ltd - SORONG**

TUGAS AKHIR

ANDHIKA RIZKY SETYAWAN

124. 22. 918

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

Menyetujui,

Kota Deltamas, 07 Februari 2024

Pembimbing



(Aries Prasetyo, ST., MT)

NIDN. 0414046806

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan Rahmat serta karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul **“EVALUASI DAN OPTIMASI PRODUKSI *ELECTRICAL SUBMERSIBLE PUMP* (ESP) PADA SUMUR “252” LAPANGAN “Y” PETROGAS (Basin) Ltd - SORONG**

Laporan ini ialah hasil dari apa yang penulis kerjakan selama proses tugas akhir. Dibuatnya laporan ini untuk memenuhi salah satu syarat meraih gelar Sarjana Teknik Perminyakan ITSB. Saya berharap laporan ini dapat bermanfaat bagi siapapun yang membaca laporan ini untuk menambah wawasan dan pengetahuan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih banyak terdapat kekurangan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, oleh karena itu penulis menerima saran dan kritik yang bersifat membangun agar laporan ini menjadi lebih baik.

Penulis mendapat banyak bimbingan, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak. Berkat bantuan dari pihak-pihak tersebut, semua kendala dalam penyusunan laporan ini dapat teratasi. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-sebesarnya kepada ;

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis selama melaksanakan kegiatan Tugas Akhir ini.
2. Kedua Orang Tua penulis yang telah memberikan dukungan do'a dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir
3. Istri tercinta yang telah memberikan dukungan serta do'a dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir
4. Bapak Ir. Aries Prasetyo, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Perminyakan Institut Teknologi Sains Bandung dan Dosen Pembimbing yang telah membimbing, memberi masukan dan meluangkan waktunya selama penulis menyelesaikan Tugas Akhir
5. Bapak Bambang Noor Alam, selaku Artificial Lift Superintendent Petrogas (Basin) Ltd

6. Bapak Melkianus M Kaliudjan, selaku Production Supervisor Petrogas (Basin) Ltd
7. Bapak Daniel G. de Boer dan Bapak Achmad Dzulfiqar Rahman, selaku Artificial Lift Supervisor Petrogas (Basin) Ltd
8. Ibu Wiwiek Jumiati, S.T., M.T, selaku dosen wali yang telah memberikan masukan dan nasihat kepada penulis.
9. Seluruh dosen dan tenaga pendidik Program Studi Teknik Perminyakan Institut Teknologi Sains Bandung.
10. Para senior saya yang telah banyak membantu serta memberikan saran kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
11. Semua pihak lainnya yang penulis tidak dapat menyebutkan satu persatu, yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis berharap Allah SWT membalas segala kebaikan semua pihak yang telah banyak membantu, semoga tugas akhir ini membawa manfaat bagi banyak orang dan pengembangan ilmu.

Kota Deltamas, 07Februari 2024



Andhika Rizky Setyawan
Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSUTUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Andhika Rizky Setyawan

NIM : 124.22.918

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 PRODUKSI *ELECTRICAL SUBMERSIBLE PUMP* (ESP) PADA SUMUR “252” LAPANGAN Y” PETROGAS (Basin) Ltd - SORONG

beserta 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 : 07 Februari 2024

Yang Menyatakan



(Andhika Rizky Setyawan)

ABSTRAK

EVALUASI & OPTIMASI PRODUKSI *ELECTRICAL SUBMERSIBLE PUMP* (ESP) PADA SUMUR #252 LAPANGAN “Y” PETROGAS (Basin) Ltd - SORONG

Oleh : Andhika Rizky Setyawan
Pembimbing : Aries Prasetyo, ST., MT

Penentuan laju produksi dari suatu sumur merupakan pekerjaan yang penting untuk memperoleh perolehan minyak yang sebesar-besarnya. Laju produksi yang terlalu besar akan mengurangi efisiensi perolehan minyak serta dapat menyebabkan terjadinya penurunan tekanan dengan cepat, sehingga akan mengakibatkan gas yang berasal dari larutan minyak dan air akan ikut terproduksi secara cepat. Untuk dapat memproduksi minyak dengan hasil perolehan yang maksimum (*Ultimate recovery*), maka perlu dilakukan penentuan laju produksi.

Laju produksi fluida berpengaruh terhadap pemilihan jenis dan ukuran pompa. Hal ini terjadi karena setiap jenis pompa memiliki laju produksi optimum yang berbeda yang dimana sesuai dengan yang dianjurkan berdasarkan jenis dan ukuran pompa tersebut. Dengan berjalannya waktu, maka tekanan dan jumlah fluida yang terproduksi dari suatu reservoir akan terus menurun, sehingga sudah tidak dapat lagi mengalirkan fluida reservoir secara *Natural Flow* dengan produksi *water cut* yang tinggi, maka digunakanlah metode pengangkatan buatan / *artificial lift* untuk mengangkat fluida dari dalam sumur yang dimana dalam hal ini yang dimaksud adalah *Electrical Submersible Pump*.

Hasil analisa yang didapatkan setelah dilakukan evaluasi terhadap pompa yang terpasang terhadap kemampuan produksi suatu sumur adalah mengalami kenaikan jumlah produksi dimana pada pompa yang terpasang adalah DN 440/143 didapatkan nilai PI = 0,175 BFPD/Psi, Efisiensi Pompa = 48,36%, %EV = 96%, Qoil = 65 BOPD. Sedangkan pompa yang cocok dipasang pada sumur tersebut adalah DN 280/154 yang dimana didapatkan nilai PI = 0,202 BFPD/Psi, Efisiensi Pompa = 45,51%, %EV = 96%, Qoil = 89 BOPD

Kata Kunci : *Ultimate recovery, Natural Flow, Artificial Lift*

ABSTRACT

EVALUATION & OPTIMIZATION OF ELECTRICAL SUBMERSIBLE PUMP (ESP) PERFORMANCE PRODUCTION IN WELL #252 FIELD "Y" PETROGAS (Basin) Ltd - SORONG

*By : Andhika Rizky Setyawan
Supervisor : Aries Prasetyo, ST., MT*

Determining the production rate from a well is an important task to obtain the maximum oil recovery. A production rate that is too large will reduce the efficiency of oil recovery and can cause a rapid drop in pressure, which will result in gas originating from the oil and water solution being produced quickly. To be able to produce oil with maximum recovery results, it is necessary to determine the production rate.

The fluid production rate influences the selection of pump type and size. This happens because each type of pump has a different optimum production rate which is in accordance with what is recommended based on the type and size of the pump. As time goes by, the pressure and amount of fluid produced from a reservoir will continue to decrease, so that it can no longer flow reservoir fluid in a natural flow with high water cut production, so an artificial lift method is used. which in this case is meant by Electrical Submersible Pump

The results of the analysis obtained after evaluating the installed pump on the production capacity of a well is that there has been an increase in the amount of production. Where the installed pump is DN 440/143, the PI value = 0.175 BFPD/Psi, Pump Efficiency = 48.36%, %EV= 96%, Q_{oil} = 65 BOPD. Meanwhile, the pump that is suitable to be installed in the well is DN 280/154 which results in a PI value = 0.202 BFPD/Psi, Pump Efficiency = 45.51%, %EV = 96%, Q_{oil} = 89 BOPD

Keywords : Ultimate Recovery, Natural Flow, Artificial Lift

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSUTUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vii
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I_PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tema Tugas Akhir	2
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Maksud dan Tujuan	2
1.5 Metodologi Penelitian.....	2
1.6 Sistematika Penulisan	2
BAB II_TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Produktifitas Formasi.....	5
2.2 <i>ELECTRICAL SUBMERSIBLE PUMP</i>	9
2.3 Optimasi Laju Produksi <i>Electrical Submersible Pump</i> (ESP)	22
2.4 PERMASALAHAN SUMUR PRODUKSI ESP.....	24
2.5 <i>TROUBLESHOOTING</i>	26
2.6 <i>PREMATURE FAILURE</i>	29
2.7 PEKERJAAN <i>DISMANTLE</i>	30
2.8 Kelebihan dan Kekurangan Penggunaan ESP.....	30
2.9 Kriteria Penggunaan ESP	31
BAB III_METODOLOGI PENELITIAN	32
3.1 Diagram Alir Penelitian Sumur #252	32
3.2 Persiapan Data Penelitian	33
3.3 Evaluasi <i>Electrical Submersible Pump</i> (ESP) yang Terpasang	34
3.4 Perencanaan Ulang Desain <i>Electrical Submersible Pump</i>	34
BAB IV_HASIL DAN PEMBAHASAN	36

4.1	Design & Evaluasi ESP Terpasang.....	36
4.2	Design & Evaluasi Pompa ESP DN 280/154.....	39
4.3	Design & Evaluasi Pompa ESP DN 440/116.....	43
4.4	Design & Evaluasi Pompa ESP DN 440/215.....	46
4.5	Pembahasan.....	49
BAB V_PENUTUP.....		52
5.1	KESIMPULAN.....	52
5.2	SARAN.....	52
DAFTAR PUSTAKA.....		53
LAMPIRAN.....		54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 IPR Satu Fasa	6
Gambar 2.2 IPR Dua Fasa	7
Gambar 2.3 Instalasi <i>Electrical Submersible Pump</i>	10
Gambar 2.4 Well Head	11
Gambar 2.5 <i>Junction Box</i>	12
Gambar 2.6 <i>Switchboard</i>	13
Gambar 2.7 <i>Transformer</i>	14
Gambar 2.8 Pompa ESP	15
Gambar 2.9 <i>Intake / Gas Separator</i>	16
Gambar 2.10 <i>Protector</i>	17
Gambar 2.11 <i>Electrical Submersible Pump Motor</i>	19
Gambar 2.12 PSI (<i>Pressure Sensure Instruement</i>)	20
Gambar 2.13 Jenis <i>Flat Cable dan Round Cable</i>	20
Gambar 2.14 <i>Pump Performance Curve</i>	21
Gambar 2.15 Pompa berjalan normal	27
Gambar 2.16 <i>Ampchart – Gassy</i>	28
Gambar 2.17 <i>Underload</i>	29
Gambar 2.18 <i>Overload</i>	29
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	32
Gambar 4.1 Grafik Pump Performance Curve DN 440/143	37
Gambar 4.2 Grafik Kurva IPR Future Pompa DN 440/143	38
Gambar 4.3 Grafik Pump Performance Curve DN 280/154	41
Gambar 4.4 Grafik Kurva IPR Future Pompa DN 280/154	41
Gambar 4.5 Grafik Pump Performance Curve DN 440/116	44
Gambar 4.6 Grafik Kurava IPR Future Pompa DN 440/116	44
Gambar 4.7 Grafik Pump Performance Curve DN 440/215	47
Gambar 4.8 Grafik Kurva IPR Future Pompa DN 440/215	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Konstanta Cn untuk masing-masing An	8
Tabel 4.1 Hasil Perbandingan Hasil Design berbagai Tipe Pompa	51