



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PENINGKATAN KINERJA CLOSED COOLING WATER
PUMP STEAM TURBINE BLOK 4 DI PT PLN
INDONESIA POWER UBP PRIOK**

SKRIPSI

Oleh :

ALIF GILANG KUSUMA

NIM. 2102421023

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA PEMBANGKIT ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

JULI, 2025



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PENINGKATAN KINERJA CLOSED COOLING WATER
PUMP STEAM TURBINE BLOK 4 DI PT PLN
INDONESIA POWER UBP PRIOK**

SKRIPSI

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Pendidikan Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa
Pembangkit Energi, Jurusan Teknik Mesin

Oleh :

ALIF GILANG KUSUMA

NIM. 2102420123

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA PEMBANGKIT ENERGI**

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

JULI, 2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

“Sripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya. Untuk ayah saya yang telah mengajari banyak hal sejak kecil dan untuk ibu saya yang selalu menasihati, serta banyaknya doa yang mereka panjatkan untuk anak-anaknya sampai kapanpun. Dan untuk kakak saya yang telah membantu saya dalam banyak hal.”

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN SKRIPSI

PENINGKATAN KINERJA CLOSED COOLING WATER PUMP STEAM TURBINE BLOK 4 DI PT PLN INDONESIA POWER UBP PRIOK

Oleh:

Alif Gilang Kusuma

NIM. 2102421023

Program Studi Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan

Penguji pada tanggal, 16 Juli 2025 dan diterima sebagai persyaratan untuk

memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi

Rekayasa Pembangkit Energi Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	P. Jannus, S.T., M.T. NIP. 196304261988031004	Ketua		22-7-2025
2.	Adi Syuriadi, S.T., M.T. NIP. 197611102008011011	Penguji 1		22-7-2025
3.	Benhur Nainggolan, Ir., M.T. NIP. 196106251990031003	Penguji 2		22-7-2025

Depok, 16 Juli 2025

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE.

NIP. 1977071142008121005



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERSETUJUAN
LAPORAN SKRIPSI
PENINGKATAN KINERJA CLOSED COOLING WATER PUMP
STEAM TURBINE BLOK 4 DI PT PLN INDONESIA POWER UBP PRIOK

Oleh:
Alif Gilang Kusuma
NIM. 2102421023

Program Studi Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi

Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

P. Jannus, S.T., M.T.
NIP. 196304261988031004

Pembimbing 2

Ir., Agus Sukandi, M.T.
NIP. 196006041998021001

Kepala Program Studi
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi

Cecep Slamet Abadi, S.T., M.T
NIP.196605191990031002

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alif Gilang Kusuma
NIM : 2102421023
Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Skripsi telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 16 Juli 2025



Alif Gilang Kusuma
NIM. 2102421023



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PENINGKATAN KINERJA CLOSED COOLING WATER PUMP STEAM TURBINE BLOK 4 DI PT PLN INDONESIA POWER UBP PRIOK

Alif Gilang Kusuma¹, P. Jannus¹, dan Agus Sukandi¹

¹Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Email: alif.gilang.kusuma.tm21@mhsw.pnj.ac.id

ABSTRAK

Pada Steam Turbine Blok 4 di PT PLN Indonesia Power UBP Priok, terjadi penurunan performa pada *Closed Cooling Water Pump* (CCWP) yang disebabkan oleh keausan komponen dan tingkat getaran yang melebihi batas standar. Kondisi ini menyebabkan sistem pendingin tidak bekerja secara optimal, sehingga dapat memengaruhi keandalan operasi turbin uap. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penyebab penurunan kinerja CCWP dan mengevaluasi efektivitas tindakan perbaikan yang dilakukan guna mengoptimalkan kembali kinerja pompa. Untuk mencapai tujuan tersebut, digunakan metode *corrective maintenance*, *preventive maintenance*, serta analisis akar masalah menggunakan *fishbone* diagram. Hasil dari implementasi metode tersebut menunjukkan adanya penurunan signifikan pada nilai getaran, dari semula 5,62 mm/s menjadi 3,10 mm/s, serta indikasi keausan yang dapat diminimalkan melalui penggantian komponen kritis seperti *bearing* dan *shaft sleeve*. Optimalisasi yang dilakukan berdampak positif terhadap kinerja pompa, ditunjukkan oleh peningkatan efisiensi pompa dari 5,53% menjadi 6,67%. Hal ini didukung oleh peningkatan debit aliran air sebesar 20%, penurunan suhu air pendingin menjadi 29,31°C, serta kenaikan *head* pompa dari 145,6 meter menjadi 148,8 meter. Seluruh parameter operasi ini dapat dipantau secara *real-time* melalui sistem DCS (*Distributed Control System*), sehingga mempermudah pemantauan kondisi pompa secara terus menerus.

Kata kunci: Closed Cooling Water Pump, Steam Turbine, Efisiensi Pompa, Preventive Maintenance, Corrective Maintenance



PENINGKATAN KINERJA CLOSED COOLING WATER PUMP STEAM TURBINE BLOK 4 DI PT PLN INDONESIA POWER UBP PRIOK

Alif Gilang Kusuma¹, P. Jannus¹, dan Agus Sukandi¹

¹Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Email: alif.gilang.kusuma.tn21@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRACT

At Steam Turbine Block 4 of PT PLN Indonesia Power UBP Priok, a performance decline in the Closed Cooling Water Pump (CCWP) was observed, caused by component wear and excessive vibration beyond standard limits. This condition resulted in suboptimal operation of the cooling system, potentially affecting the reliability of steam turbine operations. This study aims to analyze the causes of the CCWP performance degradation and evaluate the effectiveness of corrective actions taken to optimize the pump's performance. To achieve this objective, corrective maintenance, preventive maintenance, and root cause analysis using the fishbone diagram method were applied. The implementation of these methods showed a significant reduction in vibration levels, from 5.62 mm/s to 3.10 mm/s, and wear indications were minimized through the replacement of critical components such as bearings and shaft sleeves. The optimization measures had a positive impact on pump performance, as indicated by an increase in pump efficiency from 5.53% to 6.67%. This improvement was supported by a 20% increase in water flow rate, a reduction in cooling water temperature to 29.31°C, and an increase in pump head from 145.6 meters to 148.8 meters. All operational parameters were monitored in real time through the Distributed Control System (DCS), allowing continuous monitoring of pump conditions.

Keywords: Closed Cooling Water Pump, Steam Turbine, Pump Efficiency, Preventive Maintenance, Corrective Maintenance

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji serta Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan Rahmat dan karunia – Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “PENINGKATAN KINERJA CLOSED COOLING WATER PUMP STEAM TURBINE BLOK 4 DI PT PLN INDONESIA POWER UBP PRIOK”. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta. Skripsi ini disusun berdasarkan hasil kegiatan magang dan observasi langsung di PT PLN Indonesia Power UBP Priok yang memberikan banyak pelajaran serta pengalaman berharga mengenai dunia kerja khususnya dalam bidang pemeliharaan peralatan pembangkit listrik.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, arahan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran.
2. Bapak Sumarno dan Ibu Rusmini selaku orang tua dan keluarga yang telah memberikan doa, semangat dan dukungan yang tiada henti.
3. Ichsan Enggar Kurniawan selaku kakak yang telah memberikan semangat dan membantu atas penulisan penelitian ini.
4. Bapak Dr. Eng. Ir., Muslimin, S.T., M.T., TWE., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin di Politeknik Negeri Jakarta.
5. Bapak Cecep Slamet Abadi, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi, Jurusan Teknik Mesin di Politeknik Negeri Jakarta.
6. Bapak P. Jannus, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing satu yang telah



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

memberikan bimbingan, arahan, dan masukan selama penyusunan Skripsi.

7. Bapak Ir., Agus Sukandi, M.T., selaku Dosen Pembimbing dua yang telah memberikan bimbingan, dan arahan yang baik selama penyusunan Skripsi.
8. Seluruh staff dan dosen dari Program Studi Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi, dan Jurusan Teknik Mesin yang telah memberikan ilmu selama penulis duduk dibangku perkuliahan.
9. PT PLN Indonesia Power UBP Priok, yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan Praktik Kerja Lapangan (PKL) serta penelitian.
10. Teman – teman PKL yang turut memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis.
11. Teman – teman seperjuangan Program Studi Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi Angkatan 2021 yang turut selalu memberikan dukungan, dan turut serta merasakan suka duka dalam proses belajar.
12. Teman, rekan, dan sahabat dekat penulis yang selalu ada dan membantu penulis disaat membutuhkan bantuan dari orang terdekat.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari laporan ini, baik dari materi maupun teknik penyajiannya, mengingat kurangnya pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun akan diterima dengan senang hati. Penulis berharap penelitian ini dapat memberikan bermanfaat bagi semua pihak.

Depok, 16 Juli 2025

Alif Gilang Kusuma
NIM. 2102421023



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan UAP (PLTGU)	5
2.2 Cara Kerja PLTGU	6
2.3 Komponen PLTGU	8
2.4 Gas Turbine Generator (GTG)	8
2.5 Heat Recovery Steam Generator (HRSG)	9
2.6 Steam Turbine Generator (STG)	9
2.7 Komponen Steam Turbine	10

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.7.1 Kondensor	10
2.7.2 Lube Oil System	11
2.7.3 Cooling System (Sistem Pendingin)	11
2.7.4 Closed Cooling Water Pump (CCWP)	11
2.8 Skema dan Cara Kerja Closed Cooling Water Pump	12
2.8.1 Skema Sistem Pompa Closed Cooling Water Pump	12
2.8.2 Cara Kerja Closed Cooling Water Pump	13
2.9 Pompa Sentrifugal	14
2.10 Komponen Pompa Sentrifugal	16
2.11 Rumus Perhitungan Pompa	17
2.11.1 Menghitung Head Pompa	17
2.11.2 Menghitung Debit Aliran (Flow Rate)	18
2.11.3 Menghitung Daya Pompa (Pump Power)	18
2.11.4 Menghitung Daya Listrik (Input Motor)	19
2.11.5 Menghitung Efisiensi Pompa	19
2.12 Spesifikasi Pompa Sentrifugal Closed Cooling Water Pump	19
2.13 Prinsip Kerja Pompa Sentrifugal	22
2.14 Maintenance (Pemeliharaan)	23
2.15 Jenis-Jenis Pemeliharaan (<i>Maintenance</i>)	23
2.15.1 Preventive Maintenance (PM)	23
2.15.2 Predictive Maintenance (PdM)	24
2.15.3 Corrective Maintenance (CM)	25
2.16 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)	27
2.17 Vibrasi	28
2.17.1 Vibration Analyzer	30
2.18 Seal Pada Pompa	32
2.19 Fishbone Diagram (Diagram Tulang Ikan)	33
2.20 Kerangka Pemikiran	34
BAB III	35
METODOLOGI PENELITIAN	35
3.1 Diagram Alir Penelitian	35
3.2 Penjelasan Diagram Alir Penelitian	36
3.2.1 Mulai	36
3.2.2 Penentuan Topik	36



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.2.3 Studi Kasus	36
3.2.4 Perumusan Masalah	36
3.2.5 Pengumpulan Data	37
3.2.6 Pengolahan Data	37
3.2.7 Kesimpulan	37
3.2.8 Selesai	38
3.3 Metode Penyelesaian Masalah	38
3.4 Timeline Pengerjaan Skripsi	38
BAB IV	40
HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Data Pengamatan	40
4.2 Pengolahan Data	42
4.2.1 Menghitung Head Pompa	42
4.2.2 Menghitung Debit Aliran (Flow Rate)	43
4.2.3 Menghitung Daya Pompa (Pump Power)	44
4.2.4 Menghitung Daya Listrik (Input Motor)	44
4.2.5 Menghitung Efisiensi Pompa	45
4.3 Analisis Hasil Perhitungan	45
4.4 Menentukan Komponen Kerusakan dengan Fishbone	46
4.5 Root Cause Analysis dengan Fishbone	47
4.6 Perbaikan Kinerja Closed Cooling Water Pump	49
4.7 Analisis Hasil Perhitungan dengan Kurva Diagram	50
4.7.1 Interpretasi Grafik Head dan Efisiensi terhadap Debit Aliran	51
BAB V	53
KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	57



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 PLTGU UBP Priok.....	5
Gambar 2. 2 Siklus Kerja PLTGU	6
Gambar 2. 3 Gas Turbine	8
Gambar 2. 4 HRSG Blok 4 PLTGU Priok	9
Gambar 2. 5 Steam Turbine	9
Gambar 2. 6 Kondensor	10
Gambar 2. 7 Closed Cooling Water Pump	11
Gambar 2. 8 Skema Kerja CCWP	12
Gambar 2. 9 Komponen Pompa Sentrifugal	16
Gambar 2. 10 Prinsip Kerja Pompa Sentrifugal	22
Gambar 2. 11 Vibration Analyzer	30
Gambar 2. 12 Seal Pada CCWP	32
Gambar 3. 1 Diagram Penelitian	35
Gambar 4. 1 Fishbone Diagram	46
Gambar 4. 2 Kurva Gabungan Head dan Efisiensi terhadap Debit Aliran	51
Gambar 4. 2 Kurva Gabungan Head dan Efisiensi terhadap Debit Aliran	51

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Data WO Cloed Cooling Water Pump pada Steam Turbine.....	15
Tabel 2. 2 Spesifikasi CCWP	20
Tabel 2. 3 Tabel FMEA untuk sistem CCWP	28
Tabel 3. 1 Timeline Pengerjaan Skripsi	38
Tabel 4. 1 Data Pengamatan.....	41
Tabel 4. 2 Root Cause Analysis	48





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Perkembangan teknologi dalam bidang ketenagalistrikan menuntut keandalan sistem pembangkit listrik untuk menjaga kontinuitas dan kualitas suplai daya listrik kepada konsumen. Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU) merupakan salah satu jenis pembangkit yang memanfaatkan kombinasi antara turbin gas dan turbin uap guna meningkatkan efisiensi termal. Salah satu sistem pendukung penting dalam PLTGU adalah sistem pendingin tertutup atau *Closed Cooling Water System (CCWS)*, yang bertugas menjaga kestabilan suhu peralatan agar tetap berada dalam batas operasional aman.

Closed Cooling Water Pump (CCWP) merupakan komponen utama dalam sistem pendingin tertutup tersebut. Pompa ini memiliki peranan vital dalam mensirkulasikan air demineralisasi untuk mendinginkan berbagai peralatan seperti *heat exchanger*, *lube oil cooler*, *feedwater cooler*, hingga *hydrogen cooler* pada generator. Kerusakan pada CCWP dapat menyebabkan gangguan serius dalam proses pendinginan, yang pada akhirnya mengganggu performa dan keandalan turbin uap.

Masalah pada CCWP bisa muncul karena berbagai faktor, seperti usia peralatan, beban kerja yang berat, atau kurangnya pemeliharaan yang tepat. Oleh karena itu, penting dilakukan analisis secara menyeluruh terhadap kondisi kerja dan performa pompa ini agar potensi gangguan bisa di deteksi lebih awal.

Oleh karena itu, penting untuk dilakukan analisis terhadap proses perbaikan dan hasil dari kegiatan tersebut guna mendapatkan pemahaman menyeluruh mengenai kondisi, penyebab kerusakan, serta efektivitas tindakan korektif yang dilakukan. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis lebih dalam mengenai performa *Closed Cooling Water*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pump (CCWP) yang digunakan pada *Steam Turbine* Blok 4 di PLTGU Priok. Fokus utama penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana kondisi kerja pompa masih dalam batas aman, apa saja tanda-tanda penurunan performa yang muncul, dan strategi apa yang paling efektif untuk menjaga pompa tetap andal dan berfungsi secara normal.

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam upaya meningkatkan keandalan dan efisiensi sistem pendingin di PLTGU, khususnya pada unit turbin uap. Selain itu hasil dari penelitian ini juga dapat dijadikan sebagai referensi untuk pemeliharaan pompa secara lebih terencana, sehingga dapat mencegah kerusakan yang lebih besar dikemudian hari.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah penelitian dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Apa penyebab utama terjadinya kerusakan pada *Closed Cooling Water Pump* di *Steam Turbine* Blok 4?
2. Bagaimana proses *corrective maintenance* dilakukan untuk mengatasi kerusakan tersebut?
3. Bagaimana pengaruh perbaikan yang dilakukan terhadap kinerja dan keandalan sistem pendinginan, berdasarkan parameter operasi dan data vibrasi?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini secara umum adalah untuk mengetahui proses pemeliharaan dan solusi perbaikan terhadap permasalahan *Closed Cooling Water Pump*. Secara khusus tujuan yang ingin dicapai adalah:

1. Mengidentifikasi dan menganalisis penyebab utama kerusakan *Closed Cooling Water Pump Steam Turbine* Blok 4.
2. Mendeskripsikan proses *corrective maintenance* yang dilakukan di lapangan secara sistematis dan sesuai prosedur.
3. Mengevaluasi dampak hasil perbaikan terhadap performa sistem pendingin berdasarkan data operasional (*flow*, tekanan, suhu, dan *vibrasi* mesin).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Akademik:
 - Memberikan wawasan tambahan kepada mahasiswa Sarjana Terapan dibidang Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta mengenai penerapan ilmu teknik mesin dan pemeliharaan dalam PLTGU.
 - Menjadi referensi bagi pengembangan penelitian lebih lanjut di bidang *maintenance engineering* dan sistem pendinginan pembangkit listrik.
2. Manfaat Non Akademik:
 - Memberikan usulan perbaikan terhadap sistem pemeliharaan *Closed Cooling Water Pump* agar dapat meminimalkan kerusakan berulang.
 - Memberikan wawasan kepada teknisi dan pihak manajemen pembangkit mengenai pentingnya *monitoring* kondisi pompa secara berkala menggunakan analisis data vibrasi dan performa operasional.

1.5 Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus dan keakuratan hasil penelitian, maka batasan masalah dalam penelitian ini ditetapkan sebagai berikut:

1. Objek yang diteliti adalah *Closed Cooling Water Pump* pada *Steam Turbine* Blok 4 di PT PLN Indonesia Power UBP Priok.
2. Penelitian ini hanya menganalisis kerusakan dari proses *corrective maintenance* yang dilakukan selama pelaksanaan magang.
3. Data yang dianalisis berupa data primer (hasil observasi langsung dan wawancara) serta data sekunder (log sheet operasi, data vibrasi, dan dokumentasi pemeliharaan).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam skripsi ini disusun agar memudahkan pembaca dalam memahami isi dan alur pembahasan, yaitu sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini memuat latar belakang masalah, rumusan masalah, pertanyaan penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan skripsi.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi uraian teori – teori dan literatur yang relevan dengan topik penelitian, seperti prinsip kerja PLTGU, sistem pendingin tertutup, pompa sentrifugal, jenis – jenis pemeliharaan mesin, dan teori vibrasi serta hasil penelitian terdahulu.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian, mulai dari lokasi dan waktu penelitian, objek yang diteliti, metode pengumpulan dan analisis data, serta alat dan prosedur penelitian.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil temuan dari lapangan seperti hasil observasi, data operasi dan vibrasi sebelum dan sesudah perbaikan, serta pembahasan terhadap hasil tersebut berdasarkan teori yang telah diuraikan di Bab II.

5. BAB V PENUTUP

Bab ini memuat kesimpulan dari hasil penelitian data saran yang dapat diberikan berdasarkan temuan dilapangan untuk peningkatan kinerja sistem pemeliharaan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis yang telah dilakukan terhadap *Closed Cooling Water Pump* (CCWP) pada *Steam Turbine* Blok 4 di PT Indonesia Power UBP Priok, maka dapat disimpulkan:

1. Penyebab utama kerusakan pada *Closed Cooling Water Pump* adalah keausan pada *bearing* dan *shaft sleeve*, serta kerusakan pada *mechanical seal* yang mengakibatkan vibrasi tinggi dan kebocoran air pendingin. Hal ini diperkuat oleh data vibrasi sebelum perbaikan sebesar 5,62 mm/s yang berada di atas ambang batas standar, serta temuan kebocoran pada area *gland packing* berdasarkan *Work Order* pemeliharaan.
2. Proses *corrective maintenance* dilakukan melalui penggantian komponen-komponen utama yang mengalami kerusakan, yaitu *bearing*, *shaft sleeve*, dan *mechanical seal*. Perbaikan ini dilakukan berdasarkan hasil inspeksi *visual*, data getaran, dan rekomendasi teknisi di lapangan. Tindakan ini terbukti efektif dalam menurunkan nilai vibrasi dan mengembalikan kestabilan sistem pendingin.
3. Hasil perbaikan memberikan peningkatan performa pompa, yang ditunjukkan oleh:
 - Penurunan nilai getaran dari 5,62 mm/s menjadi 3,10 mm/s.
 - Peningkatan debit aliran air sebesar 20%.
 - Penurunan suhu air pendingin menjadi 29,31°C.
 - Kenaikan *head* pompa dari 145,6 m menjadi 148,8 m.
 - Peningkatan efisiensi pompa dari 5,53% menjadi 6,67%.

Seluruh parameter ini dapat dimonitor secara *real-time* melalui sistem DCS, yang memudahkan proses pemantauan kondisi pompa secara berkelanjutan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Lakukan *preventive maintenance* secara konsisten dan terjadwal. Pemeriksaan rutin pada *bearing, seal, impeller*, dan sistem pelumasan sangat penting untuk mencegah kerusakan yang lebih besar.
2. Tingkatkan *monitoring* kondisi pompa dengan alat analisis *vibrasi* dan pencatatan parameter operasi secara digital. Dengan begitu, tanda-tanda penurunan kinerja bisa dideteksi lebih awal dan tindakan perbaikan bisa dilakukan sebelum terjadi kerusakan parah.
3. Jaga kualitas air pendingin dengan melakukan pengecekan dan perawatan filter serta pengujian kimia air secara berkala. Hal ini penting agar tidak terjadi endapan atau korosi yang bisa merusak komponen pompa.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Pratama, Y. D., & Siregar, M. F. (2023). Analisis Efisiensi Pompa Sentrifugal pada Sistem Pendingin di PLTU Sumatera Selatan. *Jurnal Teknik Mesin Terapan*, 7(2), 87-96.
- Wicaksono, D. A., & Nugroho, A. S. (2022). Penerapan Condition Based Maintenance pada Pompa Pendingin di PLTGU Cilegon. *Jurnal Teknik Mesin UNJ*, 11(1), 33-42.
- Rahman, A., & Sari, D. P. (2021). Pengaruh Preventive Maintenance Terhadap Kinerja Pompa Sentrifugal pada Sistem Pendingin PLTGU.
- Setiawan, B., & Fadillah, R. (2020). Studi Kinerja dan Efisiensi Pompa Sentrifugal pada Sistem Pendingin Pembangkit Listrik. *Jurnal Energi dan Manufaktur*, 10(2), 101-110.
- Suminta, Enggar Dywari. *IMPLEMENTASI METODE RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM) II PADA CLOSE COOLING WATER SYSTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP*. Diss. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2020.
- Sugiyono, (2016). Efektivitas Penerapan Sistem Manajemen Pemeliharaan pada Peralatan Industri. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa*, 12(2), 101–110.
- Reyhan, Muhammad. "ANALISIS PREDICTIVE MAINTANANCE PADA CLOCE CYCLE COOLING WATER PUMP (CCCWP) DENGAN MONITORING LEVEL GETARAN." (2024).
- Rezeki, P. S., Ramdhani, Y., Pratama, R. A., & Haeqal, D. M. (2024). Analisa Kinerja Operasional Auxiliary Cooling Water Pump Terhadap Vibrasi dan Kavitasi Di PLTP Unit 1 Patuha. *Jurnal Ilmiah Teknik dan Sains*, 2(2), 97-103.
- Purbianto, A., & Adji, B. S. (2021). ANALISIS PERFORMA MAIN COOLING WATER PUMP PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA PANAS BUMI (PLTP) PT. X. *Jurnal Teknika dan Informatika (JTI)*, 1(1), 88-96.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Saputro, A., & Suparto, K. (2021). Analisis Performa Main Cooling Water Pump Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) PT. X. *Jurnal Tera*, 1(2), 253-267.

Kurniawan, D., & Prasetyo, A. (2021). Implementation of Predictive Maintenance on Centrifugal Pumps in Power Plants. *International Journal of Engineering Research and Technology*, 14(4), 222-229.

Putra, A. R., & Saputra, I. (2022). Analisis Perawatan Pompa Sentrifugal pada Sistem Pendingin Pembangkit Listrik. *Jurnal Teknologi Energi*, 13(1), 23-31.

Hidayat, T., & Siregar, M. A. (2020). Analisis Unjuk Kerja Pompa Sentrifugal pada Sistem Closed Cooling Water di PLTU. *Jurnal Teknik Mesin Terapan*, 4(1), 1-10.

Gunawan, H., & Saputra, D. (2024). Evaluasi Kinerja Pompa pada Sistem Closed Cooling Water PLTU. *Jurnal Teknik Mesin Terapan*, 8(1), 55-64.

Nasution, R., & Siregar, M. (2022). Maintenance Optimization for Centrifugal Pumps in Steam Power Plants. *Jurnal Energi dan Manufaktur*, 12(2), 99-108.

Suryadi, D., & Pratama, A. (2021). Analisis Unjuk Kerja Pompa Sentrifugal pada Sistem Pendingin PLTU. *Jurnal Teknik Mesin UNJ*, 10(2), 50-58.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

LAMPIRAN



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





FORMULIR F1

LEMBAR KESEDIAAN MEMBIMBING TUGAS AKHIR / SKRIPSI

Dengan ini saya nama : P. Jannus, S.T., M.T.

menyatakan bersedia membimbing pembuatan Tugas Akhir /Skripsi dan membimbing revisi

Tugas Akhir / Skripsi (jika ada) Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri

Jakarta, berikut :

JUDUL TUGAS AKHIR / SKRIPSI	NAMA	PROGRAM STUDI
Optimalisasi Kinerja Closed Cooling Water Pump Steam Turbine Blok 4 di PT. PLN Indonesia Power UBP Priok	Alif Gilang Kusuma	Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi

Demikian, atas perhatian dan kerjasamanya saya ucapkan terima kasih.

Depok, 11 Maret 2025

Yang Menyatakan

P. Jannus, S.T., M.T.

NIP. 196304261988031004

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



FORMULIR F2

LEMBAR KONSULTASI BIMBINGAN TA / SKRIPSI DAN KESIAPAN MENGIKUTI UJIAN

JUDUL TUGAS AKHIR / SKRIPSI

OPTIMALISASI KINERJA CLOSED COOLING WATER PUMP STEAM

TURBIN BLOK 4 DI PT PLN INDONESIA POWER UBP PRIOK

KELOMPOK : 1.....

: 2.....

: 3.....

NAMA MAHASISWA BIMBINGAN/NIM

Alif Gilang Kusuma/2102421023

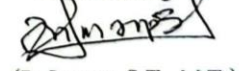
PROGRAM STUDI : Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi

PEMBIMBING : P. Jannus, S.T., M.T.

No	Tanggal	Bahasan	Pembimbing	Panitia
1.	11/03/25	Membahas mengenai perubahan judul skripsi.		
2.	21/03/25	Membahas Bab 1 mengenai latar belakang.		
3.	09/04/25	Revisi Bab 1 mengenai manfaat Penelitian.		
4.	21/04/25	Membahas mengenai Bab 2.		
5.	05/05/25	Membahas Bab 3 dan tambahan Bab 2.		
6.	21/05/25	Revisi Bab 3 mengenai diagram alir Penelitian.		
7.	09/06/25	Diskusi mengenai isi Bab 4 dan Bab 5.		
8.	17/06/25	Membahas keseluruhan isi skripsi dan revisi Bab 5.		

Berdasarkan hasil pembimbingan mahasiswa diatas dinyatakan siap mengikuti ujian Tugas Akhir/ Skripsi.

Yang menyatakan
Pembimbing


(P. Jannus, S.T., M.T.)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

FORMULIR F1

LEMBAR KESEDIAAN MEMBIMBING TUGAS AKHIR / SKRIPSI

Dengan ini saya nama : Ir., Agus Sukandi, M.T.
menyatakan bersedia membimbing pembuatan Tugas Akhir /Skripsi dan membimbing revisi
Tugas Akhir / Skripsi (jika ada) Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri
Jakarta, berikut :

JUDUL TUGAS AKHIR / SKRIPSI	NAMA	PROGRAM STUDI
Optimalisasi Kinerja Closed Cooling Water Pump Steam Turbine Blok 4 di PT. PLN Indonesia Power UBP Priok	Alif Gilang Kusuma	Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi

Demikian, atas perhatian dan kerjasamanya saya ucapkan terima kasih.

Depok, 11 Maret 2025

Yang Menyatakan

Ir., Agus Sukandi, M.T.
NIP. 196006041998021001



FORMULIR F2

LEMBAR KONSULTASI BIMBINGAN TA / SKRIPSI DAN KESIAPAN MENGIKUTI UJIAN

JUDUL TUGAS AKHIR / SKRIPSI

OPTIMALISASI KINERJA CLOSED COOLING WATER PUMP STEAM

TURBIN BLOK 4 DI PT PLN INDONESIA POWER UBP PRIOK

KELOMPOK : 1.....

: 2.....

: 3.....

NAMA MAHASISWA BIMBINGAN/NIM

Alif Gilang Kusuma/2102421023

PROGRAM STUDI : Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi

PEMBIMBING : Ir., Agus Sukandi, M.T.

No	Tanggal	Bahasan	Pembimbing	Panitia
1.	10/03/25	Membahas judul penelitian.	<i>Agus Sukandi</i>	
2.	20/03/25	Membahas Bab 1.	<i>Agus Sukandi</i>	
3.	24/04/25	Membahas mengenai Latar belakang.	<i>Agus Sukandi</i>	
4.	07/05/25	Diskusi mengenai Bab 2.	<i>Agus Sukandi</i>	
5.	20/05/25	Revisi mengenai penjelasan cara kerja PLTGU.	<i>Agus Sukandi</i>	
6.	27/05/25	Membahas mengenai Bab 3.	<i>Agus Sukandi</i>	
7.	03/06/25	Membahas Bab 4 dan menambahkan materi pada Bab 2.	<i>Agus Sukandi</i>	
8.	10/06/25	Membahas Bab 5 mengenai kesimpulan.	<i>Agus Sukandi</i>	

Berdasarkan hasil pembimbingan mahasiswa diatas dinyatakan siap mengikuti ujian Tugas Akhir/ Skripsi.

Yang menyatakan
Pembimbing

Agus Sukandi

(Ir., Agus Sukandi, M.T.)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



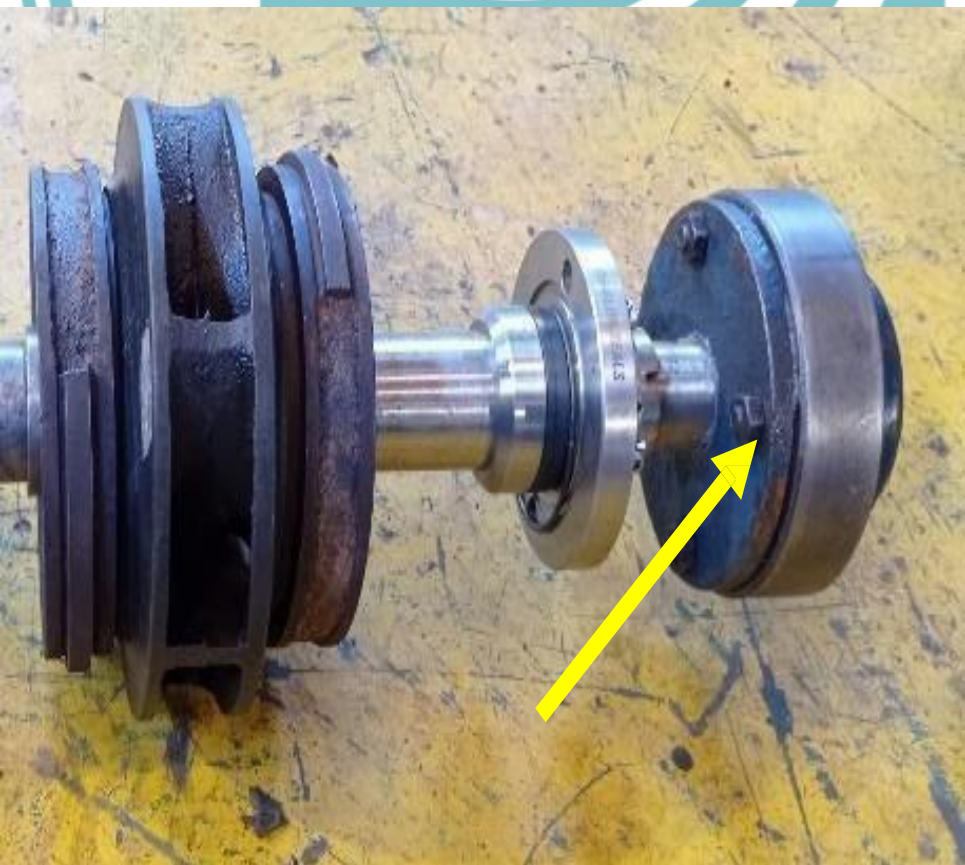
POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta

Lampiran 8 Data Parameter CCWP



Jl. Laksamana Laut RE. Martadinata. Tanjung Priok, Jakarta Utara 14310

Recorded Result CCWP (Closed Cooling Water Pump)

Equipment : CCWP (Closed Cooling Water Pump)

#27 September 2024		
Indicator		
Parameter	Unit	CCWP
Pressure Suction	(Bar-g)	5,40
Pressure Discharge	(Bar-g)	132,75
Inlet Temperatur	(°C)	183,52
Outlet Temperatur	(°C)	158,53
Mass Flow	(T/h)	166,21
Drive Current	(A)	134,78
Feedwater Density	(kg/m ³)	892,229
Drive Voltage	(Volt)	6000
#30 Oktober 2024		
Indicator		
Parameter	Unit	CCWP
Pressure Suction	(Bar-g)	5,54
Pressure Discharge	(Bar-g)	135,97
Inlet Temperatur	(°C)	189,04
Outlet Temperatur	(°C)	159,73
Mass Flow	(T/h)	199,41
Drive Current	(A)	135,20
Feedwater Density	(kg/m ³)	893,741
Drive Voltage	(Volt)	6000

PT. PLN indonesia Power UBP Priok

Divisi Operasi Blok 4

Sukma Kiat Friyatna

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 9 Daftar Riwayat Hidup

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama Lengkap : Alif Gilang Kusuma
2. NIM : 2102421023
3. Tempat, Tanggal Lahir : Jakarta, 22 Mei 2003
4. Jenis Kelamin : Laki – Laki
5. Alamat : Taman Wisma Asri II, Blok AA 12 No. 42, RT 007 / RW 021, Teluk Pucung, Bekasi Utara, Kota Bekasi 17121
6. Email : alif.gilang.kusuma.tn21@mhs.w.pnj.ac.id
7. Pendidikan
 - SD (2009-2015) : SDN Cakung Barat 01 Pagi
 - SMP (2015-2018) : SMPN 256 Jakarta
 - SMA (2018-2021) : SMK Dinamika Pembangunan 1 Jakarta
8. Program Studi : Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi
9. Bidang Peminatan : -
10. Tempat/Topik OJT : PT. Indonesia Power UBP Priok

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**