



**ANALISIS PERFORMA EFISIENSI  
*AUXILIARY OIL PUMP (AC LUBE OIL PUMP)* PADA SISTEM  
PELUMASAN TURBIN  
UNIT 10 PLTU JAWA TENGAH REMBANG**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya**

**FAIRUS AGUNG BHEKTI WIBOWO  
21050110083010**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM DIII KERJASAMA FT UNDIP – PT PLN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
JUNI 2013**

## **HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

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

NAMA : Fairus Agung Bhekti Wibowo

NIM : 210050110083010

Tanda Tangan : .....

Tanggal : .....



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
FAKULTAS TEKNIK**

**TUGAS PROYEK AKHIR**

No. : / / PA / DIII TM / 2013

Dengan ini diberikan Tugas Proyek Akhir untuk Mahasiswa berikut :

Nama : Fairus Agung Bhekti Wibowo  
NIM : 21050110083010  
Judul Proyek Akhir : Analisis Performa Efisiensi Auxuliary Oil Pump  
(AC Lube Oil Pump) pada Sistem Pelumasan  
Turbin Unit 10 Pltu Jawa Tengah Rembang

Isi Tugas :

1. Mengetahui Pengertian dan Dasar-dasar pompa sentrifugal
2. Mengetahui cara menghitung efisiensi dengan benar
3. Menganalisis dan membandingkan performa efisiensi AC Lube Oil Pump Unit 10 PLTU Jawa Tengah Rembang pada tanggal 3 Desember 2011 - 6 Desember 2011 dengan efisiensi pada tanggal 7 Desember 2012 – 10 Desember 2012. Mencari tahu penyebab pengurangan efisiensi.

Demikian agar diselesaikan selama-lamanya 6 bulan terhitung sejak diberikan tugas ini , dan diwajibkan konsultasi sedikitnya 12 kali demi kelancaran penyelesaian tugas.

Semarang , .....  
DIII Kerjasama FT UNDIP – PT. PLN

**Ir. Bambang Winardi**  
NIP. 19610616 199303 1 002

Tembusan :

- Koordinator Proyek Akhir
- Dosen Pembimbing

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

NAMA : Fairus Agung Bhukti Wibowo  
NIM : 21050110083010  
Program Studi : PSD III Teknik Mesin  
Judul Tugas Akhir : Analisis Performa Effisiensi Auxuliary Oil Pump (AC  
Lube Oil Pump) pada Sistem Pelumasan Turbin Unit  
10 Pltu Jawa Tengah Rembang

**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.**

### TIM PENGUJI

Pembimbing : Drs. Juli Mrihardjono, MT (.....)

Penguji : Drs. Juli Mrihardjono, MT (.....)

Penguji : Sri Utami Handayani, ST, MT (.....)

Penguji : Ir. Senen, BE, MT (.....)

Semarang,.....  
DIII Kerjasama FT UNDIP – PT. PLN

**Ir. Bambang Winardi**  
NIP. 196106161993031002



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
FAKULTAS TEKNIK**

## **LEMBAR PERSETUJUAN**

Telah disetujui Laporan Proyek Akhir mahasiswa DIII Kerjasama FT UNDIP – PT. PLN Bidang Mesin yang disusun oleh :

Nama : Fairus Agung Bhekti Wibowo  
NIM : 21050110083010  
Judul PA : Analisis Performa Efisiensi Auxuliary Oil Pump (AC Lube Oil Pump) pada Sistem Pelumasan Turbin Unit 10 Pltu Jawa Tengah Rembang

Disetujui pada tanggal : .....

Semarang, .....  
Dosen Pembimbing,

**Drs. Juli Mrihardjono, MT**  
NIP 196007271986031004

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

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fairus Agung Bhekti Wibowo  
NIM : 21050110083010  
Jurusan/Program Studi : PSD III Teknik Mesin kerjasama PT. PLN (persero)  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Tugas Akhir

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

*“Analisis Performa Efisiensi Auxiliary Oil Pump (AC Lube Oil Pump) pada Sistem Pelumasan Turbin Unit 10 Pltu Jawa Tengah Rembang”*

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro 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 : Semarang

Pada Tanggal : 27 Juni 2013

Yang menyatakan

( Fairus Agung Bhekti Wibowo )

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah – Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir.

Laporan Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada Program DIII Kerjasama FT Undip – PT. PLN bidang Teknik Mesin Universitas Diponegoro.

Penulis mendapat banyak saran, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak selama menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. H. Zainal Abidin, MS. selaku ketua Program Studi Diploma III Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
2. Ir. Sutomo, M.Si, selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Diponegoro.
3. Ir. Bambang Winardi selaku Ketua Program Kerjasama DIII FT UNDIP.
4. Sri Utami Handayani, ST, MT. selaku Koordinator Bidang Teknik mesin Program DIII Kerjasama FT Undip.
5. Drs. Juli Mrihardjono, MT selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
6. Bapak Bahrudhin Ishak, ST selaku Foreman PLTU I Rembang Jawa Tengah.
7. Staf pengajar pada Program DIII Kerjasama FT Undip – PT. PLN bidang Teknik Mesin Universitas Diponegoro yang telah banyak memberikan arahan.
8. Operator di PLTU I Rembang Jawa Tengah yang telah banyak membantu dan membimbing dalam penulisan Laporan Tugas Akhir.

9. Teman-teman angkatan 2010 Program Diploma III Teknik Mesin UNDIP yang telah membantu menyelesaikan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu penulis sangat menghargai kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan dari laporan ini. Akhirnya penulis berharap Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca.

Semarang, Juni 2013

Fairus Agung Bhekti Wibowo



**ANALISIS PERFORMA EFFISIENSI AUXILIARY OIL PUMP  
(AC LUBE OIL PUMP) PADA SISTEM PELUMASAN TURBIN UNIT 10 PLTU  
JAWA TENGAH REMBANG**

*Pada Tugas Akhir ini dilakukan analisis performa efisiensi AC Lube Oil Pump yang bertujuan untuk mengetahui perbandingan efisiensi perangkat tersebut selama selang waktu satu tahun (3 Desember 2011 – 6 Desember 2011 dan 7 Desember 2012 – 10 Desember 2012) membuat analisa terkait penurunan efisiensi.. Dengan Pengambilan data diambil dengan selang waktu selama 4 jam setiap perhitungannya diharapkan dapat mendapatkan nilai efisiensi yang akurat. Hasil data perhitungan efisiensi rata-rata pada tanggal 3 Desember 2011 – 6 Desember 2011 adalah 82,71%, dan pada tanggal 7 Desember 2012 – 10 Desember 2012 adalah 82,24%. Setelah mendapatkan selisih efisiensi rata – rata selama selang waktu satu tahun yaitu 0,47%, penurunan efisiensi tersebut tidak terlalu signifikan. Penurunan efisiensi yang tidak signifikan tersebut menyatakan bahwa performa AC Lube Oil Pump tidak ada permasalahan berarti dan tidak perlu adanya perbaikan.*

*Kata kunci: Efisiensi, Penurunan Efisiensi, AC Lube Oil Pump.*

***EFFICIENCY ANALYSIS OF AUXILIARY OIL PUMP (AC LUBE OIL PUMP)'S  
PERFORMACE ON LUBRICATING TURBINE SYSTEM UNIT 10 PLTU  
CENTRAL JAVA REMBANG***

*Purpose of this final project to compare effieciency and discuss analysis cause of deflation efficiency AC Lube Oil Pump during interval one year, between 3 December 2011 – 6 December 2011 and 7 December 2012 – 10 December 2012. During the process of this analysis, we account efficiency every four hour to made valid result. Result from calculate, average efficiency on 3 December 2011 – 6 December 2011 is 82,71%, and average efficiency on 7 December 2012 – 10 December 2012 is 82,24%. Deviation this calculate is 0,47%, so deflation efficiency is just a little (not significant).This deflation efficiency explain that perform of AC Lube Oil have not problem and don't need overhaul.*

*Keyword : Efficiency, Deflation efficiency, AC Lube Oil Pump.*

# DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
HALAMAN TUGAS PROYEK AKHIR .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
HALAMAN LEMBAR PESETUJUAN .....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
ABSTRAKSI .....	ix
ABSTRACT.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR/ GRAFIK.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1.    Latar Belakang        1	
1.2.    Pembatasan Masalah    3	
1.3.    Tujuan Tugas Akhir    4	
1.4.    Manfaat Tugas Akhir    4	
1.5.    Sistematika Penulisan Laporan        5	
BAB II.TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Pompa 6	
2.2 Klasifikasi Pompa    6	
2.2.1 Dinamic Pump    6	
2.2.2 Pompa Positif Displacement    9	
2.3 AC Lube Oil Pump Unit 10 PLTU 1 Jawa Tengah Rembang        12	
2.4 Istilah Efisiensi        13	

2.5 Efisiensi Pompa	15
2.5.1 Daya Hidrolik	15
2.5.2 Daya Poros	26
<b>BAB III. PROSES PELAKSANAAN TUGAS AKHIR</b>	<b>28</b>
3.1 Tahap Persiapan	28
3.1.1 Identifikasi Masalah	28
3.1.2 Perumusan Masalah dan Tujuan Tugas Akhir	29
3.1.3 Studi Lapangan	29
3.1.4 Studi Literatur	29
3.2 Tahapan Pengumpulan Data dan Hasil Data	30
3.2.1 Pengambilan Data	31
3.2.2 Hasil Data	34
<b>BAB IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN</b>	<b>39</b>
4.1 Analisa	39
4.2 Pembahasan	63
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>65</b>
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran	66
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>67</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>68</b>

## DAFTAR GAMBAR/ GRAFIK

Gambar 2.1.Pompa Sentrifugal.....	7
Gambar 2.2.Pompa Aksial .....	7
Gambar 2.3.Pompa Injektor .....	8
Gambar 2.4. Prinaip Pompa Elektromagnetic .....	9
Gambar 2.5.Pompa <i>Reciprocating</i> .....	10
Gambar 2.6. Prinsip Gear Pump .....	10
<b>Gambar 2.7. Prinsip Screw Pumps .....</b>	<b>11</b>
Gambar 2.8. Prinsip Rotary Vane Pump.....	11
Gambar 2.9. Korelasi Input, Output dan Losos terhadap efisiensi.....	14
Gambar 2.10. <i>Diagram Moody</i> .....	19
Gambar 3.1. Skema Pelaksanaan Tugas Akhir.....	30
Gambar 3.2. Skema Instalasi Sistem Pelumasan Turbin (AC Lube Oil Pump ) .....	36
Gambar 4.1. <i>Diagram Moody</i> .....	40
Gambar 4.2. Grafik Penurunan dan Kenaikan Efisiensi AC Lube Oil pump pada Desember 2011 – 6 Desember 2011.....	3 59
Gambar 4.3. Grafik Penurunan dan Kenaikan Efisiensi AC Lube Oil pump pada Desember 2012 – 10 Desember 2012.....	7 63

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kondisi pipa dan harga C .....	22
Tabel 2.2. Koefisien kerugian belokan pipa .....	23
Tabel 2.3. Faktor Kontraksi .....	24
Tabel 2.4. Koefisien Kerugian Percabangan .....	25
Table 2.5 Koefisien Kerugian Katup .....	26
Tabel 3.1. Hasil Pengambilan Data Tanggal 3 Desember 2011 pukul 04:00 WIB .....	34
Tabel 4.1. Hasil Perhitungan kapasitas pada percabangan .....	45
Tabel 4.2. Kecepatan rata – rata Aliran .....	46
Tabel 4.3. Head Kerugian Gesek pada Aliran .....	48
Tabel 4.4. Kerugian Belokan pada Aliran .....	49
Tabel 4.5. Faktor Kontraksi ( C ).....	50
Tabel 4.6. Kerugian Head pada Percabangan Aliran.....	52
Tabel 4.7. Kerugian Head Katup pada Aliran .....	53
Tabel 4.8. Hasil Perhitungan Efisiensi AC Lube Oil Pump pada Tanggal 3 Desember – 6 Desember 2011 .....	56
Tabel 4.9. Hasil Perhitungan Efisiensi AC Lube Oil Pump pada Tanggal 7 Desember – 10 Desember 2011 .....	60

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Spesifikasi AC Lube Oil Pump (Auxiliary Oil Pump)	69
2. Spesifikasi Minyak Pelumas.....	70
3. Piping & Instrument Diagram (P&ID) Sistem Pelumas Turbin	71