



© 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



**ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA TURBIN UAP
SEBELUM DAN SETELAH *OVERHAUL* DI PLTP
KAMOJANG**

SKRIPSI

Oleh:

Muhammad Aufar Ghiffari

NIM. 2102321042

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

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

JUNI, 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



ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA TURBIN UAP SEBELUM DAN SETELAH *OVERHAUL* DI PLTP KAMOJANG

SKRIPSI

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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

Muhammad Aufar Ghiffari
NIM. 2102321042

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

JUNI, 2025



“Skripsi ini kupersembahkan untuk Ayah, ibu, bangsa, dan almamater”

© 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



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

HALAMAN PERSETUJUAN
SKRIPSI

**ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA TURBIN UAP SEBELUM DAN
SETELAH *OVERHAUL* DI PLTP KAMOJANG**

Oleh:

Muhammad Aufar Ghiffari

NIM: 2102321042

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Skrripsi telah di setuju oleh pembimbing

Kepala Program Studi

Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Yuli Mafendro Dedet Elka Saputra, S.Pd., M.T.
NIP. 199403092019031013

Pembimbing

Dr. Paulus Sukusno, S.T., M.T.
NIP. 196108011989031001



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

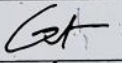
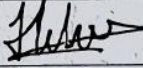
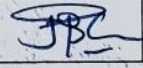
HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI

**ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA TURBIN UAP SEBELUM DAN
SETELAH *OVERHAUL* DI PLTP KAMOJANG**

Oleh:
Muhammad Aufar Ghiffari
NIM: 2102321042
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan (atau Skripsi) di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 23 Juni 2025 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana terapan (Diploma IV) pada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Cecep Slamet Abadi, S.T., M.T.	Penguji 1		
2.	Dr. Candra Damis Widiawaty, S.T.P., M.T.	Penguji 2		
3.	Dr. Paulus Sukusno, S.T., M.T.	Moderator		

Depok, 23 Juni 2025

Disahkan Oleh
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T. IWE.
NIP. 197707142008121005



© 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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Aufar Ghiffari

NIM : 2102321042

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Menyatakan bahwa yang di tuliskan dalam Laporan Tugas Akhir (atau Skripsi) ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas Akhir (atau Skripsi) telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya

Depok, 23 Juni 2025



Muhammad Aufar Ghiffari

NIM. 2102321042



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

PERBANDINGAN KINERJA TURBIN UAP SEBELUM DAN SETELAH *OVERHAUL* DI PLTP KAMOJANG

Muhammad Aufar Ghiffari¹⁾, Paulus Sukusno¹⁾

¹⁾Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok 16424

Email: m.aufar.ghiffari@gmail.com

ABSTRAK

Peningkatan kebutuhan energi di Indonesia mendorong pengembangan dan pemanfaatan sumber energi terbarukan, salah satunya energi panas bumi. PLTP Kamojang Unit 4 telah beroperasi sejak tahun 2008 dan mengalami penurunan kinerja akibat faktor usia dan keausan komponen turbin. Untuk mengatasi hal tersebut, dilakukan kegiatan *overhaul* pada tahun 2024, termasuk penggantian unit turbin. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbandingan kinerja turbin uap sebelum dan sesudah *overhaul*, dengan fokus pada parameter efisiensi, *Specific Steam Consumption* (SSC), dan *Turbine Heat Rate* (THR). Hasil analisis menunjukkan peningkatan nilai kerja spesifik dari 518,668 kJ/kg menjadi 524,854 kJ/kg (naik 1,19%), efisiensi meningkat dari 78,9% menjadi 79,0%, serta daya keluaran naik dari 56,5 MW menjadi 63,7 MW. SSC menurun dari 7,074 menjadi 6,999 kg/kWh, dan THR dari 4721,44 menjadi 4671,44 kcal/kWh. Dengan demikian, *overhaul* terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi dan keandalan operasional turbin uap di PLTP Kamojang Unit 4.

Kata kunci: Panas bumi, *Overhaul*, Efisiensi turbin, Konsumsi Uap Spesifik, *Heat Rate* Turbin



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

COMPARISON OF STEAM TURBINE PERFORMANCE BEFORE AND AFTER OVERHAUL AT KAMOJANG GEOTHERMAL POWER PLANT

Muhammad Aufar Ghiffari¹⁾, Paulus Sukusno¹⁾

¹⁾Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin,
Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok 16424

Email: m.aufar.ghiffari@gmail.com

ABSTRACT

The increasing energy demand in Indonesia encourages the development and utilization of renewable energy sources, one of which is geothermal energy. Kamojang Geothermal Power Plant Unit 4 has been operating since 2008 and has experienced performance degradation due to aging and turbine component wear. To address this issue, an overhaul was conducted in 2024, including the replacement of the turbine unit. This study aims to analyze the performance comparison of the steam turbine before and after the overhaul, focusing on parameters such as efficiency, Specific Steam Consumption (SSC), and Turbine Heat Rate (THR). The analysis results show an increase in specific work from 518.668 kJ/kg to 524.854 kJ/kg (a rise of 1.19%), efficiency improved from 78.9% to 79.0%, and power output increased from 56.5 MW to 63.7 MW. SSC decreased from 7.074 to 6.999 kg/kWh, and THR from 4721.44 to 4671.44 kcal/kWh. Thus, the overhaul effectively improved the efficiency and operational reliability of the steam turbine at PLTP Kamojang Unit 4.

Keywords: *Geothermal energy, Overhaul, Turbine efficiency, Specific Steam Consumption, Turbine Heat Rate*



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 dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas segala limpahan rahmat, taufik, serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Analisis Perbandingan Kinerja Turbin Uap Sebelum dan Setelah *Overhaul* di PLTP Kamojang.” Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.

Tak lupa, penulis ingin mengucapkan rasa cinta dan terima kasih yang tulus kepada kedua orang tua tercinta, Ayah Iknu Hidayat dan Ibu Ismayanti, atas segala doa, dukungan, dan cinta kasih yang tiada henti. Terima kasih telah menjadi tempat berpulang di setiap kegagalan, dan menjadi semangat dalam setiap langkah. Dalam setiap proses yang penuh jatuh bangun ini, kalian adalah fondasi yang paling kokoh dalam hidupku.

Selama proses penyusunan skripsi ini, penulis menghadapi berbagai tantangan dan hambatan. Namun berkat bantuan, arahan, serta dukungan dari banyak pihak, semua itu dapat penulis lalui dengan baik. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T., IWE. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Yuli Mafendro Dedet E.S., S.Pd., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Politeknik Negeri Jakarta.
3. Dr. Paulus Sukusno, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing saya yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
4. PT. Pertamina Geothermal Energi Area Kamojang yang telah memfasilitasi pelaksanaan praktik kerja lapangan dan pengambilan data.
5. Bapak Muhammad Rayhan Hidayat Tadjri selaku Junior Engineer Maintenance Rotating Equipment PT. Pertamina Geothermal Energy area Kamojang. Dan juga pembimbing industri yang telah banyak membantu



© 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

serta memberikan bimbingan kepada penulis selama proses Praktik Kerja Lapangan di PT. Pertamina Geothermal Energy area Kamojang

6. Seluruh karyawan Pemeliharaan di PT. Pertamina Geothermal Energy area Kamojang.
7. Tak lupa, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ismah Nur Kholisoh yang telah setia menemani, memberikan semangat, dan membantu dalam proses penyelesaian skripsi ini.
8. Serta rekan - rekan kelas A Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak terutama bidang konversi energi

Depok, 23 Juni 2025

Muhammad Aufar Ghiffari
NIM. 2102321042

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 ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	2
1.3 Batasan Masalah Penelitian	2
1.4 Pertanyaan Penelitian	2
1.5 Tujuan Penelitian	3
1.6 Manfaat Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Landasan Teori	5
2.1.1 Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP)	5
2.1.2 Pembangkit Uap Kering (<i>Dry Steam Power Plant</i>)	5
2.1.3 Gambaran Sistem PLTP Kamojang Unit 4	7
2.1.4 Turbin Uap	8
2.1.5 Klasifikasi Turbin	10
2.1.6 Spesifikasi Turbin Uap	11
2.1.7 Bagian-bagian utama Turbin	12
2.1.8 Pemeliharaan Turbin Uap	14
2.1.9 Proses Ekspansi Turbin	15
2.2 Uji Keseragaman Data	22
2.3 Kajian Literatur	23
2.4 Kerangka Berfikir	27
2.5 Pengembangan Hipotesis	28



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 III METODE PENELITIAN.....	29
3.1 Jenis Penelitian	29
3.2 Diagram Alir Penelitian	29
3.3 Objek Penelitian	30
3.4 Metode Pengambilan Sempel	30
3.5 Jenis dan Sumber data Penelitian	32
3.6 Metode Pengumpulan Data	32
3.6.1 Studi literatur	32
3.6.2 Konsultasi	32
3.6.3 Pengolahan Data dengan rumus Teoritis.....	33
3.7 Metode Analisis Data	33
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Data Aktual Kinerja Turbin	34
4.2 Uji Keseragaman Data.....	35
4.3 Kalkulasi Data Kinerja Turbin	39
4.3.1 Kalkulasi Data Aktual sebelum Overhaul.....	40
4.3.2 Kalkulasi Data Aktual Setelah Overhaul	43
4.4 Hasil dan Pembahasan.....	47
4.4.1 Perbandingan Kinerja Turbin Sebelum dan Setelah <i>Overhaul</i>	47
4.4.2 Grafik Perbandingan Kerja Turbin	48
4.4.3 Grafik Perbandingan Efisiensi Turbin	49
4.4.4 Grafik Perbandingan Laju Aliran Uap Terhadap Daya Output Listrik .	50
4.4.5 Grafik Perbandingan <i>Spesific Steam Consumption</i> (SSC).....	51
4.4.6 Grafik Perbandingan <i>Turbin Heat Rate</i> (THR).....	52
4.4.7 Perbandingan Kinerja Turbin dengan Uji Hipotesis	53
BAB V PENUTUP.....	54
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA	56



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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Schematic flow diagram dry steam plant	6
Gambar 2. 2 Overview PLTP Unit 4	7
Gambar 2. 3 Skema steam turbin double flow reaction condensing.....	9
Gambar 2. 4 Turbin Impuls	10
Gambar 2. 5 Turbin Reaksi	11
Gambar 2. 6 Casing Turbin dan Stasionary blade.....	12
Gambar 2. 7 Rotor Turbin dan Moving blade.....	12
Gambar 2. 8 MCV (Main Control Valve)	13
Gambar 2. 9 MSV (Main Stop Valve).....	13
Gambar 2. 10 Turning Gear	14
Gambar 2. 11 Proses Pemeliharaan Rotor Turbin.....	15
Gambar 2. 12 Diagram T-S Siklus Dry Steam.....	16
Gambar 3. 1 Steam Turbin PLTP unit 4	30
Gambar 3. 2 Posisi titik pengukuran: P1, P2, T1, T2, dan Flow Steam.....	31
Gambar 4. 1 Grafik Uji Keseragaman Data Pada Intlet Pressure	35
Gambar 4. 2 Grafik Uji Keseragaman Data Pada Outlet Pressure.....	35
Gambar 4. 3 Grafik Uji Keseragaman Data Pada Inlet Temperatur.....	36
Gambar 4. 4 Grafik Uji Keseragaman Data Pada Outlet Temperatur.....	36
Gambar 4. 5 Grafik Uji Keseragaman Data Pada Flow Steam.....	37
Gambar 4. 6 Grafik Uji Keseragaman Data Pada Intlet Pressure	37
Gambar 4. 7 Grafik Uji Keseragaman Data Pada Outlet Pressure.....	38
Gambar 4. 8 Grafik Uji Keseragaman Data Pada Inlet Temperatur.....	38
Gambar 4. 9 Grafik Uji Keseragaman Data Pada Outlet Temperatur.....	39
Gambar 4. 10 Grafik Uji Keseragaman Data Pada Flow Steam	39
Gambar 4. 11 Grafik Perbandingan kinerja Turbin.....	48
Gambar 4. 12 Grafik Perbandingan Efisiensi Turbin.....	49
Gambar 4. 13 Grafik Perbandingan Laju Aliran Uap Terhadap Daya Output	50
Gambar 4. 14 Grafik Perbandingan Specific Steam Consumption (SSC)	51
Gambar 4. 15 Grafik Perbandingan Turbin Heat Rate (THR)	52



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 Spesifikasi Steam Turbin PLTP unit 4.....	11
Tabel 3. 1 ASME PTC 46-1996	31
Tabel 4. 1 Data Aktual Performa Turbin Sebelum Overhaul	34
Tabel 4. 2 Data Aktual Performa Turbin Setelah Overhaul	34
Tabel 4. 3 Data Entalpi dan Entropi Sebelum Overhaul	40
Tabel 4. 4 Data Entalpi dan Entropi Sebelum Overhaul	43





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

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan zaman, jumlah populasi akan terus bertambah. begitupula kebutuhan masyarakatpun akan terus bertambah, termasuk kebutuhan akan energi. Listrik menjadi salah satu elemen penting dalam kehidupan, baik dalam skala kecil maupun besar, seperti sektor industri. Di Indonesia, penyediaan listrik masih bergantung pada energi fosil. Namun, karena cadangan energi fosil semakin menipis, berbagai instansi mulai meneliti dan mengembangkan energi terbarukan, salah satunya adalah energi panas bumi.

Saat ini, Indonesia berupaya mewujudkan ketahanan dan swasembada energi dengan meningkatkan porsi energi baru terbarukan (EBT) dalam bauran energi nasional. Proporsi EBT dalam bauran energi nasional diperkirakan mencapai 14,1% pada akhir tahun 2024, dengan energi panas bumi sebagai sumber utama [1].

Energi panas bumi merupakan sumber energi bersih, ramah lingkungan dan yang terpenting merupakan energi terbarukan. PLTP Kamojang unit 4 ini telah dioperasikan sejak tahun 2008 hingga saat ini telah mencapai usia operasional yang cukup panjang, yaitu 16 tahun. Selama periode tersebut, berbagai langkah pemeliharaan telah dilakukan untuk menjaga performa pembangkitan, salah satunya adalah metode *overhaul*.

Overhaul ini merupakan kegiatan pemeliharaan menyeluruh yang meliputi inspeksi, perbaikan, penggantian komponen yang aus, dan pengujian ulang turbin guna memastikan bahwa sistem dapat berfungsi secara optimal. Metode ini menjadi salah satu strategi utama dalam memperpanjang masa operasional turbin dan menghindari kerusakan yang tidak terduga. Dilihat dari historis *overhaul* pada tahun 2022 terdapat temuan pada blade turbin terjadi erosi pada beberapa stage turbin, yang dimana itu dapat mengakibatkan life time turbin menurun, dan berdampak pada produksi Listrik yang di hasilkan. Oleh karena itu pada *overhaul* yang di lakukan pada tahun 2024 ini akan di lakukan penggantian turbin.



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

Dalam penelitian ini, kinerja steam turbin dianalisis dengan membandingkan kondisi sebelum dan setelah dilakukan *overhaul*. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan kinerja steam turbin generator sebelum dan setelah *overhaul*. Pemilihan judul penelitian ini didasarkan pada tujuan untuk mengetahui efisiensi turbin di PLTP Kamojang sebelum dan setelah pelaksanaan *overhaul*.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang penelitian ini, terdapat beberapa permasalahan yang akan di bahas yaitu:

1. Perbandingan kinerja steam turbin sebelum dan setelah *overhaul* di PLTP Kamojang Unit 4

1.3 Batasan Masalah Penelitian

Penulis telah menentukan pada topik yang akan di pelajari agar penelitian ini menjadi lebih terstruktur dan terarah. Batasan masalah yang diterapkan oleh penulis, yaitu:

1. Penelitian ini di laksanakan di PLTP Kamojang Unit 4
2. Penelitian hanya difokuskan pada unit turbin uap (*steam turbine*) di Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) Kamojang unit 4.
3. Data yang digunakan berupa data aktual, historis inspeksi dan overhaul, dokumentasi teknis, serta hasil observasi di lapangan.
4. Data penelitian di ambil secara aktual pada bulan oktober dan November 2024
5. Penelitian tidak mencakup perhitungan ekonomis secara mendetail maupun analisis sistem kontrol secara menyeluruh pada pembangkit

1.4 Pertanyaan Peneliatan

Pada penlitian ini, ada beberapa permasalahan yang akan dibahas dan dirumuskan menjadi pertanyaan sebagai berikut:

1. Bagaimana perbandingan kinerja turbin sebelum dan setelah *overhaul*?
2. Bagaimana perbandingan efisiensi turbin, dan *output* daya yang dihasilkan sebelum dan setelah *overhaul*?



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

3. Bagaimana perbandingan *Specific Steam Consumption* (SSC) sebelum dan setelah *overhaul*?
4. Bagaimana perbandingan *Turbine Heat Rate* (THR) sebelum dan setelah *overhaul*?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai peneliti pada penelitian ini antara lain:

1. Mengetahui perbandingan kinerja steam turbin sebelum dan setelah *overhaul*.
2. Mengetahui perbandingan efisiensi turbin sebelum dan setelah *overhaul*.
3. Mengetahui perbandingan *specific steam consumption* (SSC) sebelum dan setelah *overhaul*.
4. Mengetahui perbandingan *Turbine Heat Rate* (THR) sebelum dan setelah *overhaul*.

1.6 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan yang telah disampaikan, berikut beberapa manfaat yang akan diperoleh:

1. Untuk mahasiswa, penelitian ini dapat mengasah dan meningkatkan kompetensi dalam dunia pembangkit, khususnya kemampuan menganalisis kinerja pada steam turbin generator.
2. Untuk Politeknik Negeri Jakarta, penelitian ini dapat menjadi referensi pembelajaran mengenai Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi.
3. Untuk PLTP Kamojang penelitian ini membantu mengetahui pengaruh *overhaul* terhadap kinerja *steam* turbin.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dalam penulisan skripsi ini, berikut sistematika yang digunakan oleh penulis.



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

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini merupakan bagian pembuka dari penelitian yang menjelaskan latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas kajian pustaka sebagai penunjang penelitian / penyusunan yang meliputi pembahasan topik yang akan dikaji lebih lanjut dalam penulisan ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai metode yang digunakan untuk pemecahan masalah dalam penelitian yang meliputi prosedur, pengumpulan data, teknis pengolahan data, dan analisis data.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan hasil penelitian berupa pengumpulan data dan pengolahan data beserta pembahasan

BAB V PENUTUP

Bab ini merupakan bagian penutup dari penelitian yang berisi kesimpulan dan saran tentang penelitian yang dilakukan.

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

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perbandingan kinerja turbin uap sebelum dan setelah *overhaul* menunjukkan adanya peningkatan kerja spesifik turbin dari 520,887 kJ/kg menjadi 531,080 kJ/kg, atau naik sebesar 10,193 kJ/kg (sekitar 1,96%). Hal ini menandakan bahwa turbin baru yang dipasang mampu memanfaatkan energi uap dengan lebih optimal dalam menghasilkan energi mekanik.
2. Efisiensi turbin meningkat dari 78,9% menjadi 79,0%, yang menunjukkan adanya perbaikan performa termal turbin pasca *overhaul*. Selain itu, daya listrik yang dihasilkan juga meningkat dari 56,7 MW menjadi 63,1 MW, seiring dengan kenaikan laju aliran uap dari 111,056 kg/s menjadi 121,214 kg/s, yang mencerminkan peningkatan efisiensi pemanfaatan uap.
3. *Specific Steam Consumption* (SSC) mengalami penurunan dari 7,052 kg/kWh menjadi 6,917 kg/kWh, yang berarti jumlah uap yang dibutuhkan untuk menghasilkan satu kilowatt-jam listrik menjadi lebih sedikit, sehingga proses konversi energi menjadi lebih hemat dan efisien.
4. *Turbine Heat Rate* (THR) juga menunjukkan penurunan dari 4707,138 kcal/kWh menjadi 4616,653 kcal/kWh, yang mengindikasikan peningkatan efisiensi energi pada sistem pembangkitan secara keseluruhan.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *overhaul*, khususnya penggantian unit turbin dan optimalisasi sistem pendukung, efektif dalam meningkatkan kinerja turbin uap di PLTP Kamojang Unit 4. Hal ini ditunjukkan oleh peningkatan kerja spesifik, efisiensi, dan daya keluaran, serta penurunan SSC dan THR. Dengan demikian, *overhaul* merupakan strategi pemeliharaan yang tepat untuk menjaga keandalan dan efisiensi operasional pembangkit secara berkelanjutan.



© 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

5.2 Saran

Penelitian lanjutan disarankan untuk mengevaluasi kinerja turbin dalam jangka panjang pasca *overhaul*, guna mengetahui sejauh mana peningkatan performa dapat dipertahankan. Selain itu, penelitian tersebut dapat mengidentifikasi faktor-faktor teknis maupun operasional yang memengaruhi stabilitas dan efisiensi turbin 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Summit, "Panas Bumi jadi Andalan Capaian Bauran EBT Hingga Akhir 2024," pp. 41–43, 2025.
- [2] Z. D. Talumesang, A. Sompotan, and S. I. Umboh, "Pengaruh Temperatur Air Pendingin Terhadap Efisiensi Dan Kinerja Turbin Di Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi Unit 2 Lahendong," *J. FisTa Fis. dan Ter.*, vol. 3, no. 1, pp. 44–48, 2022, doi: 10.53682/fista.v3i1.170.
- [3] N. M. Saptadji, *Teknik Geothermal*, 2nd ed. Gedung STP 1TB, Lantai 1, Jl. Ganesa No. 15F Bandung 40132: ITB PRESS, 2020.
- [4] H. Santoso, "Optimalisasi untuk Menghasilkan Efisiensi Ideal Turbin Uap Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa Kapasitas 20 MW," *STRING (Satuan Tulisan Ris. dan Inov. Teknol.*, vol. 3, no. 2, p. 181, 2018, doi: 10.30998/string.v3i2.3044.
- [5] A. Narto, M. E. Wibowo, J. Sutarto, Abdurrahman, and E. Vembriarta, *MESIN PENGGERAK UTAMA TURBIN UAP DAN TURBIN GAS*, 1st ed. semarang: POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG, 2024. [Online]. Available: https://www.google.co.id/books/edition/Mesin_Penggerak_Utama_Turbin_Uap_dan_Tur/U6EsEQAAQBAJ?hl=en&gbpv=1&dq=klasifikasi+turbin&pg=PA15&printsec=frontcover
- [6] R. DiPippo, *Geothermal Power Plants: Principles, Applications, Case Studies and Environmental Impact*, 2nd ed. Oxford: Elsevier, 2008. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=4OYvX7ToBEgC&printsec=copyright&hl=id#v=onepage&q&f=false>
- [7] R. DiPippo, *Geothermal power plants Principles, Applications, Case Studies and Environmental Impact*, 4th ed. Elsevier, 2015.
- [8] W. Wahyudi, M. Mutmainah, and R. A. M. Puteri, "Analisis Beban Kerja Untuk Mengoptimalkan Jumlah Qc Dengan Metode Work Load Analysis Dan Nasa Tlx Di Pt. Asianagro Agungjaya," *JISI J. Integr. Sist. Ind.*, vol. 9, no. 2, p. 133, 2022, doi: 10.24853/jisi.9.2.133-144.
- [9] C. Sihombing, "Analisa Efisiensi Termal Turbin, Kondensor dan Menara Pendingin pada Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi," *Maj. Ilm. Swara Patra*, vol. 10, no. 1, pp. 05–12, 2020, doi: 10.37525/sp/2020-1/220.
- [10] R. Manangka, G. C. Mangindaan, and H. Tumaliang, "Analisa Pengaruh Perubahan Beban terhadap Efisiensi Generator Sinkron 3 Fasa di PLTP Lahendong Unit 3," *J. Tek. Elektro Univ. Sam Ratulang*, pp. 1–7, 2022.
- [11] E. Prastyo and I. Dhamayanthie, "Analisis Kinerja Turbin Uap Sebelum dan Setelah Proses Overhaul di PT PERTAMINA GEOTHERMAL ENERGY



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

- Area Kamojang,” *J. Ilm. Tek. Kim.*, vol. 6, no. 1, p. 18, 2022, doi: 10.32493/jitk.v6i1.14492.
- [12] A. Fahmi, A. Fauzan, R. T. Arifien, D. M. Kamal, I. Silanegara, and P. M. Adhi, “Analisis Pengaruh Temperatur Air Pendingin Terhadap Kinerja Dan Efisiensi Turbin Uap Di Pltp Unit 1 Dieng,” *Semin. Nas. Tek. Mesin*, no. June, 2019.
- [13] L. O. Musa, A. Rahman, I. Gapshel, and T. Sombokanan, “Analisis Performansi Turbin dan Generator di PLTP Lahendong Unit 1 Tomohon,” *J. Tek. Mesin Sinergi*, vol. 17, no. 1, pp. 25–36, 2019, doi: 10.31963/sinergi.v17i1.1589.
- [14] S. H. Silitonga, E. Yanto, D. Khasani, and P. Budiman, “Generator , Turbine and Thermal Efficiency of Lumut Balai Geothermal Power Plant,” no. November, 2021.
- [15] S. Nurfitria, M. Delavega, P. Sukusno, and R. Filzi, “Analisis Dampak Overhaul Terhadap Kinerja Turbin Uap Di PLTP Darajat,” *Semin. Nas. Tek. Mesin*, pp. 408–415, 2019.
- [16] B. Tri, D. Indah, and E. Prastyo, “THE ANALYSIS OF STEAM TURBINE EFFICIENCY BEFORE AND AFTER OVERHAUL ON THE UNIT 5 AT PT PERTAMINA GEOTHERMAL ENERGY AREA KAMOJANG Paper of Final Assignment – Akamigas Balongan,” 2021.
- [17] A. H. Qurrahman, “TURBINE GENERATOR EFFICIENCY ANALYSIS IN GEOTHERMAL POWER PLANT PT GEODIPA ENERGI UNIT DIENG,” *Conf. Senat. STT Adisutjipto Yogyakarta*, 2019, doi: 10.28989/senatik.v5i0.292.
- [18] A. Sitompul, R. I. Sianturi, and F. Fahmi, “Analisis Performance Backpressure Turbin Sebelum Dan Sesudah Turbin Washing Pada Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumisarulla Unit Silangkitang,” *SINERGI POLMED J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 3, no. 2, pp. 1–9, 2022, doi: 10.51510/sinergipolmed.v3i2.730.



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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1. Steam Table Saturated

Table uap kondisi jenuh (saturated steam table) yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada buku Fundamentals of Engineering Thermodynamics Fifth Edition.

TABLE A-3

Properties of Saturated Water (Liquid-Vapor): Pressure Table

Pressure Conversions:
1 bar = 0.1 MPa
= 10⁵ kPa

Press. bar	Temp. °C	Specific Volume m ³ /kg		Internal Energy kJ/kg		Enthalpy kJ/kg			Entropy kJ/kg · K		Press. bar
		Sat. Liquid $v_f \times 10^3$	Sat. Vapor v_g	Sat. Liquid u_f	Sat. Vapor u_g	Sat. Liquid h_f	Evap. h_{fg}	Sat. Vapor h_g	Sat. Liquid s_f	Sat. Vapor s_g	
0.04	28.96	1.0040	34.800	121.45	2415.2	121.46	2432.9	2554.4	0.4226	8.4746	0.04
0.06	36.16	1.0064	23.739	151.53	2425.0	151.53	2415.9	2567.4	0.5210	8.3304	0.06
0.08	41.51	1.0084	18.103	173.87	2432.2	173.88	2403.1	2577.0	0.5926	8.2287	0.08
0.10	45.81	1.0102	14.674	191.82	2437.9	191.83	2392.8	2584.7	0.6493	8.1502	0.10
0.20	60.06	1.0172	7.649	251.38	2456.7	251.40	2358.3	2609.7	0.8320	7.9085	0.20
0.30	69.10	1.0223	5.229	289.20	2468.4	289.23	2336.1	2625.3	0.9439	7.7686	0.30
0.40	75.87	1.0265	3.993	317.53	2477.0	317.58	2319.2	2636.8	1.0259	7.6700	0.40
0.50	81.33	1.0300	3.240	340.44	2483.9	340.49	2305.4	2645.9	1.0910	7.5939	0.50
0.60	85.94	1.0331	2.732	359.79	2489.6	359.86	2293.6	2653.5	1.1453	7.5320	0.60
0.70	89.95	1.0360	2.365	376.63	2494.5	376.70	2283.3	2660.0	1.1919	7.4797	0.70
0.80	93.50	1.0380	2.087	391.58	2498.8	391.66	2274.1	2665.8	1.2329	7.4346	0.80
0.90	96.71	1.0410	1.869	405.06	2502.6	405.15	2265.7	2670.9	1.2695	7.3949	0.90
1.00	99.63	1.0432	1.694	417.36	2506.1	417.46	2258.0	2675.5	1.3026	7.3594	1.00
1.50	111.4	1.0528	1.159	466.94	2519.7	467.11	2226.5	2693.6	1.4336	7.2233	1.50
2.00	120.2	1.0605	0.8857	504.49	2529.5	504.70	2201.9	2706.7	1.5301	7.1271	2.00
2.50	127.4	1.0672	0.7187	535.10	2537.2	535.37	2181.5	2716.9	1.6072	7.0527	2.50
3.00	133.6	1.0732	0.6058	561.15	2543.6	561.47	2163.8	2725.3	1.6718	6.9919	3.00
3.50	138.9	1.0786	0.5243	583.95	2546.9	584.33	2148.1	2732.4	1.7275	6.9405	3.50
4.00	143.6	1.0836	0.4625	604.31	2553.6	604.74	2133.8	2738.6	1.7766	6.8959	4.00
4.50	147.9	1.0882	0.4140	622.25	2557.6	623.25	2120.7	2743.9	1.8207	6.8565	4.50
5.00	151.9	1.0926	0.3749	639.68	2561.2	640.23	2108.5	2748.7	1.8607	6.8212	5.00
6.00	158.9	1.1006	0.3157	669.90	2567.4	670.56	2086.3	2756.8	1.9312	6.7600	6.00
7.00	165.0	1.1080	0.2729	696.44	2572.5	697.22	2066.3	2763.5	1.9922	6.7080	7.00
8.00	170.4	1.1148	0.2404	720.22	2576.8	721.11	2048.0	2769.1	2.0462	6.6628	8.00
9.00	175.4	1.1212	0.2150	741.83	2580.5	742.83	2031.1	2773.9	2.0946	6.6226	9.00
10.0	179.9	1.1273	0.1944	761.68	2583.6	762.81	2015.3	2778.1	2.1387	6.5863	10.0
15.0	198.3	1.1539	0.1318	843.16	2594.5	844.84	1947.3	2792.2	2.3150	6.4448	15.0
20.0	212.4	1.1767	0.09963	906.44	2600.3	908.79	1890.7	2799.5	2.4474	6.3409	20.0
25.0	224.0	1.1973	0.07998	959.11	2603.1	962.11	1841.0	2803.1	2.5547	6.2575	25.0
30.0	233.9	1.2165	0.06668	1004.8	2604.1	1008.4	1795.7	2804.2	2.6457	6.1869	30.0
35.0	242.6	1.2347	0.05707	1045.4	2603.7	1049.8	1753.7	2803.4	2.7253	6.1253	35.0
40.0	250.4	1.2522	0.04978	1082.3	2602.3	1087.3	1714.1	2801.4	2.7964	6.0701	40.0
45.0	257.5	1.2692	0.04406	1116.2	2600.1	1121.9	1676.4	2798.3	2.8610	6.0199	45.0
50.0	264.0	1.2859	0.03944	1147.8	2597.1	1154.2	1640.1	2794.3	2.9202	5.9734	50.0
60.0	275.6	1.3187	0.03244	1205.4	2589.7	1213.4	1571.0	2784.3	3.0267	5.8892	60.0
70.0	285.9	1.3513	0.02737	1257.6	2580.5	1267.0	1505.1	2772.1	3.1211	5.8133	70.0
80.0	295.1	1.3842	0.02352	1305.6	2569.8	1316.6	1441.3	2758.0	3.2068	5.7432	80.0
90.0	303.4	1.4178	0.02048	1350.5	2557.8	1363.3	1378.9	2742.1	3.2858	5.6772	90.0
100.	311.1	1.4524	0.01803	1393.0	2544.4	1407.6	1317.1	2724.7	3.3596	5.6141	100.
110.	318.2	1.4886	0.01599	1433.7	2529.8	1450.1	1255.5	2705.6	3.4295	5.5527	110.



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

Lampiran 2. Uji Keseragaman Data

Proses perhitungan uji keseragaman data dilakukan dengan menggunakan persamaan (2.2.1), (2.2.2), dan (2.2.3). Pada pengujian ini, peneliti menetapkan tingkat kepercayaan sebesar 99% dengan konstanta $K = 3$, dan seluruh perhitungan dilakukan menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel. Adapun untuk perhitungan manualnya sebagai berikut:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (\bar{X} - \bar{X}_i)^2}{N - 1}}$$

$$BKA = \bar{X} + (K \times \sigma)$$

$$BKB = \bar{X} - (K \times \sigma)$$

Keterangan:

$\bar{X}$: Nilai Rata-Rata

σ : Standar Deviasi

BKA : Batas Kontrol Atas

BKB : Batas Kontrol Bawah

K : Tingkat Kepercayaan

Bila tingkat kepercayaan 99%, maka $k = 2,58 \approx 3$

Bila tingkat kepercayaan 95%, maka $k = 1,96 \approx 2$

Bila tingkat kepercayaan 68%, maka $k \approx 1$

1. Berikut ini data uji keseragaman data turbin kondisi sebelum overhaul

Diketahui:

- Rata-rata ($\bar{X}$) = 11,055

- Jumlah data (N) = 13

Tabel 1. Perhitungan Nilai Standar Deviasi

No	Inlet Pressure (X_i)	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
1	11.075	0.020	0.000400
2	11.078	0.023	0.000529
3	11.068	0.013	0.000169
4	11.064	0.009	0.000081
5	11.081	0.026	0.000676
6	11.060	0.005	0.000025
7	10.986	-0.069	0.004761
8	11.055	0.000	0.000000
9	11.058	0.003	0.000009
10	11.062	0.007	0.000049
11	11.055	0.000	0.000000
12	11.055	0.000	0.000000
13	11.015	-0.040	0.001600
Rata-Rata	11,055	Jumlah	0.008299

$$\sigma = \sqrt{\frac{0.008299}{13 - 1}} = 0,026399$$

$$BKA = 11,055 + (3 \times 0,026399) = 11,116$$

$$BKB = 11,055 - (3 \times 0,026399) = 10,981$$

Tabel 2. Nilai BKA dan BKB pada Pressure Inlet Turbin



Tabel 2. Perhitungan Nilai BKA dan BKB

NO	TANGGAL	INLET PRESSURE	BKA	BKB
1	10 Oct 2024	11,075	11,134	10,976
2	11 Oct 2024	11,078	11,134	10,976
3	12 Oct 2024	11,068	11,134	10,976
4	13 Oct 2024	11,064	11,134	10,976
5	14 Oct 2024	11,081	11,134	10,976
6	15 Oct 2024	11,060	11,134	10,976
7	16 Oct 2024	10,986	11,134	10,976
8	17 Oct 2024	11,055	11,134	10,976
9	18 Oct 2024	11,058	11,134	10,976
10	19 Oct 2024	11,062	11,134	10,976
11	20 Oct 2024	11,055	11,134	10,976
12	21 Oct 2024	11,055	11,134	10,976
13	22 Oct 2024	11,015	11,134	10,976
Rata Rata		11,055		

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 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

Lampiran 3. Surat Izin Pengambilan Data



Kamojang, 26 November 2024

Perihal: Izin Pengambilan Data

Kepada Yth,

Supervisor Shift Production / Operator

CCR di PLTP Unit 5

Untuk melengkapi laporan kegiatan Kerja Praktek/Magang mahasiswa berikut :

Nama Mahasiswa : Muhammad Aufar Ghiffari

Univeristas : Politeknik Negeri Jakarta

Jurusan : Teknik Mesin

KP/Magang di Fungsi : Maintenance

Dengan ini kami mohon izin untuk pengambilan data/Sample berikut lampirannya.

Atas bantuan dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Mengetahui,

Pembimbing Kerja Praktik

Muhammad Rayhan Hidayat Tadjri

Hormat Saya,

Muhammad Aufar Ghiffari



© 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

Lampiran List Data

No	
1	<i>Pressure Inlet Turbin (P1)</i>
2	<i>Temperature Inlet Turbin (T1)</i>
3	<i>Flow Steam Supply ($\dot{m}_s$)</i>
4	<i>Pressure outlet Turbin (P2)</i>
5	<i>Temperature outlet Turbin (T2)</i>
6	<i>Spesific Steam Consumption (SSC)</i>
7	<i>Barometric pressure (bar)</i>

Range : Oktober dan November 2024

No telp : 081242814447

**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

Daftar Riwayat Hidup



1. Nama Lengkap : Muhammad Aufar Ghiffari
2. NIM : 2102321042
3. Tempat, Tanggal Lahir : Sukabumi, 31 Desember 2003
4. Jenis Kelamin : Laki – Laki
5. Alamat : Kp. Tangkolo, Kel. Tugubandung, Kec.
Kabandungan, Kab.Sukabumi, Jawa Barat
6. Email : muhammad.aufar.ghiffari.tm21@mhsw.pnj.ac.id
m.aufar.ghiffari@gmail.com
7. Pendidikan
 - SD (2009-2015) : SDN Cisasah
 - SMP (2015-2018) : SMP Unggulan Ar-Rahman
 - SMA (2018-2021) : SMKN 1 Bojonggenteng
8. Program Studi : Teknologi Rekayasa Konversi Energi
9. Bidang Peminatan : Energi Terbarukan, Geothermal, Mechanical
Process Engineering
10. Tempat/Topik OJT : Laksana, Kec. Ibum, Kabupaten Bandung, Jawa Barat

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**