



© 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



**PERBANDINGAN EFISIENSI OPERASIONAL GAS  
TURBIN DI PT JABABEKA PASCA PERIODE TIDAK  
EROPERASI MELALUI PENDEKATAN EKSPERIMEN  
KUANTITATIF**

SKRIPSI

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Oleh:

**Muhammad Yushar Zaman  
NIM. 2002421002**

**PROGRAM STUDI  
TEKNOLOGI REKAYASA PEMBANGKIT ENERGI  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



# PERBANDINGAN EFISIENSI OPERASIONAL GAS TURBIN DI PT JABABEKA PASCA PERIODE TIDAK EROPERASI MELALUI PENDEKATAN EKSPERIMEN KUANTITATIF

SKRIPSI

Dokumen ini dipersiapkan sebagai bagian dari persyaratan penyelesaian program Sarjana Terapan dalam Program Studi Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi, yang merupakan bagian dari program studi Teknik Mesin

Oleh:

**Muhammad Yushar Zaman**  
**NIM. 2002421002**

PROGRAM STUDI


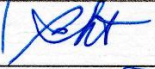

**TEKNOLOGI REKAYASA PEMBANGKIT ENERGI**  
**JURUSAN TEKNIK MESIN**  
**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**HALAMAN PENGESAHAN  
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PERBANDINGAN EFISIENSI OPERASIONAL GAS TURBIN DI PT  
JABABEKA PASCA PERIODE TIDAK BEROPERASI MELALUI  
PENDEKATAN EKSPERIMEN KUANTITATIF**

Oleh:  
Muhammad Yushar Zaman  
NIM. 2002421002  
Program Studi Terapan Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi

**DEWAN PENGUJI**

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Dr., Belyamin, M.Sc.Eng., B.Eng(Hons) NIP.196301161993031001	Ketua		28 - 08 - 2024
2.	Ir. Budi Santoso, M.T. NIP.195911161990111001	Anggota		28 - 08 - 2024
3.	Indra Silanegara, S.T., M.T.I NIP.196906051989111001	Anggota		28 - 08 - 2024

Depok, 23 Agustus 2024

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



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



## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Yushar Zaman

NIM : 2002421002

Program Studi: Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi

Saya menyatakan semua konten dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah karya orisinil saya sendiri, tanpa plagiat dan karya orang lain, baik secara keseluruhan maupun sebagian. Setiap pendapat, gagasan, atau temuan dari sumber lain yang saya gunakan telah saya kutip dan rujuk dengan sesuai, mengikuti etika ilmiah. Pernyataan ini saya buat dengan sepenuh ketulusan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya

Depok, 28 Agustus 2024



Muhammad Yushar Zaman

NIM. 2002421002



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

## PERBANDINGAN EFISIENSI OPERASIONAL GAS TURBIN DI PT JABABEKA PASCA PERIODE TIDAK BEROPERASI MELALUI PENDEKATAN EKSPERIMEN KUANTITATIF

Muhammad Yushar Zaman<sup>1)</sup>, Belyamin\*<sup>2)</sup>, Emir Ridwan<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi, Jurusan Teknik Mesin  
Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16425.

Email: yuzarzamandes@gmail.com

### ABSTRAK

Kripsi ini membahas performa gas turbin pada PT. Jababeka, jenis gas turbin PT. ababeka yaitu General Electric Frame 6B tipe PG6581B, kontrol MK VI yang dapat menghasilkan daya maksimum sebesar 40 MW. Setelah tidak beroperasi selama dua bulan pada akhir tahun 2023, penting untuk menguji kembali keandalan dan efisiensi gas turbin 1A dan 1B saat dioperasikan kembali. Penelitian ini penting karena keandalan tinggi diperlukan untuk memastikan bahwa komponen pembangkit berfungsi optimal setiap kali dibutuhkan. Metode penelitian yang digunakan adalah siklus Brayton untuk menghitung efisiensi kompresor, turbin, dan termal pada kedua unit gas turbin, dengan data diambil selama uji NDC (Net Dependable Capacity) yang berlangsung pada 9-11 Januari 2024. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah periode tidak beroperasi, efisiensi kompresor pada unit GT1A berkisar antara 87.19% hingga 87.81%, efisiensi turbin antara 78.29% hingga 78.31%, dan efisiensi termal antara 27.31% hingga 28.21%. Sementara itu, efisiensi kompresor pada unit GT1B berkisar antara 88.69% hingga 89.09%, efisiensi turbin antara 78.17% hingga 78.23%, dan efisiensi termal antara 27.54% hingga 27.68%. GT1A lebih unggul dalam efisiensi operasional secara umum, terutama karena efisiensi termal dan efisiensi turbin yang lebih tinggi. Kontribusi penelitian ini berguna untuk perusahaan dalam mengambil keputusan yang tepat terkait operasional dan pemeliharaan turbin gas pada saat terjadi periode tidak beroperasi kembali.

**Kata kunci:** Efisiensi Gas Turbin, Net Dependable Capacity, PLTG, Periode Tidak Beroperasi



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

## **COMPARISON OF GAS TURBINE OPERATIONAL EFFICIENCY AT PT JABABEKA AFTER NON-OPERATION PERIOD USING A QUANTITATIVE EXPERIMENTAL APPROACH**

**Muhammad Yushar Zaman<sup>1)</sup>, Belyamin<sup>\*2)</sup>, Emir Ridwan<sup>3)</sup>**

*1) Energy Generation Engineering Technology Study Program, Department of Mechanical Engineering  
Jakarta State Polytechnic, UI Depok Campus, 16425.*

Email: yuzarzamandes@gmail.com

### **ABSTRACT**

*This thesis discusses the performance of gas turbines at PT. Jababeka, PT gas turbine type. Jababeka, namely General Electric Frame 6B type PG6581B, MK VI control which can produce a maximum power of 40 MW. After being out of service for two months at the end of 2023, it will be important to retest the reliability and efficiency of gas turbines 1A and 1B when they are put back into operation. This research is important because high reliability is required to ensure that plant components function optimally whenever needed. The research method used is the Brayton cycle to calculate compressor, turbine and thermal efficiency on both gas turbine units, with data taken during the NDC (Net Dependable Capacity) test which took place on 9-11 January 2024. The research results show that after a period of non-operation, compressor efficiency on the GT1A unit ranges from 87.19% to 87.81%, turbine efficiency between 78.29% to 78.31%, and thermal efficiency between 27.31% and 28.21%. Meanwhile, the compressor efficiency on the GT1B unit ranges from 88.69% to 89.09%, turbine efficiency between 78.17% and 78.23%, and thermal efficiency between 27.54% and 27.68%. The GT1A is superior in general operational efficiency, mainly due to its higher thermal efficiency and turbine efficiency. The contribution of this research is useful for companies in making the right decisions regarding the operation and maintenance of gas turbines during periods of non-operation again.*

**Keywords:** Gas Turbine Efficiency, Net Dependable Capacity, PLTG, Non-Operating Period





## KATA PENGANTAR

Dengan penuh rasa syukur, penulis mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan berkah-Nya sehingga penyusunan Tugas Akhir yang berjudul “Perbandingan Efisiensi Operasional Gas Turbin di PT Ababeka Pasca Periode Tidak Beroperasi Melalui Pendekatan Eksperimen Kuantitatif” dapat diselesaikan. Skripsi ini merupakan bagian dari perjalanan studi Diploma IV dalam Program Studi Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi di Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada:

- 1) Kedua orang tua: Terima kasih atas dukungan finansial, doa, kasih sayang, dan dukungan yang tiada henti selama ini.
- 2) Bapak Dr. Belyamin, M.Sc. Eng., B.Eng(Hons): Sebagai dosen pembimbing pertama, terima kasih atas kesabaran, bimbingan, dan ilmu yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi ini.
- 3) Bapak Ir. Emir Ridwan, M.T.: Sebagai dosen pembimbing kedua, terima kasih atas bimbingan, arahan, dan dukungan selama penyusunan skripsi ini.
- 4) Seluruh Dosen dan Staf Fakultas Teknik: Terima kasih atas ilmu dan bantuan yang diberikan selama masa studi.
- 5) Teman-teman seperjuangan di Prodi Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi: Terima kasih atas kebersamaan, dukungan, dan bantuan yang kalian berikan.
- 6) Nurjihan Qurratu’Ain Hakim: Terima kasih atas dukungan, pengertian, dan semangat yang selalu kamu berikan. Kehadiranmu telah menjadi sumber inspirasi dan motivasi bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

### 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 mengumumkannya 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

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
DEKLARASI PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Landasan Teori .....	4
2.1.1 Gas Turbin PT. Jababeka .....	4
2.1.2 Uji NDC ( <i>Net Dependable Capacity</i> ) .....	4
2.1.3 Proses Konversi Energi Pada PLTG .....	5
2.1.4 Efisiensi Kompresor .....	6
2.1.5 Efisiensi Turbin .....	6
2.1.6 Siklus Brayton .....	7
2.2 Kajian Literatur .....	9
BAB III METODE PENELITIAN .....	11





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

3.1	Diagram Alir Pengerjaan .....	11
3.2	Langkah Penelitian .....	11
3.3	Jenis Penelitian .....	13
3.4	Objek Penelitian .....	13
3.5	Alat dan Bahan Penelitian .....	13
3.6	Metode Pengambilan Sampel .....	14
3.7	Jenis dan Sumber Data Penelitian .....	14
3.8	Metode Pengumpulan Data .....	14
3.9	Metode Analisis Data .....	15
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>16</b>
4.1	Hasil Penelitian .....	16
4.1.1	Data Operasional Gas Turbin Generator PT Jababeka .....	16
1.	Perhitungan Efisiensi Kompresor .....	18
2.	Perhitungan Efisiensi Turbin .....	19
3.	Perhitungan Efisiensi Thermal .....	19
4.2	Pembahasan .....	21
1.	Analisis Perbandingan Efisiensi Kompresor GT1A dan 1B .....	21
2.	Analisis Perbandingan Efisiensi Turbin GT1A dan 1B .....	25
3.	Analisis Perbandingan Efisiensi Termal GT1A dan 1B .....	29
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>35</b>
5.1	Kesimpulan .....	35
5.2	Saran .....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>37</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>39</b>



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gas Turbin General Electric Frame 6B type PG6581B, MK Control.	4
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	11
Gambar 4.1 Diagram T-S Proses Turbin Gas Aktual .....	18
Gambar 4.2 Perbandingan Efisiensi Kompresor GT1A dan 1B .....	21
Gambar 4.3 Trend Beban Terhadap Efisiensi Kompresor.....	22
Gambar 4.4 Trend Suhu Udara Masuk Terhadap Efisiensi Kompresor.....	23
Gambar 4.5 Trend Tekanan Keluar Terhadap Efisiensi Kompresor .....	24
Gambar 4.6 Perbandingan Efisiensi Turbin GT1A dan 1B.....	25
Gambar 4.7 Trend Beban Terhadap Efisiensi Turbin.....	26
Gambar 4.8 Trend Suhu Gas Buang Terhadap Efisiensi Turbin .....	27
Gambar 4.9 Trend Tekanan Keluar Kompresor Terhadap Efisiensi Turbin.....	28
Gambar 4.10 Perbandingan Efisiensi Termal GT1A dan 1B .....	29
Gambar 4.11 Trend Beban Terhadap Efisiensi Termal .....	30
Gambar 4.12 Trend Aliran Bahan Bakar Terhadap Efisiensi Termal.....	31
Gambar 4.13 Trend Suhu Udara Masuk dan Keluar Terhadap Efisiensi Termal..	32

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

**DAFTAR TABEL**

Tabel 3.1 Langkah Penelitian.....	12
Tabel 3.2 Spesifikasi Gas Turbin Generator .....	13
Tabel 4.1 Data Parameter Operasional Unit GT1A .....	16
Tabel 4.2 Data Parameter Operasional Unit GT1B.....	17
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Efisiensi GT1A dan GT1B .....	20







## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

PT. Jababeka adalah pembangkit listrik tenaga gas dan uap yang memiliki kapasitas sebesar 130 MW. Pembangkit ini, sebagai salah satu perusahaan penyedia listrik, mengoperasikan PLTGU yang berfungsi sebagai pembangkit cadangan. Artinya, PT. Jababeka ini hanya dioperasikan pada saat ada permintaan dari konsumen. Kondisi ini memerlukan keandalan tinggi dari setiap komponen pembangkit agar dapat beroperasi optimal setiap saat dibutuhkan. Namun, pada akhir tahun 2023, PT. Jababeka mengalami situasi yang belum pernah terjadi sebelumnya, yaitu tidak beroperasi selama dua bulan.

Pada saat kembali beroperasi, performa gas turbin pada PT. Jababeka belum pernah diuji secara mendalam untuk mengetahui apakah masih berfungsi dengan baik dan efisien setelah periode tidak beroperasi yang cukup lama. Pengujian performa ini sangat penting untuk memastikan bahwa seluruh komponen gas turbin dapat bekerja secara optimal ketika dioperasikan kembali setelah periode non-aktif (Priambodo & Auliq, 2019). Berdasarkan buku *Gas Turbine Engineering Handbook* (2<sup>nd</sup> ed.) karya Meherwan P. Boyce, idealnya nilai efisiensi termal pada gas turbin berkisar antara 30% hingga 46%, dengan kapasitas beban yang dihasilkan sebesar 3 MW hingga 480 MW. Puspawan et al. (2023) yang menyatakan bahwa Efisiensi gas turbin dapat ditentukan melalui beban tertinggi di satu hari.

Setelah dua bulan tidak beroperasi, PLTGU PT. Jababeka kembali beroperasi dan langsung melakukan uji NDC (*Net Dependable Capacity*) yang dilaksanakan selama 3x24 jam mulai 9 Januari 2024 pukul 00:01 hingga 11 Januari 2024 pukul 23:01. Permen ESDM No. 11 Tahun 2021 menyatakan bahwa uji NDC (*Net Dependable Capacity*), bertujuan untuk menjamin keandalan dan kualitas

pembangkit listrik sebelum beroperasi secara komersial. Oleh karena itu, perusahaan meminta untuk menentukan uji kinerja yang lebih mendalam, Pengujian performa gas turbin pasca periode tidak beroperasi menjadi krusial untuk

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

mengevaluasi kinerja gas turbin 1A dan 1B setelah mengalami periode tidak beroperasi yang cukup lama.

Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Zidane Sururi (2023) dengan judul "The Effect of Air Filtration on Gas Turbine Performance" membahas pengukuran performa gas turbin 1A milik PT. Jababeka. Penelitian ini membandingkan performa gas turbin sebelum dan sesudah pergantian filter udara dengan hasil penelitian bahwa nilai efisiensi termal gas turbin 1A sebesar 30%. Namun efisiensi untuk unit gas turbin 1B milik PT Bekasi Power tidak dikaji dalam penelitian tersebut. Oleh karena itu, dalam skripsi ini akan mengkaji performa kedua unit gas turbin tersebut mengingat PT. Jababeka telah mengalami masa tidak beroperasi selama dua bulan. Metode siklus Brayton yang dikemukakan oleh Antariksa dan Sinaga (2023) menjadi pilihan tepat untuk menghitung nilai efisiensi kompresor, turbin, dan termal pada unit gas turbin 1A dan 1B.

## 1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana nilai efisiensi kompresor, efisiensi turbin, dan efisiensi termal dari gas turbin 1A dan 1B setelah periode tidak beroperasi?
2. Bagaimana perbandingan efisiensi kompresor, efisiensi turbin, dan efisiensi termal dari gas turbin 1A dan 1B setelah periode tidak beroperasi?
3. Unit gas turbin mana yang memiliki nilai efisiensi lebih tinggi setelah periode tidak beroperasi?

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Menghitung nilai Efisiensi kompresor, efisiensi turbin, dan efisiensi termal dari gas turbin 1A dan 1B setelah periode tidak beroperasi.
2. Membandingkan efisiensi kompresor, efisiensi turbin, dan efisiensi termal gas turbin 1A dan 1B setelah periode tidak beroperasi.
3. Menentukan unit gas turbin yang memiliki nilai efisiensi lebih tinggi setelah periode tidak beroperasi.





**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

#### 4.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memberikan manfaat signifikan bagi PT. Jababeka dan industri pembangkit listrik secara umum apabila terjadi periode tidak beroperasi yang cukup panjang. Secara teoritis, penelitian ini menambah pengetahuan mengenai evaluasi kinerja gas turbin setelah periode tidak beroperasi. Secara praktis, penelitian ini membantu mempertahankan keandalan operasional, memberikan rekomendasi perawatan preventif, menambah literatur ilmiah, dan memberikan dasar bagi penelitian selanjutnya di bidang efisiensi energi dan teknologi turbin gas.







## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada Bab IV, berikut adalah kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini:

1. Setelah periode tidak beroperasi, Untuk Unit GT1A efisiensi kompresor berkisar antara 87.19% hingga 87.81%. Efisiensi turbin berada di rentang 78.29% hingga 78.31%. Efisiensi termal berkisar antara 27.31% hingga 28.21%. Untuk Unit GT1B Efisiensi Kompresor berkisar 88.69% hingga 89.09%. Efisiensi turbin berkisar 78.17% hingga 78.23%. Efisiensi termal berkisar 27.54% hingga 27.68%.
2. Unit GT1A lebih unggul dalam efisiensi operasional setelah periode tidak beroperasi selama dua bulan.

### 5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh, terdapat beberapa saran yang dapat diajukan untuk perbaikan operasional di masa mendatang:

1. Diperlukan upaya lebih lanjut untuk mengendalikan suhu udara masuk pada unit GT1A agar tidak mengalami penurunan efisiensi yang signifikan. Penerapan teknologi pendinginan udara masuk (inlet air cooling) dapat menjadi salah satu solusi yang dapat dipertimbangkan.
2. Diperlukan sistem pemantauan yang lebih canggih untuk mendeteksi perubahan suhu dan tekanan dengan lebih akurat dan cepat, khususnya pada GT1A. Hal ini akan memungkinkan penyesuaian operasional yang lebih tepat waktu untuk mencegah penurunan efisiensi.
3. Disarankan untuk melakukan evaluasi dan pemeliharaan berkala terhadap kedua unit gas turbin, terutama setelah periode tidak beroperasi. Ini akan

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

memastikan bahwa unit-unit tersebut dapat kembali beroperasi dengan efisiensi optimal.

Disarankan untuk melakukan studi lanjutan dengan periode pengamatan yang lebih panjang dan kondisi operasional yang lebih beragam untuk mendapatkan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kinerja masing-masing unit gas turbin.

Dengan mengikuti saran-saran ini, diharapkan efisiensi operasional unit gas turbin dapat ditingkatkan, yang pada akhirnya akan berkontribusi pada penghematan energi dan peningkatan kinerja pembangkit secara keseluruhan.





## DAFTAR PUSTAKA

1. Antariksa, A. A., & Sinaga, N. (2023). Optimisasi performa gas turbine generator (GTG) unit PLTGU Cilegon PGU melalui analisis performa pada variabel beban berbeda dan strategi peningkatan efisiensi PT. PLN Indonesia Power Cilegon PGU. *Jurnal Teknik Mesin*, 11(2), 39-48.
2. Boyce, M. P. (2011). *Gas turbine engineering handbook*. Elsevier.
3. Setiawidayat, S., & Rofii, F. (2020). Analisis efisiensi thermal untuk menentukan beban optimal pada pembangkit listrik tenaga gas menggunakan metode siklus Brayton. *JASEE Journal of Application and Science on Electrical Engineering*, 1(02), 66-80.
4. Dwipayana, H., & Baraf, M. A. A. (2020). Analisis perbandingan performansi pembangkit listrik tenaga gas TM 2500 Jakabaring unit 2 dan unit 3 pada waktu beban puncak. *TEKNIKA: Jurnal Teknik*, 6(2), 217-232.
5. Hossain, M. M., Saha, M., & Islam, T. (2019). Laju aliran gas dan dampaknya pada efisiensi termal. *Journal of Engineering Science and Technology*, 14(3), 179-187.
6. Jon, R. N., & Atabiq, F. (2023). Analisa performa turbin gas unit 1 pada pembangkit listrik tenaga gas PT A Kepri. *Journal of Applied Electrical Engineering*, 7(2), 97-101.
7. Lathif, M., & Toar, H. (2023). Pengaruh variasi beban terhadap efisiensi kinerja turbin gas unit MEB 2 di PLTGU Panaran. *Jurnal Rekayasa Energi*, 2(1), 26-32.
8. Mulud, T. H. (2016). Analisa efisiensi turbin gas unit 1 sebelum dan setelah overhaul combustor inspection di PT PLN (Persero) Sektor Pembangkitan PLTGU Cilegon. *Eksergi: Jurnal Teknik Energi*, 12(2).
9. Saxena, V., Kumar, N., & Saxena, V. K. (2017). A comprehensive review on combustion and stability aspects of metal nanoparticles and its additive effect on diesel and biodiesel fuelled CI engine. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 70, 563-588.

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

10. Setiawan, B., & Hidayat, G. (2017). Analisis pengaruh compressor washing terhadap efisiensi kompresor dan efisiensi thermal turbin gas blok 1.1 PLTG UP Muara Tawar. *SINTEK Jurnal: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 11(1), 49-54.
11. Das, S. (2013). A cooling unit to increase the efficiency of gas turbine plant. *Journal of Power and Energy*, 4(July), 1-5.
12. Taradifpa, S., Mahfuzah, N., & Siahaan, S. (2024). Efisiensi turbin gas terhadap variasi beban operasi di pembangkit listrik tenaga gas. *SINERGI POLMED: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 5(1), 11-20.
13. Zhao, B., Hu, L., Zhao, Q., & Zhou, X. (2020). Investigation of variable orifice plate design for centrifugal compressor low-end performance improvement. *Aerospace Science and Technology*, 97, 105585.
14. Khalaf, K. D., & Ali, O. M. (2023). Effect of the maintenance strategy on the performance and efficiency of the gas turbine unit: A review. *Journal Européen des Systèmes Automatisés*, 56(2), 259-268.
15. Naryono, N., & Budiono, L. (2013). Analisis efisiensi turbin gas terhadap beban operasi PLTGU Muara Tawar Blok 1. *SINTEK Jurnal: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 7(2).
16. Alber, I. D., & Kiono, B. F. T. (2022). Analisis pengaruh perubahan pembebanan listrik terhadap konsumsi spesifik bahan bakar pembangkitan, heat rate dan efisiensi pada unit 1 PLTU Kendari3. *Jurnal Energi Baru dan Terbarukan*, 3(3), 179-186.

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

