

**EVALUASI DAN *RE*-OPTIMASI *SUCKER ROD PUMP* PADA  
SUMUR K -17 LAPANGAN YP BERDASARKAN EFISIENSI  
VOLUMETRIK POMPA**

**TUGAS AKHIR**

**INDRA YUDA PERMANA  
124.14.014**

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 DAN SAINS BANDUNG  
KOTA DELTAMAS  
SEPTEMBER 2018**

## 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** : Indra Yuda Permana  
**NIM** : 124.14.014  
**Tanda Tangan** : .....  
**Tanggal** : .....

## **LEMBAR PENGESAHAN**

### **EVALUASI DAN *RE-OPTIMASI SUCKER ROD PUMP* PADA SUMUR K – 17 LAPANGAN YP BERDASARKAN EFISIENSI VOLUMETRIK POMPA**

#### **TUGAS AKHIR**

**INDRA YUDA PERMANA**

**124.14.014**

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

Menyetujui,  
Bandung, September 2018  
Pembimbing,

**Prof. Dr. Ir. Sudjati Rachmat, DEA**

**NIP : 195509021980031005**

## 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 K – 17 Lapangan YP 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 dan 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, Henda dan Eti Supriatin atas doa, kesabaran, nasehat serta dukungannya yang tiada henti – hentinya selama ini.
2. Adik penulis Noval YP dan Aditya YP yang selalu memberi semangat kepada penulis.
3. Prof. Dr. Ir. Sudjati Rachmat, DEA selaku pembimbing Tugas Akhir
4. Prof. Ir. Pudji Permadi, M.Sc., Ph.D. selaku ketua Program Studi Teknik Perminyakan di Institut Teknologi dan Sains Bandung.
5. Ir. Aries Prasetyo, M.T. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Perminyakan Institut Teknologi dan Sains Bandung.
6. Dhany Hambali, S.T., M.T. serta Tata Usaha Institut Teknologi dan Sains Bandung yang telah membantu penulis mengurus administrasi selama perkuliahan dan Tugas Akhir.
7. Steven Chandra, S.T., M.T. yang telah membimbing penulis menyelesaikan Tugas Akhir.
8. Fakhri, Beelly, Adhimas, Manar, Andrie, Gigih, Rizki Hidayat, Amelia, Amanda, Christin, Ones, Didi, Ario, Wismoyo, Deden yang telah membantu penulis selama masa perkuliahan dan penyusunan Tugas Akhir.
9. Teman seperjuangan penulis Keluarga TM 2014: Irfenda, Andoro, Malik, Eru, Anhar, Diva Arif, Dani, Gaby, Galuh, Karta, Dio, Marsha, Rama,

Shindu, Farid, Husna, Ayu, June, Haki yang menemani dan membantu penulis selama masa perkuliahan.

10. Brimob fam's: Julian, Adi Putra, Arief CH, Mukti, Romdon, Fikri, Ganang, Addams, Salh yang menemani dan membantu penulis selama masa perkuliahan.
11. Keluargaku Kabinet Karya KM ITSB yang telah memberi wadah bagi penulis dalam berkembang, bermanfaat dan berorganisasi selama perkuliahan.
12. Himpunanku HMTM Petrolea dan IATMI SM ITSB yang telah memberikan pengalaman, ikatan kekeluargaan serta organisasi selama perkuliahan.
13. 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, September 2018

Indra Yuda Permana

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

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

Nama : Indra Yuda Permana  
NIM : 124.14.014  
Program Studi : Teknik Perminyakan  
Fakultas : Teknik dan Desain  
Jenis karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi dan Sains Bandung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Nonexclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“Evaluasi dan *Re-Optimasi Sucker Rod Pump* Pada Sumur K – 17 Lapangan YP Berdasarkan Efisiensi Volumetrik Pompa”** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Institut Teknologi dan Sains Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/ 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.

Dibuat di : Kota Deltamas  
Pada Tanggal : .....  
Yang menyatakan

(Indra Yuda Permana)

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penelitian .....	3
<b>BAB II PROFIL PERUSAHAAN DAN DASAR TEORI</b>	
2.1 Tinjauan Lapangan.....	5
2.2 Dasar Teori.....	7
2.2.1 <i>Sucker Rod Pump</i> .....	7
2.2.1.1 Prinsip Kerja <i>Sucker Rod Pump</i> .....	8
2.2.1.2 Jenis <i>Sucker Rod Pump</i> .....	10
2.2.1.3 Peralatan <i>Sucker Rod Pump</i> .....	12
2.2.1.4 Kelebihan dan Kekurangan <i>Sucker Rod Pump</i> .....	23
2.2.1.5 Masalah Dalam <i>Sucker Rod Pump</i> .....	24
2.2.1.6 <i>Standard API Tipe Sucker Rod Pump</i> .....	24
2.2.1.7 Faktor yang Mempengaruhi Efisiensi Volumetris.....	25
2.2.2 Produktivitas Formasi.....	25
2.2.2.1 <i>Productivity Index</i> .....	26
2.2.2.2 <i>Inflow Performance Relationship</i> .....	26
2.2.2.3 <i>Inflow Performance Relationship Future</i> .....	28
2.2.3 Sistem <i>Nodal Analysis</i> .....	28
2.2.3.1 <i>Tubing Performance Relationship</i> .....	28
<b>BAB III METODOLOGI</b>	
3.1 Diagram Alir.....	29
3.2 Persiapan Data .....	30
3.3 Penentuan Produktivitas Formasi.....	31
3.4 Evaluasi <i>Sucker Rod Pump</i> Terpasang.....	31
3.4.1 Menentukan Ukuran Pompa.....	32
3.4.2 Perhitungan Peralatan Permukaan.....	35
3.4.3 Menentukan <i>Effective Plunger Stroke</i> .....	36
3.4.4 Menentukan <i>Effeciency</i> Volumetrik Pompa.....	37
3.4.5 Menentukan <i>Horse Power</i> .....	38

3.5 Perhitungan Optimasi Pompa.....	39
3.5.1 Menentukan Harga $A_p$ , $A_{tr}$ , $K$ , $W_r$ dan $W_f$ .....	39
3.5.2 Menentukan <i>Pump Intake Pressure</i> .....	39
3.6 Prediksi IPR <i>future</i> .....	41
3.7 Evaluasi Optimasi <i>Sucker Rod Pump</i> .....	42

#### **BAB IV Data dan Pembahasan**

4.1 Produktivitas Formasi.....	43
4.1.1 Analisa Produktivitas Sumur Secara Kuantitatif.....	43
4.1.2 Analisa Produktivitas Sumur Secara Grafis.....	43
4.2 Evaluasi Kinerja Pompa <i>Sucker Rod Pump</i> Terpasang.....	45
4.3 Optimasi <i>Sucker Rod Pump</i> .....	50
4.4 Evaluasi Hasil Optimasi Pompa.....	58

#### **BAB V PENUTUP**

5.1 Kesimpulan.....	63
5.2 Saran.....	65

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Cekungan Sumatera Selatan .....	5
Gambar 2.2	Peta Wilayah Kerja Perusahaan.....	6
Gambar 2.3	Prinsip Kerja <i>Sucker Rod Pump</i> .....	9
Gambar 2.4	<i>Conventional Unit SRP</i> .....	11
Gambar 2.5	Peralatan <i>Sucker Rod Pump</i> .....	12
Gambar 2.6	Peralatan Atas Permukaan <i>Sucker Rod Pump</i> .....	13
Gambar 2.7	Peralatan Bawah Permukaan <i>Sucker Rod Pump</i> .....	18
Gambar 2-8	Jenis <i>Working Barrel</i> .....	23
Gambar 2-9	Grafik IPR Dua Fasa.....	28
Gambar 3-1	Diagram Alir.....	29
Gambar 3-2	Grafik Perpotongan IPR vs <i>Pump Intake</i> .....	41
Gambar 4.1	Kurva IPR Sumur K-17.....	45
Gambar 4.2	Kurva IPR vs N.....	52
Gambar 4.3	Kurva IPR vs S.....	52
Gambar 4.4	Kurva Q vs N dan S.....	53
Gambar 4.5	IPR vs Berbagai Desain.....	54
Gambar 4.6	<i>Maximum Practical Pumping Speed</i> .....	57
Gambar 4.7	IPR <i>Future</i> vs Desain.....	59
Gambar 4.8	<i>Efficiency vs Rate</i> .....	60
Gambar 4.9	<i>Efficiency vs Pressure</i> .....	60
Gambar 4.10	<i>Life Time vs Rate</i> .....	61

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Data Sumur K – 17.....	30
Tabel 3.2	Data Pompa Terpasang.....	30
Tabel 3.3	<i>Table Of Pump Constant</i> .....	33
Tabel 3.4	Nilai <i>Tubing Data</i> .....	33
Tabel 3.5	<i>Rod Size Data</i> .....	34
Tabel 3.6	<i>Faktor Torque</i> .....	36
Tabel 3.7	<i>Service Factor</i> .....	39
Tabel 3.8	<i>Crank To Pitman</i> .....	40
Tabel 4.1	$P_{wf}$ vs $Q$ .....	44
Tabel 4.2	Hasil Perhitungan Evaluasi Pompa Terpasang.....	49
Tabel 4.3	Hasil Perpotongan Kurva IPR vs $N$ dan $S$ .....	53
Tabel 4.4	Berbagai Desain Pompa.....	54
Tabel 4.5	$P_{wf}$ Untuk Berbagai Desain.....	55
Tabel 4.6	Hasil Optimasi Berbagai Desain.....	55
Tabel 4.7	Prediksi Penurunan Tekanan.....	58
Tabel 4.8	Hasil Grafik IPR $f$ dan Nilai $E_v$ .....	59
Tabel 4.9	Nilai Batas Minimum $P$ dan $Q$ .....	61
Tabel 4.10	<i>Life Time vs Rate</i> .....	62
Tabel 5.1	Hasil sensitivitas <i>pump intake</i> .....	63
Tabel 5.2	<i>Pressure</i> dan <i>Rate</i> Berbagai Desain.....	64
Tabel 5.3	<i>Life Time</i> dan <i>Rate</i> Berbagai Desain.....	65
Tabel 5.4	Perbandingan Hasil Sebelum dan Setelah Optimasi.....	65