

**DESAIN PENINGKATAN PRODUKSI PASCA WORKOVER JOB
DENGAN PROGRAM GROSS-UP MENGGUNAKAN CENTRILIFT 400 P10
PADA SUMUR HR-01 LAPANGAN X**

TUGAS AKHIR

MARTINUS DJ P SAIKMAT

12420008



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

**DESAIN PENINGKATAN PRODUKSI PASCA WORKOVER JOB
DENGAN PROGRAM GROSS-UP MENGGUNAKAN CENTRILIFT 400 P10
PADA SUMUR HR-01 LAPANGAN X**

TUGAS AKHIR

MARTINUS DJ P SAIKMAT

12420008

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 : Martinus DJ P Saikmat

NIM : 124.20.008

Tanda Tangan : 

Tanggal : Juli 2024

LEMBAR PENGESAHAN

**DESAIN PENINGKATAN PRODUKSI PASCA WORKOVER JOB
DENGAN PROGRAM GROSS-UP MENGGUNAKAN CENTRILIFT 400 P10
PADA SUMUR HR-01 LAPANGAN X**

TUGAS AKHIR

MARTINUS DJ P SAIKMAT

124.20.008

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

Menyetujui,

Tanjung, Februari 2024

Pembimbing Lapangan



Kevin Wiriando, S.T

LEMBAR PENGESAHAN

**DESAIN PENINGKATAN PRODUKSI PASCA WORKOVER JOB
DENGAN PROGRAM GROSS-UP MENGGUNAKAN CENTRILIFT 400 P10
PADA SUMUR HR-01 LAPANGAN X**

TUGAS AKHIR

MARTINUS DJ P SAIKMAT

124.20.008

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

Menyetujui,

Kota Deltamas, Februari 2024

Pembimbing.



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

NIDN: 0414046806

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya persembahkan kepada Allah Subhanahu wa ta'ala, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir 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 terima kasih kepada:

1. Bapak Hendrikus Saikmat dan Ibu Petronela Ros Mini Sadipun selaku kedua orang tua saya yang telah banyak mendo'akan, serta memberikan dukungan.
2. Bapak Mervin Sadipun komber dan Ibu siska manokop serta keluarga besar Saikmat, sadipun dan komber yang telah memberikan support dan motivasinya.
3. Bapak Aries Prasetyo, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi dan sekaligus Dosen Pembimbing Tugas Akhir Teknik Perminyakan ITSB.
4. Ibu Falza Izza Widhany, S.T., M.T. Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Perminyakan ITSB.
5. Mas Kevin & Mas Inggit Selaku Petroleum Engineer dan WO/WS Engineer PT Pertamina Hulu Indonesia Region 3 Zona 9 Tanjung Field
6. Teman – Teman TM 2020 Ajib, Nizar, Aryoga, Cesna dan masih banyak lagi yang tidak bisa saya sebutkan satu – persatu.

Akhir kata, penulis hanya manusia biasa yang tidak luput dari kesalahan. Oleh karena itu penulis mohon maaf apabila dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan.

Kota Deltamas, Juni 2024

Penulis

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

Sebagai sivitas akademik Institut Teknologi Sain Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Martinus DJ P Saikmat

NIM : 124.20.008

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 :

**DESAIN PENINGKATAN PRODUKSI PASCA WORKOVER JOB
DENGAN PROGRAM GROSS-UP MENGGUNAKAN CENTRILIFT 400 P10
PADA SUMUR HR-01 LAPANGAN X**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Institut Teknologi Sains Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/ formatkan, mengelola dalam bentuk 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 : Bekasi

Pada tanggal : 10 Juli 2024

Yang menyatakan



(Martinus DJ P Saikmat)

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	1
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Metodologi	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	2
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tinjauan Lapangan.....	4
2.1.1 Letak Geografis	4
2.1.2 Sejarah Lapangan.....	4
2.1.3 Geologi Struktur	6
2.1.4 Statigrafi Lapangan.....	6
2.2 Produktivitas Sumur.....	7
2.2.1 Inflow Performance Relationship (IPR).....	8
2.2.2 Nodal Analisis	10
2.3 Karakteristik Fluida.....	13
2.3.1 <i>API Gravity</i>	13
2.3.2 <i>Specific Gravity (SG)</i>	14
2.3.3 Ratio Fluid.....	15

2.4	<i>Artificial Lift</i> (Pengangkat Buatan).....	15
2.5	<i>Electrical Submersible Pump</i> (ESP).....	16
2.6	Prinsip Kerja <i>Electrical Submersible Pump</i> (ESP).....	17
2.7	Peralatan <i>Electrical Submersible Pump</i>	18
2.7.1	Surface Facility.....	18
2.7.2	Komponen Bawah Permukaan (Sub-Surface).....	21
2.8	Permasalahan Pada <i>Electrical Submersible Pump</i> (ESP).....	25
2.9	Kelebihan dan Kekurangan ESP.....	26
2.10	Desain laju produksi <i>Electrical Submersible Pump</i> (ESP)	27
2.11	Pemilihan Motor	30
2.12	Pemilihan ukuran VSD dan Transformeter	31
2.13	Perencanaan Desain ESP.....	32
2.13.1	Pump Setting Depth Berubah Dengan Tipe dan Stage Pompa Tetap.	32
2.13.2	Pump Setting Depth Berubah Dengan Tipe dan Stage Pompa Tetap.	33
2.13.3	Pump Setting Depth Berubah Dengan Tipe dan Stage Pompa Berubah.....	34
BAB III		35
MENTODOLOGI PENELITIAN		35
3.1	Diagram Alir Penelitian.....	35
3.2	Tempat Penelitian.....	36
BAB IV		37
PEMBAHASAN		37
4.1	Data Sumur HR-01	37
4.2	Menghitung Inflow Performance Relationship Sumur HR-01.....	38
4.2.1	Menggunakan Metode Vogel Sebelum <i>Workover</i>	38
4.3	Evaluasi Setelah dilakukan <i>workover</i> Sumur HR-01.....	40
4.4	Data Sumur HR-01 Setelah <i>Workover</i>	42
4.5	Perhitungan Desain ESP.....	43
4.6	Menghitung Inflow Performance Relationship Sumur HR-01.....	43
4.6.1	Menggunakan Metode Vogel dua fasa Setelah <i>Workover</i>	43
4.7	Perencanaan <i>Electrical Submersible Pump</i> Sumur HR-01	46
4.7.1	Pump Setting Depth (PSD) tetap dengan tipe dan stage pompa berubah.	46
4.7.2	Pump Setting Depth (PSD), tipe dan stage pompa berubah.....	51
4.7.3	Pemilihan Tipe Pompa	51
4.8	Penentuan Peralatan Pendukung.....	57
4.8.1	Penentuan Motor ESP	57

4.8.2	Penentuan Jenis Kabel	60
4.8.3	Penentuan Transformeter.....	61
4.1	Pembahasan Hasil Perhitungan.....	62
BAB V	67
KESIMPULAN DAN SARAN	67
5.1	KESIMPULAN.....	67
5.2	SARAN	68
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN I	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kurva IPR Satu Fasa (Gou et al, 2007).....	8
Gambar 2.2 Kurva IPR Dua Fasa (Gou et al, 2007).....	9
Gambar 2.3 Kurva IPR vs Tubing Intake Curve (K. E. Brown, 1984).....	11
Gambar 2.4 Grafik Friction Loss Wiliam-Hazen	13
Gambar 2.5 Tipe-Tipe Artificial Lift (Herriot Watt, University, 2011)	16
Gambar 2.6 Instalasi Electric Submersible Pump	17
Gambar 2.7 Skema Impeller dan Diffuser	18
Gambar 2.8 Junction Box (Schlumberger, 2021).....	20
Gambar 2.9 Switchboard (Schlumberger, 2021)	20
Gambar 2.10 Variable Speed Drive (Schlumberger, 2021).....	21
Gambar 2.11 Advanced Motor Protector (Schlumberger, 2021).....	22
Gambar 2.12 Power Cable (Schlumberger, 2021).....	25
Gambar 2.13 Berbagai Posisi Pompa Pada Kedalaman Sumur	28
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	35
Gambar 4.1 Kurva IPR sebelum Workover	39
Gambar 4.2 Grafik Data Record Gradient Static	41
Gambar 4.3 well skematik sumur HR-01 setelah Workover.....	42
Gambar 4.4 Kurva IPR Setelah Workover.....	45
Gambar 4.5 Kurva IPR future Setelah workover	45
Gambar 4.6 Kurva Laju Produksi TDH vs Head Pump	50
Gambar 4.7 Pump Curve CENTRILIFT 400 P10, 74 Stages (Catalog Centrilift).....	52
Gambar 4.8 Pump Curve CENTRILIFT DC-1000, 152 Stages (Catalog Centrilift)	53
Gambar 4.9 Pump Curve CENTRILIFT FC-925, 102 Stages (Catalog Centrilift).....	55
Gambar 4.10 Kurva Laju Produksi TDH vs Head Pump.....	57
Gambar 4.11 Voltage Drop/1000 ft (Baker Hughes ESP Catalog 2021)	60

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Reservoir & Produksi.....	37
Tabel 4.2 Data Fluida.....	37
Tabel 4.3 Data Sumur	37
Tabel 4.4 Q vs Pwf sebelum wokover	38
Tabel 4.5 Data Swab Test Zona A sumur “R-12” (PE Tanjung Field).....	40
Tabel 4.6 Data Resrvoir & Produksi.....	42
Tabel 4.7 Data Fluida.....	43
Tabel 4.8 Data Sumur	43
Tabel 4.9 Q vs Pwf setelah workover	44
Tabel 4.10 Hasil Laju Produksi Pada Setiap PSD	50
Tabel 4.11 Perhitungan Pump Performance Curve CENTRILIFT 400 P10,	56
Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Sensitivitas PSD, Tipe pompa & Stages berubah	56
Tabel 4.13 Centrilift Motor 450 SP Series (Baker Hughes ESP Catalog 2021)	58
Tabel 4.14 Pemilihan Cable ESP.....	61