

**Pengaruh *Metal Cladding* Terhadap *Lifetime Tube Boiler CFB* Pada PLTU**

**Tarahan**



**Tugas Akhir**

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum

Pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridianti Palembang

**Disusun Oleh :**

Muchroji Patra

1702220520.P

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG**

**2020**

**Pengaruh *Metal Cladding* Terhadap *Lifetime Tube Boiler CFB* Pada PLTU**

**Tarahan**



**Oleh :**

Muchroji Patra

NIM 1702220520.P

Telah disetujui oleh dosen Pembimbing :

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Ir. M. Iskandar Badil, MT. Met**

Tanggal : .....

**Ir. Hermanto Ali, MT.**

Tanggal : .....

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi**

**Ir. M. H. Ali, MT**

UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Tugas Akhir

PENGARUH METAL CLADDING TERHADAP LIFETIME TUBE BOILER

CFB PADA PLTU TARAHAN


Oleh :

Muchroji Patra

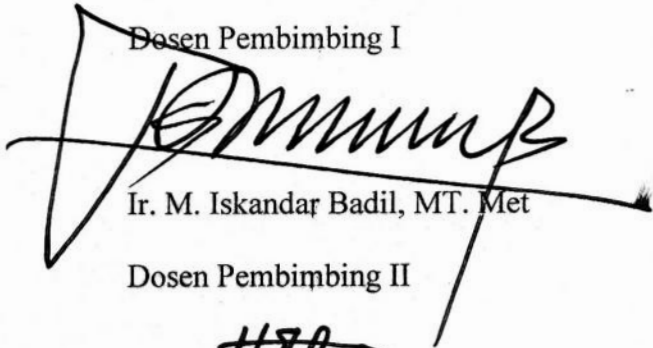
NIM 1702220520.P

Mengetahui, Diperiksa dan disetujui oleh :

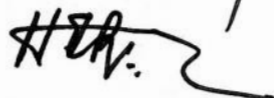
Ketua Program Studi Teknik Mesin

  
Ir. H. M. Ali, MT

Dosen Pembimbing I

  
Ir. M. Iskandar Badil, MT. Met

Dosen Pembimbing II

  
Ir. Hermanto Ali, MT.

Disahkan Oleh :



Ir. H. Ishak Effendi, MT

## Lembar Pernyataan Keaslian Skripsi

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muchroji Patra

NIM : 1702220520.P


Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir berjudul Pengaruh *Metal Cladding Terhadap Lifetime Tube Boiler CFB Pada PLTU Tarahan* adalah benar merupakan karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam skripsi tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya Tugas Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan skripsi dan gelar yang saya peroleh dari Tugas Akhir tersebut.

Palembang, Oktober 2020

Yang membuat pernyataan

Materai Rp. 6000



Muchroji Patra

NIM. 1702220520.P

**Pernyataan Persetujuan Publikasi Tugas Akhir Untuk Kepentingan**

**Akademis**

Sebagai Civitas Akademika Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muchroji Patra

NIM : 1702220520.P

Jenis Karya : Tugas Akhir / Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti Palembang hak bebas Royalti Noneklusif (non eksklusive royalty free right) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**“Pengaruh Metal Cladding Terhadap Lifetime Tube Boiler CFB Pada PLTU Tarahan”**. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan royalti eksklusif ini universitas Tridinanti Palembang berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengelola dalam bentuk data base dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan pemilik hak cipta. Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya dan tanpa ada tekanan dari pihak mana pun.

Dibuat di .....

Tanggal .....

Yang menyatakan

Materai Rp. 6000



Muchroji Patra

NIM 1702220520.P

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

**Saya Yang Bertanda Tangan dibawah ini,**

Nama : Muchroji Patra  
NPM : 1702220520.P  
Fakultas : TEKNIK  
Program Studi : Strata 1 (S1) Teknik Mesin  
Bidang Kajian Skripsi: Metalurgi  
Judul Skripsi :

### **PENGARUH METAL CLADDING TERHADAP LIFETIME TUBE BOILER CFB PADA PLTU TARAHAN**

Menyatakan dengan ini bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri yang didampingi pembimbing bukan hasil penjiplakan/ Plagiat. Dan telah melewati proses *Plagiarism Checker* yang dilakukan pihak Jurusan, apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerina sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

**Mengetahui,  
Ketua Prodi Teknik Mesin UTP**



**Ir. H. M. Ali, MT**

**Palembang,  
Yang Menyatakan,**



**Muchroji Patra**

**Lampiran : Bukti Hasil Proses Plagiarism Checker Dari Operator**

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

Sebagai Civitas Akademika Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.

Saya Yang Bertanda Tangan dibawah ini,

Nama : Muchroji Patra  
NPM : 1702220520.P  
Fakultas : TEKNIK  
Program Studi : Strata 1 (S1) Teknik Mesin  
Jenis Karya : SKRIPSI  
Bid. Kajian Skripsi : Metalurgi

Demi Pengembangan Ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti Palembang hak bebas Royalti Non eksklusif (*non exclusive royalty free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**PENGARUH METAL CLADDING TERHADAP LIFETIME**  
**TUBE BOILER CFB PADA PLTU TARAHAN**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royalti eksklusif ini Universitas Tridinanti Palembang berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengelola dalam bentuk data base dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya dan tanpa ada tekanan dari pihak mana pun.

**Dibuat di Palembang,**

**Tanggal Oktober 2020**

**Yang Menyatakan**



**Muchroji Patra**



## **SURAT PERNYATAAN BEBAS PUBLIKASI GANDA**

**Saya Yang Bertanda Tangan dibawah ini,**

Nama : Muchroji Patra  
NPM : 1702220520.P  
Fakultas : TEKNIK  
Program Studi : Strata 1 (S1) Teknik Mesin  
Bid. Kajian Skripsi : Metalurgi

Dengan ini menyatakan bahwa judul artikel ilmiah,

### **PENGARUH METAL CLADDING TERHADAP LIFETIME TUBE BOILER CFB PADA PLTU TARAHAN**

benar bebas dari publikasi ganda, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

**Palembang,  
Yang Menyatakan,**



**Muchroji Patra**

**Lampiran : Bukti Hasil Proses Plagiarism Checker Dari Operator**





# Plagiarism Checker X Originality Report

**Similarity Found: 27%**

Date: Rabu, Oktober 21, 2020

Statistics: 1179 words Plagiarized / 4440 Total words

Remarks: Medium Plagiarism Detected - Your Document needs Selective Improvement.

---

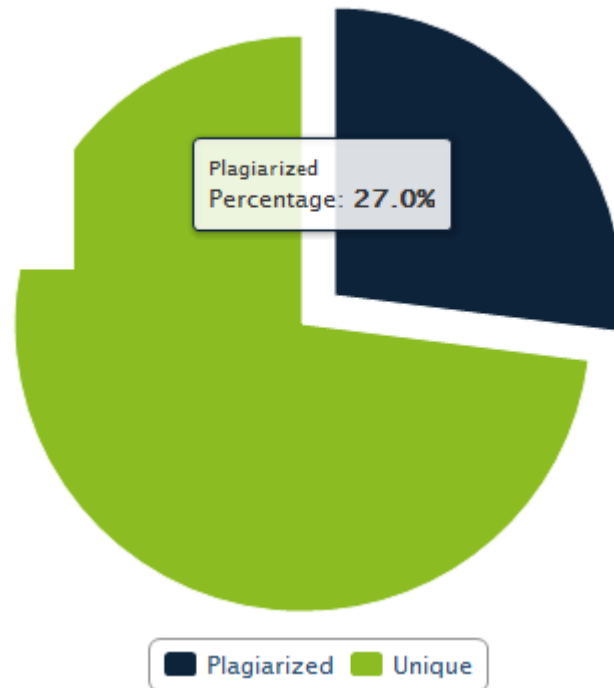
1 **BAB I PENDAHULUAN 1.1. Latar Belakang** PLTU Tarahan merupakan unit pembangkit yang berada dalam unit perusahaan **PT. PLN (persero) Pembangkitan Sumatera** Bagian Selatan, dengan kapasitas terpasang 2x100 MW yang menggunakan sistem boiler CFB ( **Circulating Fluidized Bed** ). Sistem pengoperasian boiler CFB dengan cara pembakaran batu bara **pada ruang bakar** akan dilakukan bersama dengan bed material **yang berupa pasir** dan akan disirkulasikan menggunakan udara **dari primary air fan** melalui nozel pada sisi bawah ruang bakar **sehingga terjadi fluidasi.**

Material pasir **pada ruang bakar** berfungsi sebagai media pembantu proses heat transfer **dari bahan bakar ke** tube-tube boiler. Salah satu bagian pada boiler **yang paling penting** adalah wall tube dimana proses heat transfer atau proses penguapan terjadi. Wall Tube **terdiri dari pipa** pipa yang berisikan air tersusun secara vertikal yang dipanaskan oleh kalor hasil pembakaran **di ruang bakar.**

Proses sirkulasi material bed di ruang bakar menyebabkan gesekan antara bed material dan wall tube sehingga mengakibatkan tingginya laju abrasi pada wall tube boiler yang berdampak sering terjadinya pecah tube sebelum waktu pemeliharaan yang dijadwalkan sehingga terhentinya proses operasi pembangkit. **Oleh karena itu penulis** mencoba untuk membuat penelitian dengan judul " Pengaruh Metal Cladding Terhadap Lifetime Tube Boiler CFB Pada PLTU 2 Tarahan " . 1.2.

Rumusan Masalah Ada pun tujuan **dari uraian diatas** yaitu 1. Apakah metal cladding dapat meningkatkan kualitas tube? 2. Apakah material tungsten carbida dan chrome clad dapat menghambat laju abrasi wall tube boiler? 1.3. Batasan Masalah 1. Metal cladding menggunakan metode **High Velocity Oxy-Fuel** (HVOF). 2. Pengujian laju abrasi tube dilakukan pada saat stop operasi pembangkit. 1.4.

## PlagiarismCheckerX Summary Report



Date	Rabu, Oktober 21, 2020
Words	1179 Plagiarized Words / Total 4440 Words
Sources	More than 114 Sources Identified.
Remarks	Medium Plagiarism Detected – Your Document needs Selective Improvement.

## **Motto dan Persembahan**

Ubahlah hidupmu hari ini, mulailah melangkah, kesuksesan dikejar bukan  
ditunggu

Kupersembahkan Untuk :

1. kedua orang tuaku tercinta
2. Keluarga yang selalu memberika motivasi
3. Teman-teman seperjuangan Teknik Mesin  
Universitas Tridinanti.
4. Almamaterku

## ABSTRAK

Boiler merupakan salah satu peralatan yang sangat penting pada proses pembangkitan listrik. Proses perpindahan panas di boiler sangat tergantung pada performa tube boiler. Boiler CFB adalah boiler dengan sistem pemanfaatan pasir kuarsa sebagai bed material yang akan disirkulasikan untuk membantu proses perpindahan panas. Pada sisi lain sirkulasi bed material menyebabkan tingkat abrasi yang tinggi pada tube boiler. Tugas akhir dengan judul “**Pengaruh Metal Cladding Terhadap Lifetime Tube Boiler CFB Pada PLTU Tarahan**” diharapkan mampu menekan laju abrasi dan mengoptimalkan life time pada tube boiler sehingga dapat mengurangi stop operasi pembangkit akibat tube leak.

Metode pelaksanaan metal cladding yang digunakan dengan metode HVOF ( High Velocity Oxy- Fuel) atau dengan cara thermal spray. Pengamatan visual, struktur mikro, pengujian kekerasan, dan pengujian bending dilakukan guna mengetahui kualitas tube setelah metal cladding. Pengambilan data thickness dilakukan untuk mengukur laju abrasi pada tube, pengambilan data thickness dilakukan secara berkala pada saat stop operasi unit pembangkit.

Dari hasil beberapa pengujian serta perbandingan data thickness sebelum dan setelah diaplikasikannya metal cladding pada tube boiler, dapat diketahui penurunan laju abrasi yang sangat signifikan yaitu dari 0,18 mm/bulan menjadi 0,0083 mm/bulan.

Kata Kunci : Boiler CFB, Tube boiler, Metal Cladding, HVOF, Thickness.

## ABSTRAK

*The boiler is one of the most important equipment in the process electricity generation. The heat transfer process in the boiler is very dependent on boiler tube performance. CFB boiler is a boiler with a sand utilization system quartz as a bed material that will be circulated to help the process heat transfer. On the other hand the circulation of the bed material causes a degree of abrasion which is high on the boiler tube. The final project entitled “ **The Metal Cladding Effect Against Lifetime CFB Boiler Tube at PLTU Tarahan** ”is expected to be able reduce the rate of abrasion and optimize life time on the tube boiler so that it can reduce generator operation stop due to tube leak. The method of implementing metal cladding used is the HVOF method (High Velocity Oxy- Fuel) or by means of thermal spray. Visual observation, microstructure, hardness testing, and bending tests are carried out in order know the tube quality after metal cladding. Taking data thickness performed to measure the rate of abrasion on the tube, taking data thickness conducted periodically at the stop of operation of the generating unit. From the results of several tests and comparison of data thickness before and After the application of metal cladding to the boiler tube, the reduction was found a very significant abrasion rate, from 0.18 mm / month to 0.0083 mm / month.*

*Key Words : Boiler CFB, Tube boiler, Metal Cladding, HVOF, Thickness.*

## **KATA PENGANTAR**

Assalamualaikum warohmatullahiwabarokatuh

Puji syukur kepada Allah SWT karena atas karunia dan hidayah-NYA tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Solawat serta salam selalu tercurahkan nabi besar Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia dari zaman jahiliah ke zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang membantu penyelesaian tugas akhir ini baik secara langsung dan tidak langsung, yaitu :

1. Bapak Ir. H. M. Ali, MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.
2. Bapak Ir. Abdul Muin, MT. Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.
3. Bapak Ir. M. Iskandar Badil, MT.Met. Selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan berbagai macam masukan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Ir. Hermanto Ali, MT. Selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan berbagai macam masukan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Kedua orang tua saya yang telah memberikan berbagai macam bantuan baik secara doa, dorongan moral, motivasi, dan materi.
6. Bapak Junifer Panguhitan Siregar dan teman-teman PLN Unit Pembangkitan Tarahan yang telah memberikan masukan dan saran sehingga tugas akhir ini

dapat diselesaikan.

7. Bapak Junifer Panguhitan Siregar dan teman-teman PLN Unit Pembangkitan Tarahan yang telah memberikan masukan dan saran sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.
8. Bapak Kunto, bapak Rizki, bapak Zuli dan teman-teman perencanaan pembinaan teknik Unit Pemeliharaan Pembangkitan Palembang yang telah memberikan motivasi, doa dan segala bantuannya.
9. Bang Moris Siagian yang telah memberikan semangat dan selalu menemani dengan secangkir kopi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Teman-teman seperjuangan Teknik Mesin Tridinanti Palembang.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini jauh dari sempurna, semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semua pihak yang telah turut membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini. Oleh sebab itu, penulis berharap saran, masukan, dan kritik dari berbagai pihak. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca khususnya bidang pembangkitan.

Palembang, Oktober 2020

Penulis,



Muchroji Patra



## DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Lembar Persetujuan Dosen Pembimbing.....	ii
Lembar Pengesahan Persetujuan Skripsi.....	iii
Lembar Pengesahan Penguji Skripsi.....	iv
Lembar Pernyataan Orisinalitas Skripsi.....	v
Lembar Pernyataan Persetujuan Publikasi.....	vi
Lembar Persembahan dan Motto.....	vii
Abstrak.....	viii
Kata Pengantar.....	x
Daftar Isi.....	xii
Daftar Tabel.....	xiv
Daftar Gambar.....	xv
Daftar Notasi.....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2

1.4. Tujuan Penelitian .....	2
1.5. Manfaat Penelitian .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>3</b>
2.1 <i>Boiler</i> .....	3
2.2 <i>Komponen Boiler</i> .....	3
2.2.1 <i>Ruang Bakar (Furnace)</i> .....	4
2.2.2 <i>Alat Pembakar (burner)</i> .....	4
2.2.3 <i>Dinding Pipa (Wall Tube)</i> .....	4
2.2.4 <i>Pendidih (Evaporator)</i> .....	4
2.2.5 <i>Cyclone</i> .....	5
2.2.6 <i>Pemanas Lanjut (superheater)</i> .....	5
2.2.7 <i>Ekonomizer</i> .....	5
2.2.8 <i>Pemanas Udara (Air preheater)</i> .....	5
2.3 <i>Circulating Fluidized Bed (CFB) Boiler</i> .....	5
2.4 <i>Prinsip Kerja Circulating Fluidized Bed</i> .....	7
2.5 <i>Metal Cladding</i> .....	9
2.6 <i>High velocity Oxy-Fuel (HVOF) spraying</i> .....	10
2.7 <i>Ultrasonic Testing</i> .....	11

2.7.1 Prinsip Kerja Ultrasonic Testing.....	11
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>14</b>
3.1. Metode Penelitian.....	14
3.2 Studi Literatur .....	14
3.3 Persiapan Sampel .....	15
3.4 Proses <i>Metal Cladding</i> .....	16
3.4.1 Alat dan Bahan.....	16
3.5 Prosedur Pelaksanaan Metal Cladding.....	17
3.6 Pengujian Hasil Metal Cladding .....	20
3.7 Persiapan Pengujian Thickness .....	20
3.8 Pengujian Thickness.....	23
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>24</b>
4.1 Hasil <i>Metal Cladding</i> .....	24
4.1.1 Pengamatan Visual.....	24
4.1.2 Pengamatan Struktur Mikro .....	25
4.1.3 Pengujian Kekerasan .....	26
4.1.4 Pengujian <i>Bending</i> .....	26
4.2 Hasil Pengukuran Laju Abrasi Tube .....	27

4.2.1 Laju <i>Abrasi</i> Sebelum <i>Metal Cladding</i> .....	30
4.2.2 Laju <i>Abrasi</i> Setelah <i>Metal Cladding</i> .....	31
4.3 Pembahasan.....	32
4.3.1 <i>Metal Cladding</i> Terhadap Kualitas <i>Tube</i> .....	32
4.3.2 <i>Metal Cladding</i> Terhadap Laju <i>Abrasi Tube</i> .....	32
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>33</b>
5.1 Kesimpulan .....	33
5.2 Saran.....	33

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Standar Ketebalan <i>Tube Boiler</i> Tarahan .....	23
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Kekerasan .....	26
Tabel 4.2 Hasil Pengujian <i>Bending</i> .....	26
Tabel 4.3 Laju <i>Abrasi East Wall Tube Elevasi 20</i> .....	28

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Water tube boiler</i> .....	3
Gambar 2.2 <i>Boiler CFB</i> .....	6
Gambar 2.3 Siklus <i>boiler CFB</i> .....	9
Gambar 2.1 HVOF <i>Spraying</i> .....	10
Gambar 2.2 Prinsip kerja <i>ultrasonic testing</i> .....	12
Gambar 3.1 Diagram Penelitian .....	14
Gambar 3.2 Sketsa <i>boiler CFB</i> .....	15
Gambar 3.3 <i>Wall tube boiler</i> .....	16
Gambar 3.4 HVOF metco J-1000 .....	17
Gambar 3.5 Las-lasan yang menonjol.....	17
Gambar 3.6 Lekukan pada tube .....	18
Gambar 3.7 Pembersihan area <i>tube</i> dengan udara .....	18
Gambar 3.8 Proses <i>metal cladding</i> .....	19
Gambar 3.9 Penampakan fisik Unit display DM 5E Series.....	20
Gambar 3.10 Blok kalibrasi .....	21
Gambar 3.11 Kabel coaxial. ....	21
Gambar 3.12 Probe.....	22
Gambar 3.13 Kuplan .....	22
Gambar 3.14 Kalibrasi alat .....	23
Gambar 4.1 Pengamatan visual hasil metal cladding.....	24

Gambar 4.2 truktur mikro material material <i>tungsten carbida</i> .....	25
Gambar 4.3 truktur mikro material material <i>chrome clad</i> .....	25
Gambar 4.4 Bending material uji .....	27
Gambar 4.5 Pengambilan data <i>thickness</i> .....	27



## ABSTRAK

Boiler merupakan salah satu peralatan yang sangat penting pada proses pembangkitan listrik. Proses perpindahan panas di boiler sangat tergantung pada performa tube boiler. Boiler CFB adalah boiler dengan sistem pemanfaatan pasir kuarsa sebagai bed material yang akan disirkulasikan untuk membantu proses perpindahan panas. Pada sisi lain sirkulasi bed material menyebabkan tingkat abrasi yang tinggi pada tube boiler. Tugas akhir dengan judul “**Pengaruh Metal Cladding Terhadap Lifetime Tube Boiler CFB Pada PLTU Tarahan**” diharapkan mampu menekan laju abrasi dan mengoptimalkan life time pada tube boiler sehingga dapat mengurangi stop operasi pembangkit akibat tube leak.

Metode pelaksanaan metal cladding yang digunakan dengan metode HVOF ( High Velocity Oxy- Fuel) atau dengan cara thermal spray. Pengamatan visual, struktur mikro, pengujian kekerasan, dan pengujian bending dilakukan guna mengetahui kualitas tube setelah metal cladding. Pengambilan data thickness dilakukan untuk mengukur laju abrasi pada tube, pengambilan data thickness dilakukan secara berkala pada saat stop operasi unit pembangkit.

Dari hasil beberapa pengujian serta perbandingan data thickness sebelum dan setelah diaplikasikannya metal cladding pada tube boiler, dapat diketahui penurunan laju abrasi yang sangat signifikan yaitu dari 0,18 mm/bulan menjadi 0,0083 mm/bulan.

Kata Kunci : Boiler CFB, Tube boiler, Metal Cladding, HVOF, Thickness.

## ABSTRAK

*The boiler is one of the most important equipment in the process electricity generation. The heat transfer process in the boiler is very dependent on boiler tube performance. CFB boiler is a boiler with a sand utilization system quartz as a bed material that will be circulated to help the process heat transfer. On the other hand the circulation of the bed material causes a degree of abrasion which is high on the boiler tube. The final project entitled “ **The Metal Cladding Effect Against Lifetime CFB Boiler Tube at PLTU Tarahan** ”is expected to be able reduce the rate of abrasion and optimize life time on the tube boiler so that it can reduce generator operation stop due to tube leak. The method of implementing metal cladding used is the HVOF method (High Velocity Oxy- Fuel) or by means of thermal spray. Visual observation, microstructure, hardness testing, and bending tests are carried out in order know the tube quality after metal cladding. Taking data thickness performed to measure the rate of abrasion on the tube, taking data thickness conducted periodically at the stop of operation of the generating unit. From the results of several tests and comparison of data thickness before and After the application of metal cladding to the boiler tube, the reduction was found a very significant abrasion rate, from 0.18 mm / month to 0.0083 mm / month.*

*Key Words : Boiler CFB, Tube boiler, Metal Cladding, HVOF, Thickness.*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

PLTU Tarahan merupakan unit pembangkit yang berada dalam unit perusahaan PT. PLN (persero) Pembangkitan Sumatera Bagian Selatan, dengan kapasitas terpasang 2x100 MW yang menggunakan sistem *boiler* CFB (*Circulating Fluidized Bed*). Sistem pengoperasian *boiler* CFB dengan cara pembakaran batu bara pada ruang bakar akan dilakukan bersama dengan *bed material* yang berupa pasir dan akan disirkulasikan menggunakan udara dari *primary air fan* melalui *nozle* pada sisi bawah ruang bakar sehingga terjadi *fluidasi*. Material pasir pada ruang bakar berfungsi sebagai media pembantu proses *heat transfer* dari bahan bakar ke *tube-tube boiler*.

Salah satu bagian pada boiler yang paling penting adalah *wall tube* dimana proses *heat transfer* atau proses penguapan terjadi. *Wall Tube* terdiri dari pipa-pipa yang berisikan air tersusun secara vertikal yang dipanaskan oleh kalor hasil pembakaran di ruang bakar.

Proses sirkulasi material *bed* di ruang bakar menyebabkan gesekan antara *bed material* dan *wall tube* sehingga mengakibatkan tingginya laju *abrasi* pada *wall tube boiler* yang berdampak sering terjadinya pecah *tube* sebelum waktu pemeliharaan yang dijadwalkan sehingga terhentinya proses operasi pembangkit.

Oleh karena itu penulis mencoba untuk membuat penelitian dengan judul **“Pengaruh *Metal Cladding* Terhadap *Lifetime Tube Boiler CFB* Pada PLTU Tarahan”**.

## 1.2. Rumusan Masalah

Ada pun tujuan dari uraian diatas yaitu

1. Apakah *metal cladding* dapat meningkatkan kualitas *tube*?
2. Apakah material *tungsten carbida* dan *chrome clad* dapat menghambat laju abrasi *wall tube boiler*?

## 1.3. Batasan Masalah

1. *Metal cladding* menggunakan metode *High Velocity Oxy-Fuel (HVOF)*.
2. Pengujian laju *abrasi tube* dilakukan pada saat stop operasi pembangkit.

## 1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas *tube* material sebelum dan setelah diaplikasikannya *metal cladding*.

## 1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah dapat mengoptimalkan *lifetime tube boiler* dan mengurangi terjadinya stop unit pembangkit akibat gangguan pecah *tube boiler*.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Kutz, Myer. 2015. Handbook of Materials and Engineering Mechanics. New Jersey: John Wiley & Son.
2. Tushinsky, L., Kovensky, I., Plokhov, A., Sindeyev, V., Reshedko, P. 2002. Structure and Properties of Metal-Coating Compositions. New York: Springer.
3. Hughes, A.E., Mol, J.M.C., Zheludkevich, M.L., Buchheit, R.G. (Eds.) 2016. Active Protective Coatings: New-Generation Coatings for Metals. Dordrecht: Springer.
4. Pawlowski, Lech. 2008. The Science and Engineering of Thermal Spray Coating, 2nd. Chichester-England: John Willey and Sons, Ltd.
5. Maser, Kenneth R. 2003. Non-Destructive Measurement of Pavement Layer Thickness. California: Infrasense, Inc.