

PROYEK AKHIR

SEKOLAH TINGGI TEKNIK – PLN

PENGARUH KEANDALAN *DEBRIS FILTER*
TERHADAP PERFORMA KONDENSOR PADA

UNIT 1 PT. PJB UBJOM PLTU REMBANG

Diajukan sebagai syarat untuk mendapat gelar Ahli Madya Diploma 3

pada

Jurusan Teknik Mesin STT - PLN

Disusun Oleh :

Nama : Risqika Pratama Putra

NIM : 201572001



JURUSAN TEKNIK MESIN

SEKOLAH TINGGI TEKNIK – PLN

JAKARTA

TAHUN 2018

LEMBAR PENGESAHAN

PROYEK AKHIR dengan Judul

Pengaruh Keandalan *Debris Filter* Terhadap Performa Kondensor pada

Unit 1 PT. PJB UBJOM PLTU Rembang

Disusun Oleh :

Risqika Pratama Putra

N I M : 201572001

Diajukan memenuhi persyaratan

Pendidikan Ahli Madya Diploma III Teknik Mesin

SEKOLAH TINGGI TEKNIK – PLN

Jakarta 31 Agustus 2018

Mengetahui,

Kepala Departemen Teknik Mesin

Drs. Prayudi, MM, MT

Disetujui,

Dosen Pembimbing

Ir Jasmid Edy M.SC

LEMBAR PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

Nama Mahasiswa : Risqika Pratama Putra
NIM : 2015-72-001
Program Studi : D.III Teknik Mesin
Judul : Pengaruh Keandalan *Debris Filter* Terhadap Performa Kondensor pada Unit 1 PT. PJB UBJOM PLTU Rembang

PANITIA PENGUJI

Ketua Penguji : Eko Sulistiyo, ST, M.Si _____
Sekertaris : Utami Wahyuningsih, ST, MT _____
Anggota : Win Alfalah, ST, MT _____
Pembimbing : Ir. Jasmid Edy, M.Sc _____

Telah disetujui dan diterima untuk memenuhi sebagian dari persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik Mesin pada Jurusan Teknik Mesin STT – PLN. Yang diujikan pada tanggal 31 Agustus 2018.

Jakarta, 31 Agustus 2018

Kepala Departemen Teknik Mesin

(Drs, Prayudi, MM, MT)

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN PROYEK AKHIR

Nama : RISQIKA PRATAMA PUTRA
NIM : 2015-72-001
Jurusan : Diploma III Teknik Mesin
Judul : Pengaruh Keandalan *Debris Filter* Terhadap Performa Kondensor pada Unit 1 PT. PJB UBJOM PLTU Rembang

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Proyek Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya baik di lingkungan STT-PLN maupun di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab serta bersedia memikul segala resiko jika ternyata pernyataan ini tidak benar.

Jakarta, 31 Agustus 2018

Penulis

(Risqika Pratama Putra)

2015 – 72 - 001

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan ini saya menyampaikan banyak trimakasih kepada :

Bapak Ir Jasmid Edy M.SC selaku Pembimbing

yang dengan penuh kesabaran telah memberikan arahannya, saran-saran serta bimbingannya sehingga Proyek Akhir ini dapat diselesaikan.

Terima kasih yang sama saya sampaikan kepada **Bapak Ubaedi Susanto**, selaku General Manajer PT. Pembangkitan Jawa Bali UBJ O&M Rembang yang telah mengizinkan melakukan penelitian dan pengambilan data di perusahaan yang bapak pimpin.

Jakarta, 31 Agustus 2018

Risqika Pratama Putra

NIM : 2015-72-001

ABSTRAK

PENGARUH KEANDALAN *DEBRIS FILTER* TERHADAP PERFORMA KONDENSOR PADA UNIT 1 PT. PJB UBJOM PLTU REMBANG

Nama : Risqika Pratama Putra

NIM : 2015 – 72 – 001

Debris Filter adalah peralatan penyaringan sekunder yang penting, untuk menyaring kotoran yang terbawa saat air pendingin mengalir menuju pipa – pipa kondensor. Kinerja *debris filter* yang tidak handal dalam melakukan penyaringan menyebabkan aliran air pendingin ke pipa – pipa kondensor berkurang sehingga performa kondensor tidak maksimal. Karena beberapa kelemahan *debris filter* maka alat ini dikategorikan kurang handal, maka dilakukan improvement untuk mencegah aliran air pendingin berkurang. Yang pertama dengan dilakukan *manual ejecting* yang efeknya hanya sementara, maka dilakukan alternatif kedua, yaitu dengan penggantian *high performance debris filter*. *Debris filter* yang baru ini memiliki beberapa kelebihan yang tidak dimiliki *debris filter* lama seperti sistem rotasi *backwash* dua arah dan sistem operasi otomatis. Sistem *backwash* adalah Ketika tekanan diferensial mencapai pengaturan tertentu, sistem akan memulai pembersihan *debris filter* untuk *backwash*. Keandalan *Debris Filter* mempengaruhi performa kondensor dilihat dari tingkat *vacuum* dan temperatur *outlet* pipa kondensor, dapat diketahui performa kondensor ketika ketika *temperature outlet cooling water* rendah maka vakum kondensor akan semakin tinggi sehingga proses kondensasi dalam kondensor maksimal.

Kata Kunci : *Debris Filter*, kondensor, Sistem *backwash*

ABSTRACT

PENGARUH KEANDALAN *DEBRIS FILTER* TERHADAP PERFORMA
KONDENSOR PADA UNIT 1 PT. PJB UBJOM PLTU REMBANG

Nama : Risqika Pratama Putra

NIM : 2015 – 72 – 001

Debris Filter is an important secondary filtering equipment, to filter out dirt that is carried when cooling water flows into condenser pipes. The performance of debris filters that are not reliable in filtering causes the flow of cooling water to the condenser pipes to decrease so that the condenser performance is not optimal. Because of some weaknesses of filter debris, this tool is categorized as less reliable, so improvements are made to prevent the flow of cooling water from being reduced. The first is by manually ejecting the effect only temporarily, a second alternative is done, namely by replacing the high performance debris filter. The new Debris filter has several advantages that the old Debris filter does not have, such as a two-way backwash rotation system and an automatic operating system. The backwash system is when the differential pressure reaches a certain setting, the system starts cleaning the debris filter for the backwash. The reliability of Debris Filter affects the condenser performance from the vacuum level and condenser pipe outlet temperature, it can be seen that the condenser performance when the temperature outlet cooling water is low, the condenser vacuum will be higher so that the condensation process in the condenser is maximal.

Keywords: Debris Filter, condenser, backwash system

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Swt. Atas segala kenikmatan iman dan kesehatan pada kita, dan atas karunia-Nya yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Proyek Akhir berjudul “PENGARUH KEANDALAN *DEBRIS FILTER* TERHADAP PERFORMA KONDENSOR PADA UNIT 1 PT. PJB UBJOM PLTU REMBANG”.

Proyek Akhir ini adalah hasil kerja magang yang dilakukan penulis selama tiga bulan di PT. PEMBANGKITAN JAWA BALI REMBANG dan merupakan persyaratan untuk memperoleh Gelar Ahli Madya Diploma tiga Teknik Mesin di Sekolah Tinggi Teknik – PLN

Selama menyelesaikan penyusunan Proyek Akhir ini penulis telah banyak bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang turut membantu, khususnya :

1. Allah SWT yang telah memberikan segala nikmat dan karunia kesehatan dan kemudahan sehingga penulis dapat melaksanakan kerja praktek dan menyusun laporan kerja praktek dengan lancar.
2. Orang Tua penulis karena dengan doa dan dukungan sarana serta prasarana penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktek ini..
3. Bapak Drs. Prayudi M.M M.T. selaku ketua Ketua Departemen Teknik Mesin STT-PLN.
4. Bapak Sisyanto selaku pembimbing lapangan dan rekan – rekan dari *Condition Based Maintenance* dari pihak PT. PJB UBJ O&M PLTU Rembang.
5. Bapak Andi Wirahadi dan rekan – rekan dari *System Owner Turbine* dari pihak PT. PJB UBJ O&M PLTU Rembang.

6. Mbak Sariatul Masrifah selaku pengurus perpustakaan dan segenap teman kerja praktek yang selalu menemani dan mendukung dalam kerja praktek di PT PJB UBJ O&M PLTU Rembang.
7. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan laporan kerja praktek ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Proyek akhir ini jauh dari kata kesempurnaan baik dilihat dari segi isi maupun penyajiannya. Atas pengarahan dan bantuan yang dari berbagai pihak, sehingga penulis Proyek akhir ini dapat diselesaikan sesuai waktu yang telah ditentukan. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari segenap pembaca untuk perbaikan laporan ini. Penulis berharap semoga laporan kerja praktek ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Jakarta, 31 Agustus 2018

Risqika Pratama Putra

2015 – 72 – 001

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PROYEK AKHIR	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN PROYEK AKHIR	iiiv
UCAPAN TRIMA KASIH	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB 1.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Hipotesis.....	3
1.7. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Pengenalan PLTU	5

2.1.1	Bagian – bagian PLTU.....	8
2.1.2	Sistem Air Kondensat	13
2.1.3	Sistem Air Pengisi.....	14
2.1.4	Sistem Air Pendingin	15
2.1.5	Debris Filter	18
2.2	Konsep Operasional	25
2.2.1	Siklus PLTU PT PJB UBJ O&M Rembang.....	25
2.2.2	Siklus Batubara	26
2.2.3	Siklus Pembakaran dan <i>Flue Gas System</i>	27
2.2.4	Siklus Air dan Uap.....	29
2.2.5	Kelistrikan.....	35
BAB III.....		36
METODE PENELITIAN.....		36
3.1	Metode Penelitian.....	36
3.2	Kerangka Pemecahan Masalah	38
3.3	Teknik Pengumpulan Data.....	39
3.4	Teknik Pengolahan Data	39
3.5	Teknik Analisis Data.....	40
BAB IV		41
ANALISA		41
4.1.	Analisa Permasalahan	41
4.2.	Data Kerusakan	44
4.3.	Perencanaan <i>Improvement</i>	45
BAB V.....		67
KESIMPULAN.....		67

5.1. Kesimpulan	67
5.1. Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN	69
CURRICULUM VITAE	70
INSTRUKSI KERJA DEBRIS FILTER.....	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses Konversi Energi pada PLTU.....	5
Gambar 2. 2 Diagram Termodinamika Siklus PLTU	7
Gambar 2. 3 Boiler.....	8
Gambar 2. 4 Turbin Uap	9
Gambar 2. 5 Kondensor	10
Gambar 2. 6 Generator.....	12
Gambar 2. 7 Sistem Air Kondensat	13
Gambar 2. 8 Sistem Air Pengisi.....	14
Gambar 2. 9 Sistem Air Pendingin Utama.....	15
Gambar 2. 10 Sistem Air Pendingin Bantu.....	17
Gambar 2. 11 <i>Debris Filter</i>	18
Gambar 2. 12 Cara Kerja <i>Debris Filter</i>	20
Gambar 2. 13 Siklus PLTU PT PJB UBJ O&M Rembang.....	25
Gambar 2. 14 Susunan <i>Burner</i> pada Masing – Masing <i>Corner</i>	28
Gambar 2. 15 Siklus Pembakaran dan <i>Flue Gas System</i>	29
Gambar 2. 16 (a) <i>Boiler Feed Pump Turbin</i> , (b) <i>Boiler Feed Pump Motor</i>	34
Gambar 3. 1 Lokasi PLTU Rembang.....	37
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Pemecahan Masalah	38
Gambar 4. 1 Jumlah <i>Service Request</i> Sebanyak 420 <i>Debris Filter</i>	42
Gambar 4. 2 Kerusakan <i>Filter Element</i> Tertahan dengan <i>Blowwoff Hooper</i>	44
Gambar 4. 3 Patahnya <i>Gear Box Reducer Shaft</i>	44
Gambar 4. 4 Kotoran yang Tersangkut dan Macet	45
Gambar 4. 5 <i>Details Description Service Request Debris Filter</i>	46
Gambar 4. 6 <i>High Performance Debris Filter</i>	49
Gambar 4. 7 Diangkatnya <i>Debris Filter</i> Katrol	63
Gambar 4. 8 Kondisi <i>Debris Filter</i> WHF 1800	63
Gambar 4. 9 <i>Debris Filter</i> PR-BW 800	64
Gambar 4. 10 Pemasangan <i>Debris Filter</i> PR-BW 800	64
Gambar 4. 11 <i>Service Request</i> Setelah <i>Debris Filter</i> Baru Terpasang	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Detail Spesifikasi Teknik dari <i>Debris Filter</i> PLTU Rembang	22
Tabel 4. 1 Detail Kebutuhan Material Pengaplikasian <i>High Performance Debris Filter System</i>	50
Tabel 4. 2 Ringkasan Perbandingan Spesifikasi <i>Debris Filter</i> Saat ini dengan yang Akan Terpasang.....	65