



© 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 GAS GENERATOR SEBELUM DAN SETELAH *OVERHAUL* PADA BLOK 1 UNIT 1 PLTGU PLN NUSANTARA POWER UP MUARA KARANG

SKRIPSI

Oleh:
Jannah Asmo Tugismeedi
NIM. 2002321058

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
AGUSTUS, 2024



© 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



ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA TURBIN GAS GENERATOR SEBELUM DAN SETELAH *OVERHAUL* PADA BLOK 1 UNIT 1 PLTGU PLN NUSANTARA POWER UP MUARA KARANG

SKRIPSI

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Serjana Terapan Program Studi Teknologi Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Oleh:

Jannah Asmo Tugismeedi
NIM. 2002321058

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
AGUSTUS, 2024**

HALAMAN PERSETUJUAN
SKRIPSI

**ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA TURBIN GAS GENERATOR
SEBELUM DAN SETELAH *OVERHAUL* PADA BLOK 1 UNIT 1 PLTGU
PLN NUSANTARA POWER UP MUARA KARANG**

Oleh:
Jannah Asmo Tugismedi
NIM. 2002321058
Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1



Ir. Agus Sukandi, M. T.
NIP. 1960041998021001

Pembimbing 2



Muhammad Ridwan, S.Hum., M.Hum.
NIP. 198609232022031003

Kepala Program Studi
Serjana Terapan Teknologi Konvrsi Energi



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



© 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

HALAMAN PENGESAHAN




SKRIPSI

ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA TURBIN GAS GENERATOR SEBELUM DAN SETELAH *OVERHAUL* PADA BLOK 1 UNIT 1 PLTGU PLN NUSANTARA POWER UP MUARA KARANG

Oleh:
Jannah Asmo Tugismedi
NIM. 2002321058
Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan (atau Skripsi) di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 22 Agustus 2024 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.	Ir. Agus Sukandi, M.T. NIP. 196006041998021001	Ketua Penguji		29/08/2024
2.	Dr. Paulus Sucusno, S.T., M.T. NIP. 196108011989031001	Penguji 1		29-08-24
3.	Ir. Benhur Nainggolan, M.T. NIP. 196106251990031003	Penguji 2		29-08-2024



Jakarta, 22 Agustus 2024
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 mengumumkannya 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 : Jannah Asmo Tugismedi

NIM : 2002321058

Program Studi : Serjana Terapan Teknologi Konversi Energi

menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir (atau 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 Tugas akhir (atau skripsi) telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Jakarta, 22 Agustus 2024



Jannah Asmo Tugismedi
NIM. 2002321058



© 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 GAS GENERATOR SEBELUM DAN SETELAH *OVERHAUL* PADA BLOK 1 UNIT 1 PLTGU PLN NUSANTARA POWER UP MUARA KARANG

Jannah Asmo Tugismedi¹⁾, Agus Sukandi¹⁾, Muhammad Ridwan²⁾

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

²⁾Program Studi D3 Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri
Jakarta, Kampus UI Depok 16424

Email: jannahasmo@gmail.com

ABSTRAK

Penurunan kinerja turbin gas generator di Blok 1 Unit 1 PLTGU PLN Nusantara Power menyebabkan *overhaul* beberapa unit pembangkit. Pemeliharaan unit pembangkit ini dilakukan untuk meningkatkan kinerja sistem turbin gas. Penelitian ini bertujuan agar mengetahui pengaruh *overhaul* pada unit turbin gas terhadap kinerja turbin gas yang menggunakan siklus Brayton. Indikator yang digunakan untuk menganalisis pengaruh *overhaul* adalah kerja kompresor, kerja turbin, kerja *netto*, efisiensi kompresor, efisiensi turbin, efisiensi termal, *specific fuel consumption*, dan *heat rate*. Maka dari itu, dalam penelitian ini, dihitung serta dianalisis kinerja turbin gas saat dilakukannya *overhaul* pada unit turbin gas. Data primer yang digunakan peneliti adalah data operasi turbin gas saat sebelum dan setelah dilakukannya *overhaul*. Hasil kerja kompresor, kerja turbin, dan kerja *netto* mengalami kenaikan sebesar 5,8 MW, 21 MW, dan 15,28 MW; efisiensi kompresor, turbin, dan termal mengalami kenaikan sebesar 3,37%, 0,1% dan 2%; konsumsi bahan bakar (*specific fuel consumption*) mengalami penurunan sebesar 0,004 kg/kWh, serta *heat rate* mengalami penurunan sebesar 51,8 kcal/kWh. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa dilaksanakannya *overhaul* berhasil memperbaiki kinerja sistem turbin gas secara keseluruhan.

Kata kunci: kinerja turbin gas, efisiensi termal, *overhaul*, *specific fuel consumption*, *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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

COMPARATIVE ANALYSIS OF GAS TURBINE GENERATOR PERFORMANCE BEFORE AND AFTER OVERHAUL AT BLOCK 1 UNIT 1 PLTGU PLN NUSANTARA POWER UP MUARA KARANG

Jannah Asmo Tugismedi¹⁾, Agus Sukandi¹⁾, Muhammad Ridwan²⁾

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

²⁾Program Studi D3 Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok 16424

Email: jannahasmo@gmail.com

ABSTRACT

The decline in the performance of the gas turbine generator in Block 1 Unit 1 PLTGU PLN Nusantara Power led to the overhaul of several generating units. Maintenance of this generating unit is carried out to improve the performance of the gas turbine system. This research aims to determine the effect of overhaul on gas turbine units on the performance of gas turbines that use the Brayton cycle. The indicators used to analyze the effect of overhaul are compressor work, turbine work, network, compressor efficiency, turbine efficiency, thermal efficiency, specific fuel consumption, and heat rate. Therefore, in this study, the performance of the gas turbine is calculated and analyzed when overhauling the gas turbine unit. The primary data used by researchers is gas turbine operating data before and after overhaul. The results of compressor work, turbine work, and network increased by 5.8 MW, 21 MW, and 15.28 MW; compressor, turbine, and thermal efficiency increased by 3.37%, 0.1% and 2%; specific fuel consumption decreased by 0.004 kg/kWh, and heat rate decreased by 51.8 kcal/kWh. From this study it can be concluded that the overhaul successfully improved the overall performance of the gas turbine system.

Keywords: *gas turbine performance, thermal efficiency, overhaul, specific fuel consumption, heat rate*



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu wata'ata atas rahmat, serta hidayah – Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Perbandingan Kinerja Turbin Gas Generator Sebelum dan Setelah *Overhaul* Pada Blok 1 Unit 1 PLTGU PLN Nusantara Power UP Muara Karang”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.

Kepada kedua orang tua, ayah Djanah Siswo Smedi dan bunda Tugi Ayu Rinjani yang ku cintai dan ku sayang. Serta kasih sayang dan perhatian yang kalian berikan kepadaku dengan sepenih hati. Terimakasih karena telah menjadi pondasi untukku yang sedang berproses yang mungkin banyak jatuh bangunnya tetapi kalian selalu memberikan semangat kepadaku.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapat hambatan akan tetapi dengan bantuan berbagai pihak, hambatan tersebut dapat teratasi. Oleh karena itu, penulis mengucapkan 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. Bapak Ir. Agus Sukandi, M.T. selaku dosen pembimbing satu yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Muhammad Ridwan, S.Hum., M.Hum. selaku dosen pembimbing dua yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
5. PT PLN UP Muara Karang yang telah memfasilitasi pelaksanaan praktik kerja lapangan dan pengambilan data.
6. Bapak Aris Kurniawan selaku Assistant Engineering Pemeliharaan.
7. Seluruh karyawan Pemeliharaan blok 1 PT PLN UP Muara Karang.
8. Serta rekan – rekan kelas B Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi

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



Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak terutama pada bidang Konversi Energi.

Jakarta, 22 Agustus 2024


Jannaq Asmo Tugismedi
NIM. 2002321058

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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Pertanyaan Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Landasan Teori.....	6
2.1.1 Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap (PLTGU)	6
2.1.2 Turbin Gas Siklus Terbuka	7
2.1.3 Siklus Baryton	8
2.1.4 Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG)	15
2.1.4.1 Prinsip Kerja PLTG.....	16
2.1.4.2 Turbin Gas.....	17
2.1.4.3 Kompresor	18
2.1.4.4 <i>Combustion Chamber</i>	18
2.1.4.5 <i>Flow Divider</i>	19
2.1.4.6 <i>Maintanance</i> Pada Turbin gas.....	20
2.2 Kajian Literatur.....	22
2.3 Kerangka Pemikiran	27



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

	xi
BAB III METODE PENELITIAN	28
3.1 Jenis Penelitian	28
3.2 Objek Penelitian	28
3.3 Metode Pengambilan Sampel	28
3.4 Jenis dan Sumber Data Penelitian.....	28
3.5 Metode Pengumpulan Data Penelitian.....	28
3.5.1 Studi Literatur.....	29
3.5.2 Konsultasi.....	29
3.5.3 Pengolahan Data Dengan Rumus Teoritis.....	29
3.6 Metode Analisis Data.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Data dan Perhitungan Operasi Turbin Gas	31
4.2 Perhitungan Sebelum <i>Overhaul</i>	33
4.2.1 Perhitungan Data Setiap Tingkat Keadaan Dari Udara Masuk Sampai Gas Buang Turbin Gas.....	33
4.2.2 Menghitung Kalor Masuk Bahan Bakar, Laju Aliran Udara, dan Kalor Keluar Bahan Bakar.....	39
4.2.3 Perhitungan Performa Turbin Gas	41
4.3 Perhitungan Setelah <i>Overhaul</i>	43
4.3.1 Perhitungan Data Setiap Tingkat Keadaan dari Udara Masuk Sampai Gas Buang Turbin Gas.....	43
4.3.2 Menghitung Kalor Masuk Bahan Bakar, Laju Aliran Udara Dan Kalor Keluar Bahan Bakar.....	50
4.3.3 Perhitungan Performa Turbin Gas	51
4.4 Perbandingan Performa Turbin Gas sebelum dan setelah <i>Overhaul</i>	54
4.4.1 Perbandingan Kerja Sebelum dan Setelah <i>Overhaul</i> pada Kerja Kompresor, Kerja Turbin, dan Kerja <i>Netto</i>	54
4.4.2 Perbandingan Efisiensi Kompresor Sebelum dan Setelah <i>Overhaul</i>	55
4.4.3 Perbandingan <i>Specific Fuel Consumption</i> (SFC) Sebelum dan Setelah <i>Overhaul</i>	57
4.4.4 Perbandingan <i>Heat Rate</i> Sebelum dan Setelah <i>Overhaul</i>	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1 Kesimpulan.....	59

5.2	Saran.....	60
	DAFTAR PUSTAKA.....	61
	LAMPIRAN.....	63



© 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





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gas Turbin Siklus Terbuka	7
Gambar 2.2 Siklus Brayton Ideal pada PLTG	8
Gambar 2.3 Diagram P-V dan P-S Siklus Brayton	8
Gambar 2.4 Prinsip Kerja Unit Pembangkit Turbin Gas.....	16
Gambar 2.5 Turbin Gas	17
Gambar 2.6 Kompresor	18
Gambar 2.7 Combustion Chamber.....	18
Gambar 2.8 Flow Divider	19
Gambar 3.1 Diagram Flowchart Pengerjaan Skripsi.....	30
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan kerja sebelum dan setelah Overhaul pada Kerja Kompresor, Kerja Turbin, dan kerja Netto.....	54
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Efisiensi Kompresor Pada Turbin Gas	55
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Specific Fuel Consumption (SFC) Sebelum dan Setelah Overhaul	57
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Heat Rete Sebelum dan Setelah Overhaul	58

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



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data kinerja turbin gas blok 1 unit 1 sebelum dan setelah <i>overhaul</i>	32
Tabel 4.2 Interpolasi entalpi h_1 , $T= 304.79$	33
Tabel 4.3 Interpolasi entalpi h_2 , $T= 641.1$	34
Tabel 4.4 Interpolasi entalpi h_{2s} , $T= 588.29$	35
Tabel 4.5 Interpolasi P_r , $T= 828.25$	36
Tabel 4.6 Interpolasi entalpi h_3 , $T= 544.26$	37
Tabel 4.7 Interpolasi mencari T_3 , $h= 1593.13$	37
Tabel 4.8 Interpolasi entalpi h_4 , $T= 828.25$	38
Tabel 4. 9 Interpolasi entalpi h_{4s} , $T= 923.38$	39
Tabel 4.10 Interpolasi entalpi h_1 , $T= 308.39$	44
Tabel 4.11 Interpolasi entalpi h_2 , $T= 643.6$	45
Tabel 4.12 Interpolasi entalpi h_{2s} , $T= 602$	46
Tabel 4.13 Interpolasi P_r , $T= 828.25$	46
Tabel 4.14 Interpolasi entalpi h_3 , $T= 564.75$	47
Tabel 4. 15 Interpolasi mencari T_3 , $h= 1608.70$	48
Tabel 4.16 Interpolasi entalpi h_4 , $T= 828.25$	48
Tabel 4. 17 Interpolasi entalpi h_{4s} , $T= 923.71$	49
Tabel 4.18 Hasil perhitungan unjuk kerja gas turbin	54

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



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Perkembangan teknologi yang semakin cepat sangat berdampak dalam peningkatan kebutuhan listrik dalam kehidupan masyarakat modern. Listrik menjadi energi utama yang memberikan manfaat dalam kehidupan sehari-hari, seperti menjadi pembangkit listrik di industri, rumah sakit, pasar, maupun rumah tangga. Energi utama yang menjadi pembangkit dalam kehidupan sehari-hari adalah energi listrik. Energi listrik memberikan kontribusi yang sangat signifikan dan menjadi landasan bagi masyarakat untuk meningkatkan kehidupan dalam kondisi yang lebih baik. Dalam perkembangan industri yang lebih maju banyaknya permintaan listrik sejalan dengan pertumbuhan penduduk serta ekonomi masyarakat.

Pembangkit listrik yang dibangun di Indonesia dibagi menjadi 2 jenis berdasarkan sumber energinya, yaitu pembangkit listrik dengan energi fosil dan dengan energi terbarukan. Energi fosil dikenal dengan beberapa jenis, yaitu Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU), Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU), Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP), Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD), Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN) dan lainnya. Pembangkit listrik dengan energi baru terbarukan dikenal dengan Pembangkit listrik Tenaga Surya (PLTS), Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB), Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA), dan lainnya. Untuk saat ini, Indonesia sedang fokus mengembangkan dan meningkatkan pembangkit listrik dengan Energi Baru Terbarukan (EBT) dengan upaya mempercepat transisi energi menjadi *Net Zero Emission* (NZO) pada tahun 2060 (ESDM, 2022). Hingga kini, kapasitas terpasang dari sumber EBT sudah mencapai 12.55. Megawatt (MW). Namun, tidak dapat dipungkiri penggunaan energi fosil masih tetap digunakan karena harga lebih murah dan untuk di Indonesia masih cukup

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

banyak sumber daya alamnya. Hal ini dibuktikan dengan adanya PLTU sebagai salah satu kontribusi terbanyak dalam pembangkit listrik kurang lebih 50 % dari total pembangkit listrik dan posisi kedua ada PLTGU kurang lebih 17% dari total pembangkit listrik di Indonesia.

PT PLN Nusantara Power (PT PNP) UP Muara Karang merupakan salah satu pemasok listrik objek vital negara di Ibu Kota seperti Istana Negara, Gedung DPR, Bandara Soekarno-Hatta, dan lainnya. PT PLN UP Muara Karang memiliki kapasitas 2.154 MW dengan terdapat 2 jenis pembangkit listrik di dalamnya, yaitu PLTU dan PLTGU. PLTU memiliki 2 unit dengan kapasitasnya yaitu 200 MW. Sementara itu, PLTGU terdapat 3 unit, yaitu Blok 1 105 MW X 3 Gas Turbin Generator (GTG) + 185 MW X 1 Steam Turbin Generator (STG), Blok 2 dengan kapasitas 252 MW X 2 + 70 MW X 3 STG, dan terakhir Blok 3 dengan kapasitas 357 MW GTG + 175 MW STG. Adapun pembangkit di PT PNP UP Muara Karang menggunakan HSD, MFO, dan LNG, namun khususnya pada Blok 2 dan 3 hanya dapat menggunakan bahan bakar LNG (PT PLN Nusantara Power UP Muara Karang, 2023).

Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap (PLTGU) telah menjadi tulang punggung dalam penyediaan energi listrik di Indonesia. Salah satu elemen kunci dalam PLTGU adalah turbin gas, yang bertanggung jawab untuk mengonversi energi dari bahan bakar menjadi energi mekanis yang kemudian digunakan untuk menghasilkan listrik (Saravanan, 2015).

Untuk menjaga keamanan, keandalan, dan umur pakai peralatan turbin gas agar tetap pada performa maksimal, perlu dilakukannya perawatan *preventive maintenance*, *predictive maintenance*, dan *overhaul*. Tiga faktor yang menjadi tuntutan kerja pembangkit listrik adalah keamanan, keandalan dan efisiensi. Nilai dari tiga hal tersebut dapat diikuti dan diperhitungkan melalui tes unjuk kerja dan histori dari proses perawatan yang telah dan akan dikerjakan. Untuk menjaga nilai keamanan, keandalan, dan efisiensi pembangkit listrik, tes unjuk kerja dan perawatan harus



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

dilakukan secara berkala atau *preventive*, *predictive* dan lengkap agar mengetahui kondisi mesin yang sebenarnya (Sunarwo, 2016). Adapun proses *overhaul* merupakan bagian dari perawatan yang dilakukan untuk menjaga performa yang dilakukan untuk menjaga performa turbin gas agar tetap stabil atau pada performa maksimal.

Pada penelitian ini, kinerja performa turbin gas dilihat perbandingannya antara sebelum dan setelah dilakukannya *overhaul*. Peningkatan performa atau kinerja turbin gas generator terjadi setelah *overhaul*, khususnya dilakukan di unit turbin gas blok 1 unit 1 PLN PLTGU Muara Karang. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbandingan kinerja turbin gas generator GT 1.1 sebelum dan setelah *overhaul* blok 1 PLN Nusantara Power UP Muara Karang. Alasan dipilihnya judul tersebut adalah untuk mengetahui efisiensi turbin gas GT 1.1 pada PLTGU Muara Karang sebelum dilaksanakan *overhaul* dan setelah dilaksanakan *overhaul*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan judul skripsi yang akan dibahas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana perbandingan kinerja turbin gas generator GT 1.1 sebelum dan setelah *overhaul* pada blok 1 unit 1 PLN Nusantara Power UP Muara Karang?

1.3 Pertanyaan Penelitian

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

1. Bagaimana perbandingan kerja kompresor, kerja turbin, dan kerja *netto* sebelum dan setelah dilakukan *overhaul*?
2. Bagaimana perbandingan efisiensi kompresor, efisiensi turbin, dan efisiensi termal yang dihasilkan turbin gas PLTGU GT 1.1 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Bagaimana perbandingan *Specific Fuel Consumption* (SFC) turbin gas PLTGU GT 1.1 sebelum dan setelah *overhaul*?
4. Bagaimana perbandingan *heat rate* turbin gas PLTGU GT 1.1 sebelum dan setelah *overhaul*?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai peneliti pada penelitian ini antara lain :

1. Mengetahui perbandingan kerja kompresor, kerja turbin, dan kerja *netto* sebelum dan setelah *overhaul*.
2. Mengetahui perbandingan efisiensi kompresor, efisiensi turbin, dan efisiensi termal sebelum dan setelah *overhaul*.
3. Mengetahui perbandingan *Specific Fuel Consumption* (SFC) sebelum dan setelah dilakukannya *overhaul*.
4. Menentukan perbandingan *heat rate* sebelum dan setelah dilakukannya *overhaul*.

1.5 Manfaat Penelitian

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

1. Untuk PT PLN Nusantara Power UP Muara Karang, penelitian ini membantu mengetahui pengaruh *overhaul* turbin gas generator terhadap kinerja turbin gas.
2. Untuk mahasiswa, penelitian ini dapat mengasah dan meningkatkan kompetensi dalam dunia pembangkit, khususnya kemampuan menganalisis kinerja pada turbin gas generator.
3. Untuk Politeknik Negeri Jakarta, penelitian ini dapat menjadi referensi pembelajaran mengenai Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap.



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

1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

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

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah penelitian, pertanyaan penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan skripsi.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan landasan teori, kajian literatur, dan kerangka pemikiran.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan jenis penelitian, objek penelitian, metode pengambilan sampel, jenis dan sumber data penelitian, metode pengumpulan data, serta metode analisis data.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

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

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan kesimpulan dari hasil dan pembahasan penelitian beserta saran untuk penelitian selanjutnya. Selain itu, terdapat saran untuk penelitian selanjutnya dengan topik yang terkait.

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 data perhitungan dan analisis kinerja gas turbin pada GTG 1.1 PLTGU Muara Karang dapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Kerja kompresor, kerja turbin, dan kerja *netto* mengalami kenaikan setelah dilakukannya *overhaul*. Setelah kerja kompresor meningkat sebesar 5,8 MW, terjadi peningkatan pada kerja turbin sebesar 21,1 MW dan peningkatan kerja *netto* sebesar 15,28 MW. Hal ini dipengaruhi adanya peningkatan masuk bahan bakar setelah *overhaul* mengakibatkan kerja turbin bekerja secara menyeluruh.
2. Efisiensi kompresor, efisiensi turbin, dan efisiensi termal setelah dilakukannya *overhaul* mengalami kenaikan dibandingkan dengan sebelum dilakukannya *overhaul*. Setelah efisiensi kompresor meningkat sebesar 3,37%, terjadi peningkatan efisiensi turbin sebesar 0,1%, dan peningkatan efisiensi termal sebesar 2%. Hal yang mempengaruhi meningkatnya efisiensi pada turbin gas ialah efisiensi per komponen, yaitu kompresor, ruang bakar, dan turbin. Kegiatan pemeliharaan *overhaul* berhasil memperbaiki kinerja turbin gas generator secara keseluruhan.
3. SFC (*specific fuel consumption*) mengalami penurunan atau lebih mengefisieni bahan bakar setelah dilakukannya *overhaul* setelah terjadi penurunan konsumsi bahan bakar sebesar 0,004 kg/kWh yang ditunjukkan pada setiap kilowatt-hour (kWh).
4. *Heat rate* mengalami penurunan setelah dilakukannya *overhaul* setelah *heat rate* menurun sebesar 51,8 kcal/kWh. Dengan demikian, *overhaul* pada gas turbin dapat menurunkan penggunaan energi yang diperlukan untuk menghasilkan satu kWh listrik.

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

Adapun saran yang dapat diambil dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian lanjutan dapat dilakukan untuk menindaklanjuti kinerja turbin gas berdasarkan jangka waktu tertentu.
2. Penelitian ini hanya mengacu pada siklus terbuka (*open cycle*) yang menggunakan siklus Brayton. Maka dari itu, untuk penelitian berikutnya, diperlukan analisis perhitungan mengenai siklus kombinasi (*combine cycle*) guna mengetahui sistem kerja pembangkit.



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

- Adriwiyono¹, B. P. I. (2018). *3970-8895-1-PB PJB muara tawar*.
- Angky Puspawan¹, R. S. A. S. Y. W. (2023). *Pengaruh Air Fuel Ratio (AFR) Terhadap Efisiensi Turbin Gas Pada PLTGU Unit 2 PT PLN (Persero) Keramasan Palembang-Provinsi Sumatera Selatan*.
- Boyce, M. P. (2011). *Gas Turbine Engineering Handbook*.
- ESDM. (2022). *Masa Transisi Energi Menuju Net Zero Emission*.
- Gusnita, N., & S. K. S. (2017). *Analisa Efisiensi dan Pemanfaatan Gas Buang Turbin Gas Alsthom Pada Pembangkit Listrik Tenaga Gas Kapasitas 20 Mw. Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri, 14(2), 209–218. <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/siteki>*.
- Hericon Purba, J., Gozali, M. S., Sitohang, F. F., Febriansyah Juwito, A., & Jefiza, A. (2020). *Analysis of Gas Turbine Performance Based on Variation of Operating Load at PLTGU Panaran 1 Unit 1 PT.Mitra Energi Batam. 20(2), 965–974*.
- Indra Yogaswara. (2020). *TUGAS AKHIR ANALISIS EFISIENSI OPERASIONAL SISTEM PLTGU UNIT GTG 2.3 DI PT INDONESIA POWER SEMARANG POWER GENERATION UNIT*.
- Ipieca. (2022). *Turbin Gas Siklus Terbuka*.
- Ir Naryono, L. budiono. (2013). *Analisis Efisiensi Turbin Gas Terhadap Beban Operasi*.
- Lathif, M. K., Handri, D., Politeknik, T., & Batam, N. (2023). *PENGARUH VARIASI BEBAN TERHADAP EFISIENSI KINERJA TURBIN GAS UNIT MEB 2 DI PLTGU PANARAN*.
- Marsudi Djiteng. (2011). *Pembangkitan Energi Listrik. Erlangga*.
- M. I. Muttaqin. (2016). *Simulation of Combined Cycle Power Plant 500Mw With Operating Mode Configuration 3-3-1 As Base Load and Peak Load By Using Software Gate Cycle*.
- Muhammad Muslih. (2016). *Prinsip Kerja Pengangkit Listrik Tenaga Gas*.
- Mulyono, S. P. U. Z. (2020). *ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN BAHAN BAKAR GAS DAN*.
- Mulyono, V. A. (2022). *Analisis Kinerja Turbin Gas MS7001EA. In Praxis : Jurnal Sains, Teknologi, Masyarakat dan Jejaring | (Vol. 4, Issue 2)*.
- Naresh Yadav. (2020). *Pemodelan Dan Analisis Gas Siklus Terbuka Sederhana Turbin Menggunakan Jaringan Grafik*.

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

- Prasetyo, R., Bismantolo, P., & Suandi, A. (2021). *MAINTENANCE PADA COMBUSTION SECTION TURBIN GAS UNIT 2 PLTGU Maintenance on the Combustion Section Gas Turbine of Unit 2 Gas & Steam Power Plant PLTGU* (Vol. 5, Issue 2).
- Prayudi. (2016). *Power Plant* .
- PT PLN Nusantara Power UP Muara Karang. (2023). *Pengenalan PT. PLN Nusantara Power UP Muara Karang* .
- Rizqi Fauzi Rahman, M. (2017). *ANALISIS KERUGIAN ENERGI SISTEM TURBIN GAS DI PLTGU BLOK III PT. X, CIKARANG, BEKASI*.
- Rony Oki Girsang. (2016). *PERFORMANCE ANALYSIS OF PLN SEKTOR KERAMASAN COMBINED CYCLE POWER PLANT USING CYCLE TEMPO SOFTWARE*.
- Saravanan, V. , & L. N. S. (2015). *Teori Dasar Gas Turbine: Mengkaji prinsip dasar operasi gas turbine, struktur, dan fungsi masing-masing komponen termasuk flow divider*.
- Sijabat. (2010). *PLTG (Pembangkit Listrik Tenaga Gas)*. Palembang. .
- Sunarwo. (2016). *Analisa Efisiensi Turbin Gas Unit 1 Sebelum Dan Setelah Overhaul Com Bustor Inspection Di PT PLN (Persero) Sektor Pem Bangkitan PLTGU Cilegon*.
- Syahidin, A., Setiawidayat, S., & Ali Putra, S. (2021). 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), 1–15. <https://doi.org/10.31328/jasee.v1i02.24>
- Syammery, R., Hendri & Lukfianto, ; (2020). Pengaruh Beban Gas Turbine Generator terhadap Efisiensi Heat Recovery Steam Generator pada Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap (PLTGU). *Jurnal Power Plant*, 8(2). <https://doi.org/10.33322/powerplant.v8i2.1077>
- Wibowo, B. A., & Mesin, J. T. (2022). Analisis kinerja turbin gas (GT 3.1) PLTGU Muarakarang setelah masa konstruksi sesuai ISO 2314:2009 Corresponding Author. In *Journal of New Energies and Manufacturing (JONEM)* (Vol. 1, Issue 1).
- Yogaswara, I., Harmini, dan, Teknik Elektro, J., Teknik Universitas Semarang Jl Soekarno Hatta, F., Kulon, T., Pedurungan, K., Semarang, K., & Tengah, J. (2020). *ANALISIS EFISIENSI OPERASIONAL SISTEM PLTGU UNIT GTG 2.3 DI PT INDONESIA POWER SEMARANG POWER GENERATION UNIT*.
- Zabib Bashori. (2011). *Kontrol Pemakaian Bahan Bakar Cair (HSD)*.

LAMPIRAN

Lampiran

Daftar Riwayat Hidup



- 1 Nama Lengkap : Jannah Asmo Tugismedi
- 2 NIM : 2002321058
- 3 Tempat, Tanggal Lahir : Jakarta, 24 Januari 2002
- 4 Jenis Kelamin : Laki – laki
- 5 Alamat : Jl. Lapanganroos 2 No.22 Rt.11, Rw.05,
Tebet, Jakarta Selatan
- 6 Email : jannah.asmotugismedi.tm20@mhs.w.pnj.ac.id
- 7 Pendidikan
 - a. SD (2008-2014) : SD Negeri 07 Tebet Timur
 - b. SMP (2014-2017) : SMP Negeri 33 Jakarta
 - c. SMA (2017-2020) : SMK Negeri 34 Jakarta
- 8 Program Studi : Teknologi Rekayasa Konversi Energi
- 9 Bidang Peminatan : Pembangkit Listrik Gas Uap
- 10 Tempat/Topik OJT : Jl. Pluit Karang Ayu Barat No.1, RT.12/RW.3,
Pluit, Kec. Penjaringan, Kota Jkt Utara,
Daerah Khusus Ibukota Jakarta 14450

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





Lampiran tabel *ideal gas properties of air*

TABLE A-17
Ideal-gas properties of air

T K	h kJ/kg	P_r	u kJ/kg	v_r	s° kJ/kg-K	T K	h kJ/kg	P_r	u kJ/kg	v_r	s° kJ/kg-K
200	199.97	0.3363	142.56	1707.0	1.29559	580	586.04	14.38	419.55	115.7	2.37348
210	209.97	0.3987	149.69	1512.0	1.34444	590	596.52	15.31	427.15	110.6	2.39140
220	219.97	0.4690	156.82	1346.0	1.39105	600	607.02	16.28	434.78	105.8	2.40902
230	230.02	0.5477	164.00	1205.0	1.43557	610	617.53	17.30	442.42	101.2	2.42644
240	240.02	0.6355	171.13	1084.0	1.47824	620	628.07	18.36	450.09	96.92	2.44356
250	250.05	0.7329	178.28	979.0	1.51917	630	638.63	19.84	457.78	92.84	2.46048
260	260.09	0.8405	185.45	887.8	1.55848	640	649.22	20.64	465.50	88.99	2.47716
270	270.11	0.9590	192.60	808.0	1.59634	650	659.84	21.86	473.25	85.34	2.49364
280	280.13	1.0889	199.75	738.0	1.63279	660	670.47	23.13	481.01	81.89	2.50985
285	285.14	1.1584	203.33	706.1	1.65055	670	681.14	24.46	488.81	78.61	2.52589
290	290.16	1.2311	206.91	676.1	1.66802	680	691.82	25.85	496.62	75.50	2.54175
295	295.17	1.3068	210.49	647.9	1.68515	690	702.52	27.29	504.45	72.56	2.55731
298	298.18	1.3543	212.64	631.9	1.69528	700	713.27	28.80	512.33	69.76	2.57277
300	300.19	1.3860	214.07	621.2	1.70203	710	724.04	30.38	520.23	67.07	2.58810
305	305.22	1.4686	217.67	596.0	1.71865	720	734.82	32.02	528.14	64.53	2.60319
310	310.24	1.5546	221.25	572.3	1.73498	730	745.62	33.72	536.07	62.13	2.61803
315	315.27	1.6442	224.85	549.8	1.75106	740	756.44	35.50	544.02	59.82	2.63280
320	320.29	1.7375	228.42	528.6	1.76690	750	767.29	37.35	551.99	57.63	2.64737
325	325.31	1.8345	232.02	508.4	1.78249	760	778.18	39.27	560.01	55.54	2.66176
330	330.34	1.9352	235.61	489.4	1.79783	780	800.03	43.35	576.12	51.64	2.69013
340	340.42	2.149	242.82	454.1	1.82790	800	821.95	47.75	592.30	48.08	2.71787
350	350.49	2.379	250.02	422.2	1.85708	820	843.98	52.59	608.59	44.84	2.74504
360	360.58	2.626	257.24	393.4	1.88543	840	866.08	57.60	624.95	41.85	2.77170
370	370.67	2.892	264.46	367.2	1.91313	860	888.27	63.09	641.40	39.12	2.79783
380	380.77	3.176	271.69	343.4	1.94001	880	910.56	68.98	657.95	36.61	2.82344
390	390.88	3.481	278.93	321.5	1.96633	900	932.93	75.29	674.58	34.31	2.84856
400	400.98	3.806	286.16	301.6	1.99194	920	955.38	82.05	691.28	32.18	2.87324
410	411.12	4.153	293.43	283.3	2.01699	940	977.92	89.28	708.08	30.22	2.89748
420	421.26	4.522	300.69	266.6	2.04142	960	1000.55	97.00	725.02	28.40	2.92128
430	431.43	4.915	307.99	251.1	2.06533	980	1023.25	105.2	741.98	26.73	2.94468
440	441.61	5.332	315.30	236.8	2.08870	1000	1046.04	114.0	758.94	25.17	2.96770
450	451.80	5.775	322.62	223.6	2.11161	1020	1068.89	123.4	776.10	23.72	2.99034
460	462.02	6.245	329.97	211.4	2.13407	1040	1091.85	133.3	793.36	23.29	3.01260
470	472.24	6.742	337.32	200.1	2.15604	1060	1114.86	143.9	810.62	21.14	3.03449
480	482.49	7.268	344.70	189.5	2.17760	1080	1137.89	155.2	827.88	19.98	3.05608
490	492.74	7.824	352.08	179.7	2.19876	1100	1161.07	167.1	845.33	18.896	3.07732
500	503.02	8.411	359.49	170.6	2.21952	1120	1184.28	179.7	862.79	17.886	3.09825
510	513.32	9.031	366.92	162.1	2.23993	1140	1207.57	193.1	880.35	16.946	3.11883
520	523.63	9.684	374.36	154.1	2.25997	1160	1230.92	207.2	897.91	16.064	3.13916
530	533.98	10.37	381.84	146.7	2.27967	1180	1254.34	222.2	915.57	15.241	3.15916
540	544.35	11.10	389.34	139.7	2.29906	1200	1277.79	238.0	933.33	14.470	3.17888
550	555.74	11.86	396.86	133.1	2.31809	1220	1301.31	254.7	951.09	13.747	3.19834
560	565.17	12.66	404.42	127.0	2.33685	1240	1324.93	272.3	968.95	13.069	3.21751
570	575.59	13.50	411.97	121.2	2.35531						

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

Lampiran tabel *ideal gas properties of air*

TABLE A-17
Ideal-gas properties of air (Concluded)

<i>T</i> K	<i>h</i> kJ/kg	<i>P_r</i>	<i>u</i> kJ/kg	<i>v_r</i>	<i>s^o</i> kJ/kg·K	<i>T</i> K	<i>h</i> kJ/kg	<i>P_r</i>	<i>u</i> kJ/kg	<i>v_r</i>	<i>s^o</i> kJ/kg·K
1260	1348.55	290.8	986.90	12.435	3.23638	1600	1757.57	791.2	1298.30	5.804	3.52364
1280	1372.24	310.4	1004.76	11.835	3.25510	1620	1782.00	834.1	1316.96	5.574	3.53879
1300	1395.97	330.9	1022.82	11.275	3.27345	1640	1806.46	878.9	1335.72	5.355	3.55381
1320	1419.76	352.5	1040.88	10.747	3.29160	1660	1830.96	925.6	1354.48	5.147	3.56867
1340	1443.60	375.3	1058.94	10.247	3.30959	1680	1855.50	974.2	1373.24	4.949	3.58335
1360	1467.49	399.1	1077.10	9.780	3.32724	1700	1880.1	1025	1392.7	4.761	3.5979
1380	1491.44	424.2	1095.26	9.337	3.34474	1750	1941.6	1161	1439.8	4.328	3.6336
1400	1515.42	450.5	1113.52	8.919	3.36200	1800	2003.3	1310	1487.2	3.994	3.6684
1420	1539.44	478.0	1131.77	8.526	3.37901	1850	2065.3	1475	1534.9	3.601	3.7023
1440	1563.51	506.9	1150.13	8.153	3.39586	1900	2127.4	1655	1582.6	3.295	3.7354
1460	1587.63	537.1	1168.49	7.801	3.41247	1950	2189.7	1852	1630.6	3.022	3.7677
1480	1611.79	568.8	1186.95	7.468	3.42892	2000	2252.1	2068	1678.7	2.776	3.7994
1500	1635.97	601.9	1205.41	7.152	3.44516	2050	2314.6	2303	1726.8	2.555	3.8303
1520	1660.23	636.5	1223.87	6.854	3.46120	2100	2377.7	2559	1775.3	2.356	3.8605
1540	1684.51	672.8	1242.43	6.569	3.47712	2150	2440.3	2837	1823.8	2.175	3.8901
1560	1708.82	710.5	1260.99	6.301	3.49276	2200	2503.2	3138	1872.4	2.012	3.9191
1580	1733.17	750.0	1279.65	6.046	3.50829	2250	2566.4	3464	1921.3	1.864	3.9474


**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 Data Kinerja Turbin Gas

	PT PLN NUSANTARA POWER INTEGRATED MANAGEMENT SYSTEM FORMULIR LAPORAN BULANAN UNIT	No. Dok	: FMM-04.1.1.6.1
		Tgl. Terbit	: 6 Maret 2024
		Revisi	: 00
		Halaman	: 15 dari 32

Uraian	Satuan	GTG 1.1	
		08 Oktober 2023	22 Januari 2024
Compressor Inlet Temperature	Deg C	31.64	35.24
Barometric Pressure	Bar	1.01	1.01
Ambient RH	%	62,80	60,71
Fuel Flow	M3/Hr	29777,15	31437,04
Fuel Temperature	Deg C	20,43	23,13
Shaft Speed	RPM	3001,96	3001,05
CPD	Bar	10.09	10.47
CTD	Deg C	367.95	370.45
Average Exh Temp.	Deg C	555.10	555.10
Gross Power Output (Corrected To ISO Condition)	kW	111470,47	110872,29
Gross Heatrate (LHV Base) (Corrected To ISO Condition)	BTU/SFC	970.3949867	970.3949867

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

Lampiran Spesifikasi Gas Turbin

Gas Turbine Specifications	
Manufacturer	General electric
Model series	MS9001E
Rating	107860 kW (natural gas) ; 105706 kW (fuel oil)
Compressor stage	17
Turbine exhaust temp	1005° F
Pressure	14.7 PSIA
Speed	3000 RPM
Shaft rotation	Counterclockwise
Protection	Overspeed, overtemperature, vibration, and flame detection

MS9001E gas turbines type PG9161E



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

