

**HASIL EVALUASI DAN RE-OPTIMASI *SUCKER ROD PUMP*  
BERDASARKAN PENURUNAN EFISIENSI VOLUMETRIK  
POMPA PADA SUMUR R LAPANGAN I**

**TUGAS AKHIR**

**Ilavy A Prayoga**

**124.12.045**

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



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

**2017**

**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** : Illavy A Prayoga  
**NIM** : 124.12.045  
**Tanda Tangan** : .....  
**Tanggal** : .....

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

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

Nama : Illavy A Prayoga  
NIM : 124.12.045  
Program Studi : Teknik Perminyakan  
Fakultas : Teknik dan Desain  
Jenis karya : Tugas Akhir

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi dan Sains Bandung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : **“HASIL EVALUASI DAN RE-OPTIMASI *SUCKER ROD PUMP* BERDASARKAN PENURUNAN EFISIENSI VOLUMETRIK POMPA PADA SUMUR R LAPANGAN I”**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi dan Sains Bandung berhak menyimpan, mengalih media/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,

(Illavy A Prayoga)

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	viii
ABSTRAK .....	ix
ABSTRACT .....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	1
1.3 Manfaat Penelitian .....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Metodologi .....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Tinjauan Umum Lapangan.....	4
2.2 Sucker Rod Pump.....	5
2.2.1 Jenis-Jenis Pompa Sucker Rod.....	6
2.2.2 Prinsip Kerja Sucker Rod Pump .....	8
2.2.3 Peralatan Sucker Rod Pump.....	9
2.2.4 Kelebihan dan Kekurangan Sucker Rod Pump.....	17
2.3 Dynagraph Analisis.....	17
2.3.1 Bentuk-Bentuk Pump Card .....	17
2.4 Produktivitas Formasi .....	22
2.4.1 Productivity Index (PI).....	22
2.4.2 Inflow Performance Relationship.....	22
2.4.3 Inflow Performance Relationship Tiga Fasa Wiggins .....	23
<b>BAB III METODELOGI.....</b>	<b>26</b>
3.1 Langkah-Langkah Mendesain Sucker Rod Pump.....	27
3.2 Diagram Alir Dalam Desain Optimasi Produksi Sumur R .....	32
<b>BAB IV PERHITUNGAN OPTIMASI SUCKER ROD PUMP.....</b>	<b>33</b>
4.1 Perhitungan Pompa Sucker Rod Terpasang pada Sumur R.....	34
4.2 Optimasi Pompa Sucker Rod pada Sumur R .....	40
4.3 Prediksi Penurunan Efisiensi Volumetrik Pompa.....	50

<b>BAB V PEMBAHASAN</b> .....	54
<b>BAB VI PENUTUP</b> .....	56
6.1 Kesimpulan .....	56
6.2 Saran .....	57

**DAFTAR PUSTAKA**  
**LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis dan Ukuran Maksimum Pompa.....	16
Tabel 3.1 Rod Pump Data .....	28
Tabel 3.2 Tubing Data.....	28
Tabel 3.3 Data Rod dan Plunger Pada Sumur R .....	28
Tabel 3.4 Non-Dimensional Factor .....	30
Tabel 4.1 Data Sumur dan Pompa.....	34
Tabel 4.2 Data Rod Pompa Sumur R .....	37
Tabel 4.3 Data Tubing Sumur R .....	37
Tabel 4.4 Data Rod dan Plunger Pada Sumur R .....	38
Tabel 4.5 Non-Dimensional Factor Pada Sumur R.....	38
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Evaluasi Pompa Sucker Rod Sumur R.....	40
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Pump Intake Untuk Berbagai Harga S Dan Q.....	42
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Pump Intake Untuk Berbagai Harga N Dan Q.....	43
Tabel 4.9 Hasil Perpotongan Kurva IPR terhadap N dan S .....	44
Tabel 4.10 Harga $P_{wf}$ Untuk Berbagai Desain Optimasi.....	46
Tabel 4.11 Perpotongan Kurva IPRF dengan $P_{wf}$ Desain Optimasi 1.....	51
Tabel 4.12 Perpotongan Kurva IPRF dengan $P_{wf}$ Desain Optimasi 2.....	51
Tabel 4.13 Perpotongan Kurva IPRF dengan $P_{wf}$ Desain Optimasi 3.....	52
Tabel 6.1 Hasil Evaluasi Sumur Terpasang Dan Setelah Di Desain Optimasi .....	57

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta Lokasi Sumur R Lapangan I.....	4
Gambar 2.2 Peta Sarana Produksi yang ada di Sumur R Lapangan I.....	4
Gambar 2.3 Conventional Pumping Unit.....	6
Gambar 2.4 Mark II Pumping Unit.....	7
Gambar 2.5 Air Balance Pumping Unit.....	7
Gambar 2.6 Instalasi Sucker Rod Pump.....	9
Gambar 2.7 Peralatan Bawah Permukaan.....	12
Gambar 2.8 Sucker Rod String.....	14
Gambar 2.9 Klasifikasi Pompa Menurut API.....	15
Gambar 2.10 Ciri Pump Card Dengan Pemompaan Penuh (full pump).....	18
Gambar 2.11 Pump Card Dengan Gejala Liquid Pounding.....	18
Gambar 2.12 Gas Interference.....	19
Gambar 2.13 Travelling Valve dan Standing Valve Bocor.....	20
Gambar 2.14 Pompa Dengan Problem Minyak Kental.....	20
Gambar 2.15 Problem Mekanikal.....	21
Gambar 2.16 Kurva IPR Aliran Tiga Fasa.....	24
Gambar 3.1 Diagram Alir Dalam Desain Optimasi Produksi Sumur R.....	32
Gambar 4.1 Hasil Pengujian Dynagraph Sumur R.....	33
Gambar 4.2 Inflow Performance Relationship (3 fasa) Sumur R.....	36
Gambar 4.3 Kurva IPR vs Intake Pump Untuk Berbagai Harga S dan Q.....	42
Gambar 4.4 Kurva IPR vs Intake Pump Untuk Berbagai Harga S dan Q.....	42
Gambar 4.5 Kurva Hubungan S dan N terhadap Laju Produksi.....	44
Gambar 4.6 Kurva IPR untuk harga $P_{wf}$ dari beberapa desain optimasi.....	45
Gambar 4.7 Kurva Perpotongan IPRF terhadap $P_{wf}$ dari berbagai desain.....	51
Gambar 4.8 Kurva Tekanan Vs Efisiensi Dari Berbagai Desain Optimasi.....	52
Gambar 4.9 Kurva Rate Vs Time Dari Beberapa Desain Optimasi.....	53
Gambar 4.10 Kurva Q Vs Time.....	53

## DAFTAR PUSTAKA

Beggs, H. D. 2003. *Production Optimization Using Nodal Analysis*. Oklahoma. OGCI Publication.

Brown, K.E, “*The Technology of Artificial Lift Method*”, Vol.2A, Pen Well Publishing Company, Tulsa, Oklahoma,1980.

”Design Calculations for Sucker Rod Pumping System (Conventional Units) serie API RP 11L”, API Production Department, Dallas, 1988.

McCoy, J.N., Drake Bill., Beker Dieter & Podio., “*Total Well Management A methodology For Maximizing Oil Production and Operating Cost*”,paper SPE,Canada, 1995.

McCoy, J.N., Drake Bill., Rowlan Lynn & Podio., “*Total Well Management – Sucker Rod Lift Case Study*”, paper SPE No.68864, California, 2001.

PH.D Boyun Guo. 2007. *Petroleum Production Enggenerings*. Elsevier Science & Technology Books.