

## **TUGAS AKHIR**

**Peningkatan Daya Tahan Rubber Piston Untuk Mengurangi Biaya  
Operasi Produksi dan Unscheduled Downtime Pompa Injeksi Mud King  
Di WIP - Tambun**

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat  
dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)



**Disusun Oleh :**

Nama : Muhamad Fariz Syawaludin  
NIM : 41310110049  
Program Studi : Teknik Mesin

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCUBUANA**

**JAKARTA**

**2013**

## **LEMBAR PERNYATAAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Muhamad Fariz Syawaludin

N.I.M : 41310110049

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Peningkatan Daya Tahan Rubber Piston Untuk Mengurangi Biaya Operasi Produksi dan Unscheduled Downtime Pompa Injeksi Mud King Di WIP - Tambun

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain , maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercubuana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan

**Penulis,**

**[Muhamad Fariz Syawaludin]**

## **LEMBAR PENGESAHAN**

**Peningkatan Daya Tahan Rubber Piston Untuk Mengurangi Biaya**

**Operasi Produksi dan Unscheduled Downtime Pompa Injeksi Mud King**

**Di WIP - Tambun**

Disusun Oleh:

Nama : Muhamad Fariz Syawaludin

NIM : 41310110049

Jurusan : Teknik Mesin

**Pembimbing,**

Nanang Ruhyat, ST, MT

**Mengetahui,**

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi

Prof.Dr.Ir.Gimbal Ds.

## **KATA PENGANTAR**

Segala Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Allah Swt, yang telah memberikan hikmat, kekuatan dan talenta, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya.

Skripsi yang berjudul “Pemantauan Kondisi Mesin Diesel Melalui Uji Pelumas” ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam bidang Teknik Mesin (ST) di Universitas Mercu Buana.

Dengan selesainya skripsi ini, tidak lupa penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang tiada terhingga kepada :

1. Ir. Torik Husein, M.Eng selaku Dekan Universitas Mercu Buana
2. Bapak Prof.Dr.Ir.Gimbal Ds selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S1
3. Bapak Nanang Ruhyat, ST, MT selaku Dosen Pembimbing Skripsi.
4. Para Dosen dan Tenaga Administrasi Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Mercu Buana yang telah banyak memberikan bantuan selama penulis melaksanakan studi.
5. Direktur, Manajemen dan Karyawan PT.Pertamina EP Filed Tambun yang telah memberikan ijin dan kesempatan kepada penulis untuk membantu terselesaiannya skripsi ini.
6. Bapak Adhi Suprapto Selaku Pengawas Operasi PT.Pertamina EP di Water Injection Plant – Tambun.
7. Bapak Sucipto selaku Kepala Pemeliharaan PT.Pertamina EP di Water Injection Plant – Tambun.
8. Kedua orangtua tercinta, istri dan anak saya aisyah untuk doa dan dukungannya.
9. Sahabat-sahabat angkatan XVII Program Kelas Karyawan Ekstensi DIII. Terima kasih atas dukungan dan kerjasamanya.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, maka kritik dan sumbang saran guna penyempurnaan dalam penulisan skripsi ini sangat diharapkan. Dan semoga penlitian ini dapat memberikan manfaat bagi yang membacanya.

Jakarta, 11 Februari 2013.

Penulis,

**Muhamad Fariz Syawaludin**

## **ABSTRAK**

### **Peningkatan Daya Tahan Rubber Piston Untuk Mengurangi Biaya Operasi Produksi dan Unscheduled Down Time Hours Pompa Injeksi Mud King Di WIP – Tambun**

Pompa Mud King di WIP – Tambun adalah pompa *reciprocating* dengan 3 silinder di dalamnya (*triplex*). Pompa tersebut berfungsi untuk menginjeksikan air olahan ke 13 sumur injeksi untuk pressure maintenance. Sejak dioperasikan Februari 2011, pompa ini sering mengalami kerusakan terutama pada rubber piston sehingga efisiensi volumetris pompa menjadi berkurang karena terjadi kebocoran *liquid* pada saat dipompakan. Dari total kerusakan hampir 80% kerusakannya disebabkan oleh rubber piston. Dalam 1 bulan terjadi penggantian rubber piston sebanyak 10 kali. Hal ini mengakibatkan menurunnya rate injeksi dan meningkatnya biaya produksi dan penggantian part menjadi tinggi. Oleh karena itu penulis mencoba mencari solusi dengan melakukan uji *hypotesis* terhadap beberapa faktor penyebab seperti kandungan material,diameter rubber, kehalusan liner dan temperature fluida dengan bantuan software minitab. Dari keempat faktor tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa material rubber piston (karet) tidak cocok digunakan pada fluida dengan temperature yang tinggi 70° C.

Dan dalam melakukan penulisan ini telah dilakukan percobaan dan pengamatan yang dimulai dari : pengumpulan data penyebab kerusakan, melakukan pemeriksaan peralatan dan mencari penyebab kerusakan, melakukan uji *hypotests* material pengganti rubber piston,monitoring dan analisa hasil, serta membuat kesimpulan dari percobaan tersebut.

Adapun material yang sangat cocok dengan kondisi tersebut adalah rubber *polyurethane*. Hal ini dapat dibuktikan dari hasil pengamatan 2 bulan yaitu rubber *polyurethane* hanya sekali mengalami kerusakan. Beberapa kelebihan *polyurethane* adalah jenis kekerasan, tahan gesekan, tahan temperatur, tahan terhadap chemical dan minyak, tidak berbahaya bagi kesehatan. Dari perbaikan yang dilakukan dapat diperoleh penghematan sebesar Rp. 2.592 Milyard per tahun dengan peningkatan mechanical availability dari 67% menjadi 98% sehingga dapat menambah profit perusahaan.

**Kata Kunci :** *Total Preventive Maintenance, Pompa Injeksi, Rubber Piston, Polyurethane, Profit Perusahaan.*

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Lembar Pernyataan .....	ii
Lembar Pengesahan .....	iii
Kata Pengantar.....	iv
Abstrak .....	vi
Daftar Isi .....	vii
Daftar Tabel .....	ix
Daftar Gambar. ....	x
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	3
1.5. Metodologi Penelitian .....	3
1.6. Sistematika Penulisan .....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1. Pengertian Pompa & Beberapa Jenisnya .....	6
2.2. Klasifikasi Pompa Reciprotating .....	8
2.3. Kerusakan Yang Sering Timbul .....	10
2.4. Program Minitab.....	11
2.5. Pengenalan Baris Menu .....	12
2.6. Uji Hipotesis .....	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	20
3.1. Diagram Alir Penelitian .....	23
3.2. Spesifikasi Pompa Mud King.....	23
3.3. Alat Pendukung Lainnya .....	23
BAB IV HASIL DAN ANALISA DATA PENGUJIAN.....	24
4.1.Identifikasi Masalah.....	24
4.1.1 Uji Hipotesis Untuk Kandungan Material Rubber .....	25
4.1.2 Uji Hipotesis Untuk Diameter Rubber .....	26
4.1.3 Uji Hipotesis Untuk Kehalusan Permukaan Liner .....	30
4.1.4 Uji Hypotesis Untuk Temperatur Fluida .....	30
4.2. Analisa Masalah.....	30
4.2.1 Keunggulan Polyurethane .....	31
4.3. Rencana Dan Target Perbaikan Dengan Metode PDCA .....	32
4.3.1 Schedule Rencana Perbaikan (PLAN) .....	32
4.3.2 Target Perbaikan .....	33
4.3.3 Melakukan Perbaikan (DO).....	35

4.3.4 Pengamatan Operasional Pompa (CHECK) .....	37
4.3.5 Tindak Lanjut (ACTION).....	40
BAB V PENUTUP.....	31
5.1. Kesimpulan.....	31
5.2. Saran .....	31
DAFTAR PUSTAKA .....	32
LAMPIRAN .....	33
Lampiran 1 : Laporan Kegiatan Operasi Desember 2011 .....	34
Lampiran 2 : Laporan Kegiatan Operasi Januari 2012.....	35
Lampiran 3 : Laporan Kegiatan Operasi Februari 2012 .....	36
Lampiran 4 : Laporan Kegiatan Operasi Maret 2012 .....	37
Lampiran 5 : Contoh Laporan Harian Injeksi Desember 2011 .....	38
Lampiran 6 : Material Safety Data Sheet .....	39

## **DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 1.1	Pareto Chart Penyebab Kerusakan .....
Tabel 4.1	26
Tabel 4.2	Tabel Simulasi Material Rubber .....
Tabel 4.3	28
Tabel 4.4	Tabel Kekerasan Polyurethane .....
Tabel 4.5	31
	Tabel Rencana Perbaikan.....
	33
	Tabel Monitoring Pompa .....
	37

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman	
Gambar 2.1	Pompa Sentrifugal.....	6
Gambar 2.2	Pompa Desak .....	7
Gambar 2.3	Pompa Ulir .....	7
Gambar 2.4	Pompa Gear .....	7
Gambar 2.5	Jet Pump .....	8
Gambar 2.6	Air Lift Pump .....	8
Gambar 2.7	Hydraulic Pump .....	9
Gambar 3.1	Pompa Mud King.....	22
Gambar 3.2	Part Pompa Mud King.....	22
Gambar 4.1	<i>Diagram Fishbone</i> .....	24
Gambar 4.2	Rubber Aslinya .....	25
Gambar 4.3	Rubber Polyurethane .....	25
Gambar 4.4	Kerusakan Rubber Existing .....	36
Gambar 4.5	Pemasangan Rubber Polyurethane.....	36
Gambar 4.6	Posisi Piston Pada Pompa Mud King.....	36
Gambar 4.7	Piston Pompa Dengan Rubber Polyurethane.....	36