



**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**IMPLEMENTASI MODE PERHITUNGAN NILAI  
MAINTENANCE PRIORITY INDEKS (MPI) UNTUK  
MENINGKATKAN KEANDALAN PIPA BOILER PLTU 1  
JAWA TIMUR PACITAN**

**SURYA ADHI PRATAMA**

**21050111083003**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG**

**2014**



**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**IMPLEMENTASI MODE PERHITUNGAN NILAI  
MAINTENANCE PRIORITY INDEKS (MPI) UNTUK  
MENINGKATKAN KEANDALAN PIPA BOILER PLTU 1  
JAWA TIMUR PACITAN**

**TUGAS AKHIR**

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

**SURYA ADHI PRATAMA**

**21050111083003**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG**

**2014**

## 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 : SURYA ADHI PRATAMA

NIM : 21050111083003

Tanda Tangan : .....

Tanggal : .....



**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 : SURYA ADHI PRATAMA  
NIM : 21050111083003  
Judul PA : IMPLEMENTASI MODE PERHITUNGAN NILAI MAINTENANCE PRIORITY INDEKS ( MPI) UNTUK MENINGKATKAN KEANDALAN PIPA BOILER PLTU 1 JAWA TIMUR PACITAN

Disetujui pada tanggal : .....

Semarang, Juli 2014

Dosen Pembimbing,

**Ir. H. Murni, MT**  
NIP 195908291987031009



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

**TUGAS PROYEK AKHIR**

No. : 004 / VI / PA / DIII TM / 2014

Dengan ini diberikan Tugas Proyek Akhir untuk Mahasiswa berikut :

N a m a : SURYA ADHI PRATAMA  
NIM : 21050111083003  
Judul Proyek Akhir : IMPLEMENTASI MODE PERHITUNGAN  
NILAI MAINTENANCE PRIORITY INDEKS  
(MPI) UNTUK MENINGKATKAN KEANDALAN  
PIPA BOILER PLTU 1 JAWA TIMUR PACITAN

Isi Tugas :

1. Mengetahui Nilai MPI pada boiler PLTU 1 Jawa Timur Pacitan.
2. Merekomendasikan perawatan yang harus diberikan pada pipa boiler agar umur dari boiler lebih lama (*left time*) dan maksimal performanya.

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

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

**Ir. Bambang Winardi, M.Kom**  
NIP 19611016 199303 1 002

Tembusan :

- Koordinator Proyek Akhir
- Dosen Pembimbing

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

---

---

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

Nama : SURYA ADHI PRATAMA  
NIM : 21050111083003  
Jurusan/Program Studi : DIII Teknik Mesin Kerjasama PT. PLN (Persero)  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Tugas Akhir

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

**IMPLEMENTASI MODE PERHITUNGAN NILAI MAINTENANCE  
PRIORITY INDEKS (MPI) UNTUK MENINGKATKAN KEANDALAN  
PIPA BOILER PLTU 1 JAWA TIMUR PACITAN**

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 :

Yang menyatakan

( SURYA ADHI PRATAMA )

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **Motto**

1. Tetap menjadi kebanggaan orang tua dan orang-orang yang selalu mendukung saya.
2. Hobi dan kegiatan utama dalam hidup saya, harus tetap berjalan sama baiknya dan sama-sama memuaskan hasilnya.

### **Persembahan**

1. Terima kasih kepada kedua orangtua saya yang senantiasa memberikan doa dan dukungan untuk saya dalam meraih cita-cita, yang telah mendidik saya hingga saya duduk di bangku kuliah dan saya telah mampu menyelesaikannya.
2. Adik tersayang yang senantiasa memberikan doa dan semangat.
3. Meyna Yuniarti yang selalu mendukung, memberi doa yang terbaik dan mendampingi dari saya masih dalam keadaan nol sampai saya sukses nanti.
4. Teman-teman seperjuangan PSD III Teknik Mesin Universitas Diponegoro angkatan 2011 yang telah 3 tahun duduk bersama di bangku kuliah, yang selalu mensupport dan banyak membantu saya selama kuliah.
5. Teman-teman club motor CORS (Club Of Rxking Semarang) juga yang mendoakan dan memberi semangat untuk sidang kelulusan saya “Kami bukan orang kaya, tapi hobi kami mahal”

## **KATA PENGANTAR**

Alhamdulillah, penulis panjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“IMPLEMENTASI MODE PERHITUNGAN NILAI MAINTENANCE PRIORITY INDEKS (MPI) UNTUK MENINGKKATKAN KEANDALAN PIPA BOILER PLTU 1 JAWA TIMUR PACITAN”**.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat bagi penulis untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Diploma III Teknik Mesin Universitas Diponegoro Semarang kerjasama dengan PT. PLN (Persero).

Berkenaan dengan selesainya Tugas Akhir ini, maka penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Zainal Abidin, Ms selaku ketua Program Diploma III Fakultas teknik Universitas Diponegoro.
2. Bapak Bambang Setyoko, ST,MT selaku ketua Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
3. Bapak Ir. Bambang Winardi, M.Kom selaku ketua program kerjasama FT UNDIP dengan PT. PLN (Persero).
4. Bapak Ir. H. Murni, MT selaku dosen pembimbing penulis.
5. Bapak Drs Ireng Sigit A, M.Kes selaku dosen wali.
6. Semua pihak yang telah membantu penulisan laporan ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini tak luput dari kesalahan dan kekurangan. Karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan survey lapangan ini dapat berguna bagi kita semua, Aamiin

Semarang, Juni 2014

Penulis

## **ABSTRAK**

*Penelitian yang berjudul Implementasi Mode Perhitungan Nilai Maintenance Priority Indeks (MPI) Untuk Meningkatkan Keandalan Pipa Boiler PLTU 1 Pacitan dilakukan dengan metode deskriptif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui modus terjadinya kegagalan atau kerusakan pada pipa-pipa boiler, dan memberikan Failure Defense Task (FDT) agar dapat menanggulangi atau mengatasi kerusakan pipa-pipa boiler. Selama ini untuk boiler ini belum ada reability management dalam meningkatkan keandalan peralatan. Untuk itu penulis ingin mengkaji failure mode yang muncul, menentukan dampaknya terhadap produksi, kemudian menjalankan tindakan koreksi. Dari hasil analisa, penulis menemukan nilai Maintenance Priority Index (MPI) boiler tertinggi yaitu 155,0078339. Sehingga diperlukan perhatian yang lebih agar dapat mengurangi kerusakan/kebocoran pipa boiler. Setelah mendapatkan nilai MPI. Adapun RPN pada super heater tube, reheat tube, waterwall tube, economizer tube adalah sama.. Dilihat dari nilai RPN ini maka penulis merekommendasikan agar boiler ini segera membuat action plan baik untuk sisi operasi, pemeliharaan dan kualitas material yang digunakan. Kata kunci: FDT, Nilai MPI, action plan dari beberapa faktor yang mempengaruhi.*

## **ABSTRAK**

*The research that entitled "The Implementation of Mode Maintenance Priority Indeks (MPI) to Improve Reliability Pipeline Boiler of 1 Pacitan is done with descriptive method. This research aims to determine the mode of occurrence of failure or damage to the boiler pipes, and give Failure Defense Task ( FDT ) in order to overcome the damage to the boiler pipes. So far, these boilers have no reability management in improving equipment reliability. For that reason, the writer wanted to assess the failure modes that arise and determine their impact on production, then perform corrective action. From the analysis, the writer found the Maintenance Priority Index ( MPI ) boiler is 155,00783392. So it requires more attention in order to reduce the damage / boiler tube leakage. The RPN is the highest in the boiler super heater tube reheat tube, waterwall tube, economizer tube is the same. Viewed from this RPN value, the writer wants to recommend to immediately create an action plan for the operation, maintenance and quality of materials used. Keyword: FDT, MPI, action plans of several factors that affect.*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN TUGAS PROYEK AKHIR .....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
ABSTRAKSI .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR/GRAFIK .....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 PEMBatasan MASALAH .....	2
1.3 TUJUAN TUGAS AKHIR.....	2
1.4 MANFAAT TUGAS AKHIR .....	3
1.5 SISTEMATIKA PENULISAN LAPORAN.....	3
BAB II TUJUAN PUSTAKA.....	5
2.1 GAMBARAN SECARA UMUM .....	5

2.2 KOMPONEN-KOMPONEN UTAMA BOILER.....	7
2.2.1 FURNACE .....	7
2.2.2 BURNER.....	7
2.2.3 STEAM DRUM.....	8
2.2.4 ECONOMIZER.....	8
2.2.5 FORCE DRAFT FAN.....	8
2.2.6 GELAS PENDUGA .....	8
2.2.7 SOOT BLOWER.....	9
2.2.8 STACK .....	9
2.3 PERPINDAHAN PANAS.....	9
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>16</b>
3,1 METODE TUGAS AKHIR.....	16
3.1.1 DATA PENGAMATAN .....	23
3.2 PENGAMBILAN DATA .....	29
3.2.1 PERSIAPAN PENGAMBILAN DATA .....	29
3.2.2 PELAKSANAAN PENGAMBILAN DATA .....	30
3.3 PENGOLAHAN DATA.....	41
<b>BAB IV PENUTUP .....</b>	<b>48</b>
4.1 KESIMPULAN .....	48
4.2 SARAN.....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## **DAFTAR GAMBAR / GRAFIK**

GAMBAR 3.1 DISPLAY MPI CETAK EDISI 2014.....	30
GAMBAR 3.2 DISPLAY MPI CETAK EDISI 2014 .....	31
DIAGRAM 3.3 DIAGRAM FISHBONE.....	40
GAMBAR 3.4 LAS-LASAN PADA PIPA BOILER YANG GAGAL .....	43
GAMBAR 3.5 LAS-LASAN PADA PIPA BOILER YANG GAGAL .....	44
GAMBAR 3.6 PIPA LTSH YANG BOCOR .....	44

## DAFTAR TABEL

TABEL 3.1 ATLAS ENGINEERING .....	18
TABEL 3.2 PROSES WORKFLOW .....	23
TABEL 3.3 PENYUSUNAN MPI.....	28
TABEL 4.3 OPERATIONAN CRITICAL RANKING .....	35
TABEL 3.5 ASSET FAILURE PROBABILITY FACTOR .....	38