

TUGAS AKHIR

**Analisa Pengujian *Rotor Blade Turbine* Uap Di PT. PJB Paiton Dengan
Menggunakan Metode NDT (*Non-Destructive Testing*)**

**Diajukan guna melengkapi sebagai syarat
Dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



Disusun Oleh :

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

Nama : Faisal Rizki Perdani
NIM : 41306110027
Program Studi : Teknik Mesin

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2013**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Faisal Rizki Perdani

N.I.M : 41306110027

Jurusan : Teknik Mesin

Judul Skripsi : Analisa Pengujian *Rotor Blade Turbine* Uap Di PT PJB
Dengan Menggunakan Metode NDT (*Non-Destructive Testing*)

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

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



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Penulis,



(Faisal Rizki Perdani)

LEMBAR PENGESAHAN

Analisa Pengujian *Rotor Blade Turbine Uap* Di PT. PJB Paiton Dengan Menggunakan
Metode NDT (*Non Destructive Testing*)

Disusun Oleh :

Nama : Faisal Rizki Perdani

NIM : 41306110027

Jurusan : Teknik Mesin


Pembimbing, 4/3/2013


UNIVERSITAS
MERCU BUANA
(Ariosuko, ST, MT)

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Program Studi Teknik Mesin


Prof. Dr. Ir. Gimbal Dolok Saribu

Koordinator Tugas Akhir


Ir. Nanang Ruhyat M.Eng.

Universitas Mercu Buana

iii

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang selalu melimpahkan kasih-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penyusunan tugas akhir ini merupakan akhir dari masa studi yang harus ditempuh guna melengkapi syarat ujian kesarjanaaan program studi teknik mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Mercu Buana.

Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak khususnya pada dunia industri. Sebelum penulis meminta maaf yang sebesar-besarnya apabila masih ada kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu saran dan kritik sangat saya harapkan demi perbaikan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya atas perhatian dan dorongan yang diberikan kepada saya selama menyelesaikan studi dan skripsi,ucapan kepada :

1. Ayah, Ibu, Adik, kakak dan Istri saya atas doa, perhatian dan dorongan semangat baik secara langsung dan tidak langsung yang tidak kenal kata lelah.
2. Kepada bpk. Ariosuko,ST,MT. Selaku dosen pembimbing dalam pengerjaan tugas akhir saya ini.
3. Kepada bpk. Try Hardhono,ST. Selaku Staff Maintenance PT. PJB Paiton yang telah banyak membantu dalam pengumpulan data-data skripsi saya.
4. Kepada kakak saya selaku Weldig Inspector dan NDT level II yang telah membantu saya dalam pengerjaan anlisa.
5. Seluruh staf dan dosen pengajar Program Studi Teknik Mesin dan Seluruh tim penguji khususnya Program studi teknik mesin industri yag selama ini telah memberikan sumbangsih dalam proses perkuliahan.
6. Seluruh rekan-rekanseperjuangan khususnya angkatan ke-9 Universitas Mercu Buana.

Jakarta,

Desember 2012

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i.
Halaman Pernyataan	ii.
Halaman Pengesahan	iii.
Abstrak	iv.
Kata Pengantar	v.
Daftar Isi	vi
Daftar tabel	vii.
Daftar gambar	viii.
Daftar Grafik	ix
BAB I	PENDAHULUAN
1.1	Latar Belakang Masalah
1.2	Rumusan Masalah
1.3	Tujuan Masalah
1.4	Batasan Masalah
1.5	Metodologi Penelitian
1.6	Sistematika Penulisan
1	
3	
4	
4	
5	
5	
BAB II	LANDASAN TEORI
2.1	Pengertian Metode NDT (NonDestructive Testing)
2.2	Magnetic Particle Testing (MT)
2.2.1	Metode Pengujian Magnetic Particle
2.2.1.1.	Magnetic Particle Testing Powder.....
2.2.1.2.	Klasifikasi Metode MPI.....
2.2.2	Standarisasi Magnetic Particle Inspection.....
2.3	Liquid Panetrant Testing (PT)
7	
12	
16	
16	
17	
19	
20	

2.3.1 Aplikasi Metode Penetrant Testing	24
2.3.2 Standarisasi Penetrant Testing Inspection	25
2.4 Bagian Rotor Blade Turbine	26
2.5 Kerusakan Rotor Blade Turbine	28
2.5.1 Defect Pada Rotor Blade Turbine	29
2.5.1.1 Crack Welding	29
2.5.1.2 Casting Defect	30
2.5.1.2.1 Shrinkage Defect	31
2.5.1.2.2 Hot Tears	32
2.5.1.3 Forging And Rolling Defect	33
2.5.1.3.1 Laminasi	33
2.5.1.3.2 Forging Lap	34
2.5.1.3.2 Centre Burst	34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Diagram Alir Penelitian	35
3.2 Bahan dan Alat	36
3.3 Prosedur Pengujian Magnetic Particle Testing	38
3.3.1 Prosedur Pengujian Dry Visible	38
3.3.2 Prosedur Pengujian Wet Visible	39
3.3.3 Prosedur Pengujian Wet Fluorescent	40
3.4 Prosedur Pengujian Liquid Penetran Testing	40
3.4.1 Prosedur Pengujian Water Washable Fluorescent	41
3.4.2 Prosedur Pengujian Post Emulsifiable Fluorescent	42
3.4.3 Prosedur Pengujian Solvent Removable Fluorescent	44
3.5 Diagram Alir Pengujian MPT dan LPT	45
3.6 Format Data Yang Di Dapat	46

BAB IV	ANALISA DAN HASIL	
4.1	Hasil Pengujian	47
4.1.1	Pengujian Magnetic Particle	47
4.1.2	Pengujian Penetrant Testing	48
4.2	Hasil dan Inspeksi Pengujian	50
4.2.1	Inspeksi Visual	50
4.2.2	Analisa Kimia	51
4.2.3	Analisa Metallorgrafic	52
4.2.4	Crack Evaluation	53
4.3	Analisa	54
BAB V	PENUTUP	
5.1	Kesimpulan	57
5.2	Saran	60
DAFTAR PUSTAKA		
DAFTAR ACUAN		
LAMPIRAN		



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Standarisasi <i>Magnetic Particel Inspection</i>	19
Tabel 2.2 Standarisasi <i>Liquid Penetrant Inspection</i>	25
Table 3.1 Komposisi kimia material <i>Rotor Blade</i> Turbin	37
Tabel 3.2 Format data hasil keretakan	46
Tabel 4.1 data-data keretakan pada <i>Blade Turbine</i>	49
Tabel 4.2 Komposisi kimia dari turbine blades	52



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Kerusakan Turbin Disc	2
Gambar 2.1 Schematic Eddy Current Testing	8
Gambar 2.2 Schematic Radiography Testing	10
Gambar 2.3 Schematic Ultrasonic Testing	11
Gambar 2.4 Pengujian Magnetic Particle Testing	12
Gambar 2.5 Skema garis fluks yang mengalir melewati kedua tegak lurus dan cacat paralel, dan kebocoran <i>fluks</i> terjadi di sekitar cacat tegak lurus	14
Gambar 2.6 (a). <i>Magnetic Particle Inspection</i> menggunakan serbuk dan (b). <i>fluorescent magnetic particle inspection</i> menggunakan UV light	15
Gambar 2.7 Proses Pengujian <i>Liquid Penetrant Testing</i>	20
Gambar 2.8 Tahapan <i>Liquid Penetrant Inspection</i>	21
Gambar 2.9 Aplikasi Penetrant Testing	24
Gambar 2.10 Bagian <i>Cross Section Rotor Turbin Uap</i>	26
Gambar 2.11 Turbin <i>Disk</i> dan Lokasi Inspeksi	27
Gambar 2.12 <i>Crack Initiation</i> pada <i>Blade Turbine</i>	28
Gambar 2.13 Kerusakan <i>Blade Turbine (Fractured)</i>	28
Gambar 2.14 Jenis <i>Crack</i> pada <i>Rotor Blade</i>	29
Gambar 2.15 Schematic diagram proses <i>continuous casting</i>	31
Gambar 2.16 Formasi dari <i>shrinkage defects</i>	32
Gambar 2.17 <i>Hot Tears</i>	32
Gambar 2.18 <i>Forging And Rolling Defect</i>	33
Gambar 2.19 Laminasi	33

Gambar 2.20 Forging Lap	34
Gambar 2.21 Centre Burst	34
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	35
Gambar 3.2 Spesimen Uji	36
Gambar 3.3 (a). <i>Yoke</i> dan (b) <i>Black Light</i>	38
Gambar 3.4 <i>white contrast paint</i> (WCP) dan Serbuk Magnet	39
Gambar 3.5 <i>Flow Chart</i> Pengujian MT dan PT	45
Gambar 4.1 Isometri Spesimen dengan metode <i>Dry Visible</i> dan <i>Wet Fluoresce</i>	47
Gambar 4.2 Isometri specimen dengan metode <i>Dye penetrant</i>	48
Gambar 4.3 <i>Crack</i> pada specimen Uji	48
Gambar 4.4 Permukaan Blade kasar dan menunjukkan beragam warna	50
Gambar 4.5 Coarsened Presipitat batas butir (200x)	52
Gambar 4.6 Continuous Film dari presipitat Karbida	53
Gambar 4.7 mikroskopik crack Blade	54

UNIVERSITAS
MERCU BUANA