

# PEMELIHARAAN DAN PERBAIKAN DEBRIS FILTER MODEL WFH — 1400 DI PLTU NAGAN RAYA

Chairil Alpha Toni<sup>1</sup>, Zakir Husin<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>)Mahasiawa Jurusan Teknik Mesin FT – Universitas teuku Umar – Meulaboh

<sup>2</sup>)Dosen Teknik Mesin FT – Universitas teuku Umar – Meulaboh

<sup>3</sup>)Jurusan Mesin, FTEKNIK UTU, Meulaboh. telp/fax: 0655-7110535

e-mail: \*<sup>1</sup>[chairilalphatoni@gmail.com](mailto:chairilalphatoni@gmail.com), <sup>2</sup>[zakirngn@utu.ac.id](mailto:zakirngn@utu.ac.id),

## Abstrak

*Debris filter merupakan salah satu alat penting di PLTU Nagan Raya. Debris Filter adalah saringan berfungsi menyaring kotoran dari air laut yang akan masuk ke kondensor supaya didalam tidak kotor terhadap sampah. Oleh karena itu perlu dilakukan perawatan. Perawatan Debris Filter dilakukan dalam kondisi online maupaun offline sebagai upaya untuk menjaga unit beroperasi lebih lama. Perawatan yang dilakukan terdiri dari preventive maintenance dan korektif maintenance. Dari hasil perawatan debris filter baik secara preventive maintenance dan korektif maintenance telah sesuai dengan SOP dan manual book sehingga jarang terjadi kerusakan.*

**Kata kunci**—*Debris filter, Preventive Maintenance dan korektif Maintenance, SOP*

## Abstract

*Debris filter is one of the important tools in PLTU Nagan Raya. Debris Filter is a filter that functions to filter dirt from sea water that will enter the condenser so that it is not dirty inside. Therefore it is necessary to take care. Debris Filter maintenance is carried out both online and offline in an effort to keep the unit operating longer. The maintenance carried out consists of preventive maintenance and corrective maintenance. From the results of the debris filter treatment, both preventive maintenance and corrective maintenance have been in accordance with the SOP and manual book so that damage is rare.*

**Keywords**—*Debris Filter, Preventive maintenance, korektif Maintenance, SOP*

## 1. PENDAHULUAN

PLTU adalah pembangkit listrik yang mengolah air menjadi uap yang akan memutar turbin dan generator dengan putaran tertentu. Air yang dimasak dan dipanaskan dalam tungku pemanas biasanya menggunakan batubara sebagai bahan bakarnya [1].

Cara PLTU bekerja yaitu menggunakan siklus rankine yang merupakan sistem tertutup. Air dipanaskan didalam furnace hingga berubah menjadi uap kering. Setelah itu uap kering akan ke turbin untuk memutarnya dengan generator yang seporos, sehingga generator akan ikut berputar dan menghasilkan listrik [2].

Terdapat 4 Komponen utama yang digunakan pada PLTU yaitu :

- a) Boiler merupakan tungku berfungsi untuk menghasilkan uap panas.
- b) Turbin adalah mesin yang berputar dengan mengambil energi dari aliran fluida.
- c) Generator adalah sumber tegangan listrik yang diperoleh melalui perubahan energi

mekanik menjadi energi listrik yang dihasilkan melalui putaran turbin.

- d) Kondensor merupakan alat yang memiliki fungsi untuk mengubah uap menjadi bentuk air sebelum masuk ke Boiler [3].

Pada PLTU selalu memiliki sistem pendingin yang berada pada Kondensor. Biasanya air dipompakan kedalam kondensor oleh pompa air pendingin untuk menurunkan suhu uap dari turbin yang selanjutnya akan merubahnya menjadi air demineral [4].

Didalam kondensor terdapat vacuum yang akan membuat turbin beroperasi dengan normal. Kondisi vakuman di kondensor bisa menurun kapan saja jika tidak melakukan perawatan dan dijaga dengan baik [5].

### 1.1 Tujuan

Adapun tujuan penulis dalam penulisan artikel ini adalah mencoba mengaplikasikan ilmu perkuliahan didalam sebuah permasalahan di dunia kerja yaitu untuk mengetahui system kerja dan fungsi suatu alat serta waktu yang diperlukan dalam pemeliharaan suatu alat khususnya di PT.PLN (Persero) unit pelaksana pembangkitan Nagran Raya.

### 2.1 Tinjauan Pusaka

#### A. Kondensor

Kondensor adalah alat yang memiliki fungsi untuk mengubah uap menjadi air. Kondensor memiliki prinsip kerja di mana proses perubahan dilakukan lewat cara mengalirkan uap ke suatu unit yang selanjutnya air tersebut kembali ke furnace untuk diproses kembali menjadi uap kering [6].



**Gambar 1.** kondensor N7500

#### B. Debris filter

Debris filter merupakan saringan yang fungsinya untuk menyaring kotoran benda padat yang terikut aliran air. Kotoran dari air laut yang akan masuk ke kondensor harus disaring terlebih dahulu dengan debris filter supaya tidak mengotori kondensor. biasanya debris filter terpasang pada pipa inlet kondensor dengan tipe aliran pendingin once through [7].



**Gambar 2.** Tampak Dalam Debris model WFH – 1400

### *C. preventive maintenance*

Pemeliharaan preventif merupakan pemeliharaan yang dilakukan secara teratur untuk menghindari kerusakan tak terduga di masa depan. Sederhananya, ini tentang memperbaiki sesuatu sebelum rusak. Pemeliharaan preventif biasanya dilakukan inspeksi, perbaikan kecil, pelumasan dan penyetelan, sehingga unit mesin yang beroperasi terhindar dari kerusakan yang mengakibatkan penghentian operasi unit dan terus meningkatkan efisiensi unit serta menjaga unit terus bekerja secara normal tanpa ada gangguan [8].



**Gambar 8.** preventive maintenance

### *D. Korektif maintenance*

Pemeliharaan korektif adalah pemeliharaan yang dilakukan untuk membuat unit mesin beroperasi kembali atau pemeliharaan perbaikan yang biasanya mengganti suku cadang dari unit mesin yang sudah rusak. Pemeliharaan ini bertujuan untuk mengubah unit sehingga operator yang bertugas dapat menganalisa unit dan memperkecil penghentian unit [8].



**Gambar 9.** Korektif maintenance

## 2. METODE

Metode yang digunakan merupakan proses mendapatkan data yang digunakan untuk analisis dan kesimpulan. Penelitian ini bersumber dari buku, jurnal, dan website yang berkaitan. Perolehan data lapangan didapat dari PLTU 1&2 Nagan Raya [9].

### 2.1 Analisa Data

Analisa ini digunakan dengan menggunakan analisa data kualitatif dan kuantitatif. Dari hasil pemeliharaan Debris Filter dapat diambil kesimpulan mengenai pemeliharaan dan perbaikan yang telah dikerjakan [10].

### 2.2 Masalah Debris Filter

Masalah yang terjadi pada debris filter dapat di atasi dengan preventive maintenance dan Korektif maintenance. Hal ini dapat membuat unit terus bekerja dalam waktu lama dan dapat meminimalisir kerusakan fatal yang akan terjadi pada debris filter.

### 2.3 Tabel Spesifikasi Debris Filter Pada PT.PLN (Persero) Unit Pelaksana Pembangkit Nagan Raya:

Name Unit	Debris Filter
Manufacture	Beijing Cep Green Wave Sci-Tech Co.Ltd
Quantity	2 x 50 %
Model	WFH – 1400
Weight	3000 kg
Date	2010.11.30
Circulating water flow rate	
rated flow rate	9.620 m <sup>3</sup> /h
max.flow rate	10.920 m <sup>3</sup> /h
min flow rate	4.810 m <sup>3</sup> /h
Design pressure	3,1 kg/cm
Mesh size of filter	5 mm diameter

Sumber: Wawancara dengan Supervisor

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Operasi perawatan Debris Filter

- 1) Membuka Manhole Debris Filte

Proses ini dilakukan menggunakan bantuan mesin impact dan dua kunci.



**Gambar 10.** Pembukaan Manhole Debris Filter

Diperlukan dua orang atau lebih agar mempermudah dalam proses pembukaan manhole, ukuran baut pada manhole adalah 30 dengan jumlah baut yang mengunci manhole sebanyak 16 baut.

Sebelum membuka baut biasanya tim pemelihara menyemprotkan wd ke baut dan mur dengan tujuan mempermudah proses pembukaan baut.



**Gambar 11.** Manhole Debris Filter telah dibuka

## 2) Cleaning strainer debris filter

Proses pembersihan dilakukan untuk mengambil sampah-sampah yang masih tertinggal di bagian filter, setelah pembersihan selesai lalu salah satu filter akan dibuka agar tim pemelihara dapat masuk ke dalam untuk membongkar bearing gear debris, universal joint dan connecting gear box.



**Gambar 12.** proses cleaning strainer debris filter

### 3) Melepas connecting gear box

Setelah pelepasan strainer dilakukan maka akan dilanjutkan dengan melepas bearing yang ada pada jalur connecting gear box. sebelum pengambilan poros dan bearing sebelumnya harus dilakukan pembongkaran connecting gear box terlebih dahulu yang berada sejajar di atasnya. Berikut adalah gambar proses melepas connecting gear box dan pengangkatan menggunakan chain block dilakukan :



**Gambar 13.** Pelepasan connecting Gear Box

### 4) Pembukaan bearing gear debris filter

Setelah proses pembukaan dan cleaning strainer dilakukan, dilanjutkan dengan pembukaan bearing gear. dalam proses pemeliharaan pergantian gear bearing dilakukan secara rutin, rusak atau tidaknya suatu alat wajib diganti untuk mencegah kerusakan alat ketika unit sedang berjalan.



**Gambar 14.** proses pembukaan bearing gear

### 5) Perbaikan (penggantian) alat yang rusak

Setelah bearing gear dan universal joint debris filter dibuka, kemudian dibawa ke tempat maintenance dimana para tim biasa melakukan pemisahan part yang lebih mendetail seperti melepas dua bearing dari poros.

Sebelum dilakukan pemisahan sampai pada proses pemasangan part baru terlebih dahulu dilakukan cleaning dengan direndam di solar dan kemudian dikuas agar kotoran oli bisa dibersihkan. setelah cleaning dilakukan lalu alat dikeringkan dengan menggunakan majun.



**Gambar 15.** proses pembongkaran setiap bagian

6) Penyesuaian alat

Mungkin tak jarang jika alat mengalami perubahan bentuk akibat proses yang dilakukan, hal ini menjadi permasalahan tersendiri khususnya para pekerja di tim pemelihara, apakah mengganti atau membentuk kembali alat agar bisa setidaknya mendekati bentuk semula. alat masih bisa diperbaiki jika perubahannya tidak terlalu signifikan, contohnya bisa dilakukan pembubutan, penggerindaan dan pengikiran. akan tetapi jika bentuk alat telah berubah baik dari kelurusan, diameter lubang, diameter poros yang sudah terlalu mengecil maka pekerja akan mengganti dengan alat yang baru.

contoh penyesuaian jika alat masih bisa diperbaiki bentuknya adalah sebagai berikut :



**Gambar 16.** proses penggerindaan universal joint

7) Proses pemasangan kembali

Setelah semua alat diperbaiki dan disesuaikan maka tahap selanjutnya adalah dengan melakukan pemasangan kembali, proses yang dilakukan sama hanya proses yang dilakukan merupakan kebalikan dari proses pada saat pembongkaran. mulai dari pemasangan gear bearing, pemasangan spi pengait pada poros dan universal joint, pada sisi atas dan bawah gear bearing dilapisi packing agar ketika alat dikunci nantinya kerapatan antar besi bisa ditutupi sempurna oleh packing (juga mencegah karat pada tiap sisi).

Setelah pemasangan gear bearing dan universal joint selesai, maka cleaning strainer akan ditutup kembali, dilanjutkan dengan pemasangan connecting gear box. hal yang sama dilakukan ketika melepas connecting gear box namun secara terbalik, mulai dari pemasangan

baut, pengencangan baut secara berbalas agar kerapatan maksimal (pengencangan dengan membentuk angka tambah) sisi kiri dibalas kanan, dan sisi depan dibalas belakang. Dengan proses pengencangan baut yang sama (berbalas) ketika menutup manhole, proses ini juga yang menjadi akhir dari proses pembongkaran dan pemasangan kembali unit Debris Filter *WFH - 1400*



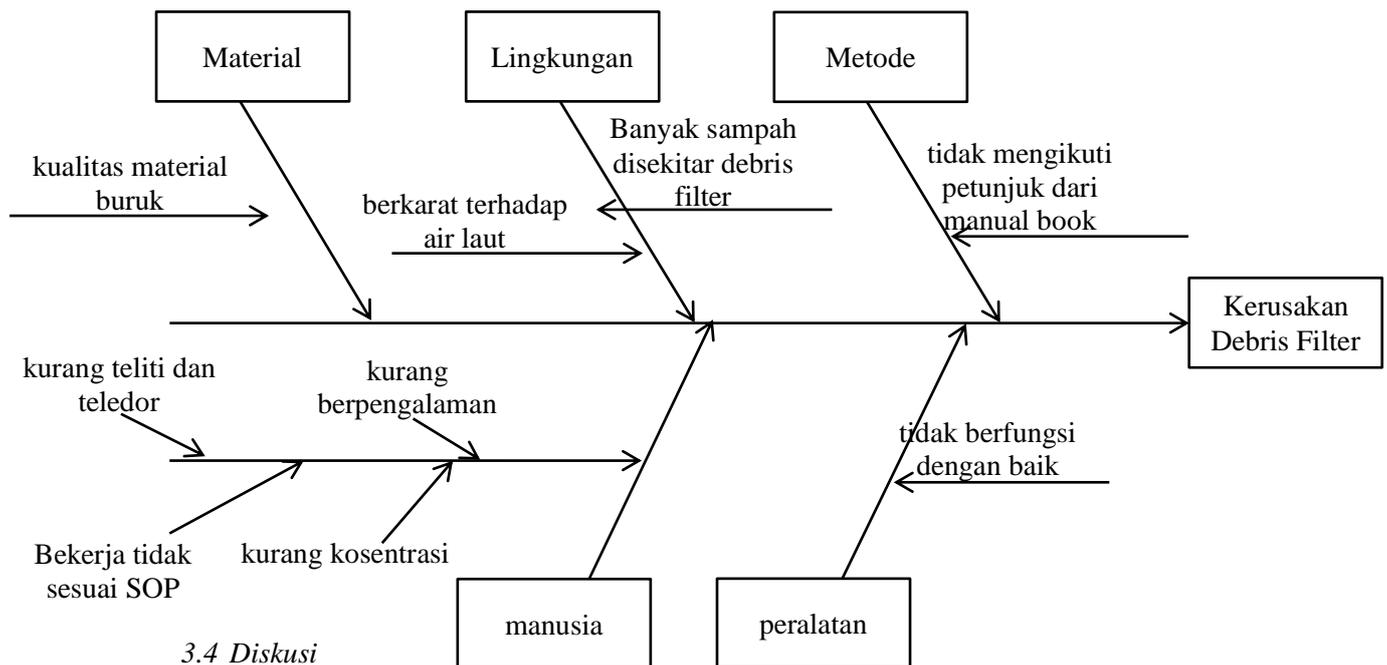
**Gambar 17.** Unit Debris Filter selesai pemasangan

*3.2 Tabel Kerusakan dan Pemeliharaan Debris Filter*

No.	komponen debris filter	kerusakan	Preventive Maintenance	Korektif Maintenance
1.	Filter Chamber	Tidak ada	Perawatan dilakukan sebulan sekali	Tidak ada
2.	Filter Segment	Tidak ada	Perawatan dilakukan sebulan sekali	Tidak ada
3.	Backwash Rotor	Tidak ada	Perawatan dilakukan sebulan sekali	Tidak ada
4.	Debris Discharge Pipe	Tidak ada	Perawatan dilakukan sebulan sekali	Tidak ada
5.	Supporting Sheet	Tidak ada	Perawatan dilakukan sebulan sekali	Tidak ada
6.	Vortex Inducer	Tidak ada	Perawatan dilakukan sebulan sekali	Tidak ada
7.	Rotor Actuation	Tidak ada	Perawatan dilakukan sebulan sekali	Tidak ada
8.	Gear Motor	Ada	Perawatan dilakukan sebulan sekali	Melakukan penggantian gear yang sudah aus
9.	Filter Housing	Tidak ada	Perawatan dilakukan sebulan sekali	Tidak ada
10.	Differential Pressure Measuring System	Tidak ada	Perawatan dilakukan sebulan sekali	Tidak ada
11.	Debris Discharge Valve	Tidak ada	Perawatan dilakukan sebulan sekali	Tidak ada

Sumber: Wawancara dan Studi lapangan

*3.3 Analisa Fishbone Penyebab Kerusakan Debris Filter*



Debris Filter yang digunakan di PT.PLN (persero) Nagan raya 2 x 110 MW jarang mengalami kerusakan seperti analisa fishbone di atas, dikarenakan perawatan yang dilakukan sesuai dengan SOP dan para pekerja yang sudah berpengalaman.

#### 4. KESIMPULAN

Setelah mengetahui bagaimana pemeliharaan yang dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perawatan yang dilakukan sudah sesuai dengan SOP dan manual book sehingga tidak terjadinya kerusakan yang serius.
2. Sesuai analisa fishbone semua penyebab kerusakan telah diminimalisirkan sebagai mestinya.
3. Perawatan yang dilakukan diperusahaan telah sesuai dengan pengetahuan akademis dan pengalaman kerja.

#### 5. SARAN

Demi membuat tempat kerja yang aman bagi para pekerja dalam menjaga setiap unit di PT.PLN (persero) Unit Pelaksana Pembangkitan Nagan raya 2 x 110 MW disarankan untuk :

- a. Kedisiplinan dan rasa tanggung jawab para pekerja sangan ditekankan agar proses maintenance khususnya pada tim Turbin bisa berjalan dengan lancar tanpa adanya kendala.
- b. Menjaga keamanan saat bekerja (memakai helm kerja, penutup telinga, sarung tangan dan sepatu safety).

- c. Berhati-hati dalam membuka bagian unit agar tidak terjadi kerusakan dalam pembongkaran.
- d. Konsultasi terlebih dahulu dengan Supervisor sebelum proses maintenance dilakukan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hadi Winarno, Damris Muhammad, Rayandra Ashyar, Yudha Gusti Wibowo, (2019). Pemanfaatan Limbah Fly Ash Dan Bottom Ash Dari Pltu Sumsel-5 Sebagai Bahan Utama Pembuatan Paving Block. *Jurnal Teknik*, Vol.11, No.1, hal 1067 - 1070.
- [2] Sudirmanto Alvian, Reza Effendi, (2020). Analisis Perubahan Tekanan Vakum Kondensor Terhadap Kerja Turbin Dan Produksi Listrik PLTU Unit 1 Sebalang Menggunakan Simulasi Cycle Tempo. *Jurnal Powerplant*, Vol. 8, No. 1, hal 1 - 29.
- [3] Elvionita Chalsia Topuh, Lily Setyowaty Patras, Brave Angkasa Sugiarso, (2019). Aplikasi Pembelajaran Interaktif Pembangkit Listrik Tenaga Uap. *Jurnal Teknik Informatika*, Vol. 14, No. 2, hal 183 - 192.
- [4] Akhmad Syarief, Rangga Mahesa, (2021). Analisis Performa Turbine Oil Cooler Di Pltu Asam Asam Unit 1. *Jurnal Info-Teknik*, Vol. 22, No. 1 hal 79 - 98.
- [5] Mohamad Ridwan, Rosna Yuherlina, Dimas Andhika Putra, (2020). Analisa dan Penanganan Terjadinya Penurunan Kevakuman pada Kondensor Utama Terhadap Kinerja Turbin Uap Di Kapal LNG. *Jurnal Prosiding Seminar Pelayaran dan Riset Terapan*, Vol. 2, No 1, hal 130 - 139
- [6] Maulana Faturrahman, Bono, Wiwik Purwati Widyaningsih, (2014). Analisis Kinerja Kondensor Terhadap Perubahan Tekanan Vakum Di Pt Pln (Persero) Sektor Pembangkitan Pltgu Cilegon. *Jurnal Teknik Energi*, Vol. 10, No. 1, hal 29 - 34
- [7] Andri Ramadhan, (2017). Analisa Keandalan Kondensor dengan Menggunakan Debris Filter di PLTU Belawan. *Jurnal Surya Teknik*, Vol. 5 No. 2, hal 18 – 24
- [8] Muhammad Arsyad, Ahmad Zubair Sultan, (2018). Manajemen perawatan. *Penerbit Deepublish*. Yogyakarta.
- [9] Amrina Rosyada, Arina Rizqia Anhar, Indra Silanegara, (2017). Analisis Kinerja Kondensor Unit Iv Sebelum Dan Sesudah Overhaul. *Jurnal Poli-Teknologi*, Vol. 16, No 3, hal 233 – 238
- [10] Harun Al Rosyid, Retno Aita Diantari, Andik Susilo, (2016). Pengaruh Perawatan Condenser Terhadap Tekanan Condenser Di STG Blok 2 PLTGU Tambak Lorok. *Jurnal Power plant*, Vol. 4, No. 1, hal 27 - 32