

**“Evaluasi dan Re-Optimasi *Sucker Rod Pump* Pada Sumur X  
Lapangan Y Berdasarkan Efisiensi Volumetrik Pompa”**

**TUGAS AKHIR**

**Disusun Oleh:**

**PANDU CAHYA PRATAMA**

**NIM: 124.16.013**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN**

**FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN**

**INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG**

**2021**

**“Evaluasi dan Re-Optimasi *Sucker Rod Pump* Pada Sumur X  
Lapangan Y Berdasarkan Efisiensi Volumetrik Pompa”**

**TUGAS AKHIR**

Karya Tulis Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Di Institut Teknologi Sains Bandung

**Disusun oleh:**

**PANDU CAHYA PRATAMA**

**NIM: 124.16.013**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN**

**FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN**

**INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG**

**2021**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

**Nama : Pandu Cahya Pratama**

**NIM :124.16.013**

**Tanda Tangan :** 

**Tanggal : 8 September 2021**

## LEMBAR PENGESAHAN

### **”Evaluasi dan Re-Optimasi *Sucker Rod Pump* Pada Sumur X Lapangan Y Berdasarkan Efisiensi Volumetrik Pompa”**

#### **TUGAS AKHIR**

Menyatakan bahwa Dosen Penguji telah Menyetujui draft TA (Tugas Akhir)  
untuk memperoleh gelar Sarjana di Institut Teknologi Sains Bandung

**Disusun Oleh :**

**PANDU CAHYA PRATAMA**

**NIM: 124.16.013**

Dosen Penguji,



Dhany Hambali, S.T., M.T.



Falza Izza Wihdany, S.T., M.T.

## LEMBARAN PENGESAHAN

### “Evaluasi dan Re-Optimasi *Sucker Rod Pump* Pada Sumur X Lapangan Y Berdasarkan Efisiensi Volumetrik Pompa”

#### TUGAS AKHIR

Karya Tulis Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Di Institut Teknologi Sains Bandung

Disusun Oleh :

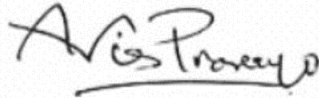
**PANDU CAHYA PRATAMA**

**NIM: 124.16.013**

Menyetujui,

Kota Deltamas, 8 September 2021

Dosen Pembimbing

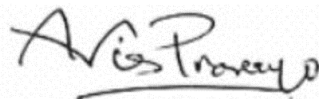


**Ir. Aries Prasetyo, M.T.**  
**NIDN. 0414046806**

Menyetujui,

Kota Deltamas, 8 September 2021

Ketua Program Studi Teknik Perminyakan  
Institut Teknologi Sains Bandung



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

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada ALLAH SWT, karena atas berkat dan rahmat- Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul **“Evaluasi dan Re-Optimasi Sucker Rod Pump Pada Sumur X Lapangan Y Berdasarkan Efisiensi Volumetrik Pompa”**. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Program Studi Teknik Perminyakan, Institut Teknologi Sains Bandung. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang mendalam kepada:

1. Kedua Orang Tua tercinta, Joko Mardiono dan Nurkhayati, Adik, Keponakan, beserta keluarga besar penulis atas doa, kesabaran, nasehat serta dukungannya yang tiada henti – hentinya selama ini.
2. Bapak Ir. Aries Prasetyo, M.T selaku pembimbing Tugas Akhir dan selaku ketua Program Studi Teknik Perminyakan di Institut Teknologi Sains Bandung.
3. Bapak Dhany Hambali, S.T., M.T. selaku dosen wali di Program Studi Teknik Perminyakan Institut Teknologi Sains Bandung.
4. Seluruh Dosen Program Studi Perminyakan ITSB yang mengajari penulis selama 4 Tahun ini
5. Tata Usaha Institut Teknologi Sains Bandung yang telah membantu penulis mengurus administrasi selama perkuliahan dan Tugas Akhir.
6. Laurensius Apri Prasetyo Caldas, Islamita Aslini, Fikaryazi, Rijal Dzikrana dan Abiyan Taufiq yang selalu membantu penulis dan memberi semangat kepada penulis.
7. Annisa Anatasya yang telah memotivasi penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

8. Himpunan HMTM Petrolea, SPE ITSB SC, dan IATMI SM ITSB yang telah memberikan pengalaman, ikatan kekeluargaan serta organisasi selama perkuliahan.
9. Serta seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas segala nasehat, dukungan serta doanya.

Akhir kata, penulis berharap ALLAH SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi berbagai pihak dan ilmu pengetahuan. Saran dan masukan yang membangun sangat penulis harapkan untuk Tugas Akhir ini lebih baik lagi.

Kota Deltamas, 8 September 2021



(Panduh Cahya Pratama)

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Pandu Cahya Pratama

NIM : 124.16.013

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** (*Nonexclusive Royalti-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: “Evaluasi dan Re-Optimasi *Sucker Rod Pump* Pada Sumur X Lapangan Y Berdasarkan Efisiensi Volumetrik Pompa”. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif 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.

Kota Deltamas, 8 September 2021

Yang menyatakan :



(Pandua Cahya Pratama)



## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Metodologi Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
BAB II Tinjauan Pustaka .....	5
2.1 Pertamina EP .....	5
2.2 Sumur “X” Lapangan “Y” .....	5
2.3 Working Area PT Pertamina EP Asset 5 TarakanField .....	6
2.4 Dasar Teori.....	7
2.4.1 Artificial Lift.....	7
2.4.2 Sucker Rod Pump.....	7
2.4.3 Komponen Sucker Rod Pump .....	9
2.4.4 Prinsip Kerja Sucker Rod Pump.....	12
2.4.5 Kelebihan dan Kekurangan dari <i>Sucker Rod Pump</i> .....	13
2.5 Produktivitas Formasi.....	14
2.6 Perilaku Aliran Fluida dalam Pipa Vertical .....	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	15
3.1 Diagram Alir Penelitian .....	15
3.2 Persiapan Data.....	16
3.3 Penentuan Produktivitas Formasi.....	17
3.4 Evaluasi <i>Sucker Rod Pump</i> Terpasang .....	17
3.4.1 Menentukan Ukuran Pompa .....	17
3.4.2 Perhitungan Peralatan Permukaan .....	19
3.4.3 Menentukan Effective Plunger Stroke (Sp).....	20
3.4.4 Menentukan Efficiency Volumetrik Pompa ( $E_v$ ).....	21
3.4.5 Menentukan <i>Horse Power</i> .....	22
3.5 Perhitungan Optimasi Pompa.....	23
3.5.1 Menentukan harga $A_p$ , $A_{tr}$ , $K$ , $W_r$ dan $W_f$ .....	23
3.5.2 Menentukan Pump Intake Pressure.....	23

3.6 Prediksi IPR <i>future</i> .....	26
3.7 Evaluasi Optimasi <i>Sucker Rod Pump</i> .....	26
BAB IV Pengolahan Data dan Analisa .....	27
4.1 Produktivitas Formasi .....	29
4.1.1 Analisa Produktivitas Sumur Secara Kuantitatif .....	29
4.1.2. Analisa Produktivitas Sumur Secara Grafis .....	29
4.2 Evaluasi Kinerja <i>Sucker Rod Pump</i> Terpasang.....	31
4.3 Optimasi Sucker Rod Pump.....	36
4.4 Evaluasi Hasil Optimasi Pompa .....	41
4.4.1 <i>Life Time</i> Berbagai Desain Pompa .....	44
BAB V PENUTUP .....	46
5.1 Kesimpulan .....	46
5.2 Saran .....	48
DAFTAR PUSTAKA .....	49
LAMPIRAN .....	50

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b> Area Kerja PT. Pertamina EP Asset 5 Tarakan <i>Field</i> .....	6
<b>Gambar 2 .</b> Sucker Rod Pump Principle .....	13
<b>Gambar 3.</b> Diagram alir penelitian. Optimasi sucker rod pump.....	15
<b>Gambar 4.</b> Grafik Perpotongan IPR vs <i>Pump Intake</i> .....	25
<b>Gambar 5.</b> Sketsa Sumur X.....	28
<b>Gambar 6.</b> History Produksi Sumur X.....	28
<b>Gambar 7.</b> Kurva IPR Sumur X .....	30
<b>Gambar 8.</b> Kurva IPR vs N (Kecepatan Pompa) .....	38
<b>Gambar 9.</b> Kurva IPR vs S (Panjang Langkah).....	38
<b>Gambar 10.</b> Kurva Q vs N dan S.....	39
<b>Gambar 11.</b> IPR VS DESAIN .....	40
<b>Gambar 12.</b> IPR Future vs Desain .....	42
<b>Gambar 13.</b> <i>Efficiency</i> terhadap <i>rate</i> .....	43
<b>Gambar 14.</b> <i>Efficiency</i> terhadap Pressure .....	44
<b>Gambar 15.</b> Life Time vs Rate .....	45

## **DAFTAR TABEL**

<b>Tabel 1.</b> Data Sumur X.....	16
<b>Tabel 2.</b> Data Pompa Terpasang .....	16
<b>Tabel 3.</b> Service Factor (Brown, 1980) .....	24
<b>Tabel 4.</b> Crank To Pitman (C/P) (Lufkin).....	24
<b>Tabel 5.</b> $P_{wf}$ VS Q .....	30
<b>Tabel 6.</b> Perbandingan spesifikasi jenis minyak .....	31
<b>Tabel 7.</b> Hasil perhitungan evaluasi pompa terpasang .....	35
<b>Tabel 8.</b> Berbagai desain optimasi pompa .....	39
<b>Tabel 9.</b> $P_{wf}$ untuk berbagai desain.....	40
<b>Tabel 10.</b> Desain optimasi .....	41
<b>Tabel 11.</b> Hasil grafik IPRF dan nilai efisiensi pompa.....	43
<b>Tabel 12.</b> Hasil sensitivitas Pump Intake Pressure sebagai fungsi laju alir .....	46
<b>Tabel 13.</b> Pressure dan Rate berbagai desain .....	47
<b>Tabel 14.</b> Life Time dan Rate berbagai desain.....	47
<b>Tabel 15.</b> Perbandingan pompa sebelum dan sesudah optimasi .....	48