



**ANALISIS KINERJA TURBIN GAS TIPE GE MS6001B
PASCA *OVERHOUL* DI PERUSAHAAN PETROKIMIA**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
PANDU WALUYOJATI

41324120013

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
(2026)**



**ANALISIS KINERJA TURBIN GAS TIPE GE MS6001B
PASCA *OVERHOUL* DI PERUSAHAAN PETROKIMIA**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
PANDU WALUYOJATI
41324120013

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
(2026)**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Pandu Waluyoajati
NIM : 41324120013
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Mesin

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

**“ANALISIS KINERJA TURBIN GAS TIPE GE MS6001 B PASCA OVERHOUL
DI PERUSAHAAN PETROKIMIA”**

adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 12 Agustus 2026



Pandu Waluyoajati

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Jurnal / Karya Ilmiah / Laporan Tugas Akhir pada BAB I, BAB III, BAB IV, dan BAB V / Praktek Keinsinyuran atas nama:

Nama : **Pandu Waluyoajati**
NIM : **41324120013**
Program Studi : **Teknik Mesin**
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : **ANALISIS KINERJA TURBIN GAS TIPE GE MS6001B PASCA OVERHOUL DI PERUSAHAAN PETROKIMIA**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Senin, 24 Agustus 2026** dengan hasil presentase sebesar **9 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 24 Agustus 2026

Administrator Turnitin,



Itmam Haidi Syarif

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Pandu Waluyoaji

NIM : 41324120013

Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : ANALISIS KINERJA TURBIN GAS TIPE GE
MS6001 B PASCA OVERHOUL DI PERUSAHAAN PETROKIMIA

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 12 Agustus 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing

UNIVERSITAS

Henry Carles, S.T., M.T

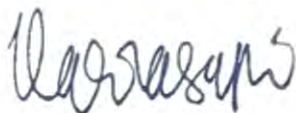
NIDN/NUPTK: 0301087304

MERCU BUANA

Jakarta, Agustus 2026

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Iktrinasari, M.T

NIDN/NUPTK: 0307037202

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Dr. Eng. A. Imam Hidayah, S.T., M.T.

NIDN/NUPTK: 0005087502

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Iktrinasari, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Dr. Eng. A.Imam Hidayah, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Jurusan Teknik Mesin, Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Henry Carles, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Badawi dan Ibu Pujiwatni selaku kedua orang tua penulis yang senantiasa memberikan doa dan dukungan selama pengerjaan tugas akhir ini.
6. Citra Agustin Pramita dan Hadzky Shifara Maryam selaku Istri dan Anak penulis yang telah selalu mendukung saya dalam menyusun Tugas Akhir ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 12 Agustus 2026

Pandu Waluyojati

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB**

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Pandu Waluyoajati

NIM : 41324120013

Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : ANALISIS KINERJA TURBIN GAS TIPE GE
MS6001 B PASCA OVERHOUL DI PERUSAHAAN PETROKIMIA

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 12 Agustus 2026

Yang menyatakan,



Pandu Waluyoajati

ANALISIS KINERJA TURBIN GAS TIPE GE MS6001B PASCA *OVERHOUL* DI PERUSAHAAN PETROKIMIA

PANDU WALUYOJATI

ABSTRAK

Turbin gas GE MS6001B pada perusahaan petrokimia beroperasi non-stop berdasarkan *running hours* sesuai dengan rekomendasi manufaktur. Untuk menjaga kinerjanya diperlukan *overhoul* ketika *runing hours* 48.000 jam. Selama operasional pasca *overhoul* turbin gas sering mengalami masalah tempratur tinggi pada *exhaust* yang bisa mengakibatkan *shutdown*. Tidak tersedianya data kinerja yang komprehensif selain beban generator membuat analisis kinerja menjadi sulit dilakukan. Penelitian ini bertujuan agar mengetahui pengaruh *overhaul* pada unit turbin gas terhadap efisiensi turbin gas yang menggunakan siklus *Brayton*. Metode yang digunakan untuk menganalisis pengaruh *overhoul* adalah perhitungan analitik terhadap siklus ideal dan siklus aktual turbin gas sebelum dan sesudah *overhoul*. Perhitungan analitik dilakukan dengan menghitung beberapa parameter yaitu *specific fuel consumption*, *heat rate* efisiensi thermal, efisiensi kompresor dan efisiensi turbin. Perhitungan dilakukan berdasarkan data sekunder sebelum dan setelah *overhoul*. Sehingga diperoleh Nilai *specific fuel consumption* setelah *overhoul* turun sekitar 0.047 kg/kWh atau 16,26%. *Heat rate* turun sekitar 2.38 MJ/kWh atau 16.43%. Efisiensi termal naik sekitar 4.89%. Efisiensi kompresor dan turbin naik sebesar 0.60%. Serta diperoleh faktor penyebab kenaikan tempratur *exhaust* yang disebabkan oleh entalpi *exhaust* turbin (h_4) dan efisiensi turbin (η_t).

Kata kunci : Turbin Gas, Kinerja, Efisiensi, Siklus *Brayton*

MERCU BUANA

PERFORMANCE ANALYSIS OF A GE MS6001B GAS TURBINE AFTER OVERHAUL AT A PETROCHEMICAL COMPANY

PANDU WALUYOJATI

ABSTRACT

The GE MS6001B gas turbine at a petrochemical plant operates continuously in accordance with the running-hour intervals recommended by the manufacturer. To maintain its performance, an overhaul is required after 48,000 operating hours. However, during post-overhaul operation, the gas turbine frequently experiences high exhaust temperatures that may potentially lead to unit shutdown. The lack of comprehensive performance data, with generator load being the primary available operational parameter, makes performance evaluation difficult. Therefore, this study aims to determine the effect of overhaul on gas turbine performance and efficiency based on the Brayton cycle. The method used to analyze the effect of the overhaul involves analytical calculations of both the ideal and actual gas turbine cycles before and after the overhaul. The analysis includes the calculation of several performance parameters, namely specific fuel consumption, heat rate, thermal efficiency, compressor efficiency, and turbine efficiency, using secondary operational data collected before and after the overhaul. The results show that, after the overhaul, specific fuel consumption decreased by approximately 0.047 kg/kWh, or 16.26%, while heat rate decreased by approximately 2.38 MJ/kWh, or 16.43%. Thermal efficiency increased by approximately 4.89%, while compressor and turbine efficiencies increased by approximately 0.60%. Furthermore, the analysis indicates that the increase in exhaust temperature is primarily associated with the turbine exhaust enthalpy (h_4) and turbine efficiency (η_t).

Keywords: Gas Turbine, Performance, Efficiency, Brayton Cycle

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI.....	ii
SURAT KETERANGAN HASIL SIMILARITY.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	4
1.3 TUJUAN PENELITIAN.....	4
1.4 MANFAAT PENELITIAN.....	4
1.5 BATASAN MASALAH.....	4
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 TURBIN GAS.....	6
2.1.1 Prinsip Dasar Turbin Gas.....	6
2.2 JENIS-JENIS TURBIN GAS.....	7

2.2.1 Turbin Gas Berdasarkan Siklus Fluida Kerja.....	8
2.2.2 Turbin Gas Berdasarkan Konstruksi.....	9
2.2.3 Turbin Gas Berdasarkan Desain Mekanis.....	10
2.3 SIKLUS PADA TURBIN GAS.....	11
2.4 PENGAMBILAN DATA DAN PERHITUNGAN ANALISA	
KINERJA TURBIN GAS.....	12
2.4.1 Perhitungan Entalpi Siklus.....	13
2.4.2 Specific Fuel Consumption.....	17
2.4.3 Efisiensi termal sistem turbin gas.....	18
2.4.4 Heat Rate.....	18
2.4.5 Perhitungan Efisiensi Kompresor dan Turbin.....	19
2.5 TURBIN GAS PADA PERUSAHAAN PETROKIMIA.....	20
2.6 REKOMENDASI OVERHOUL BERDASRKAN KINERJA	
TURBIN GAS.....	22
2.7 JENIS-JENIS MAINTENANCE.....	23
2.8 TIMEBASED MAINTENANCE TURBIN GAS.....	23
2.8.1 Combustion Inspection (CI).....	24
2.8.2 Hot Gas Path Inspection (HGPI).....	25
2.8.3 Major Inspection (MI).....	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	27
3.1 DIAGRAM ALIR PENELITIAN.....	27
3.2 ALAT DAN BAHAN.....	30
3.2.1 Spesifikasi dan Parameter Turbin Gas.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1 PENGAMBILAN DATA.....	34
4.1.1 Data Sebelum Overhaul.....	34
4.1.2 Data Setelah Overhaul.....	35
4.2 PROSES PERHITUNGAN ENTALPI SIKLUS.....	35
4.2.1 Nilai Entalpi Sebelum Overhaul.....	36
4.2.2 Nilai Entalpi Setelah Overhaul.....	40
4.3 PROSES PERHITUNGAN KINERJA TURBIN GAS.....	44

4.3.1 Nilai Kinerja Turbin Gas Sebelum Overhoul.....	44
4.3.2 Nilai Kinerja Turbin Gas Setelah Overhoul.....	46
4.4 PERBANDINGAN TEKANAN, TEMPRATUR DAN ENTALPI SEBELUM DAN SETELAH OVERHOUL.....	48
4.5 PERBANDINGAN KINERJA SEBELUM DAN SETELAH OVERHOUL.....	50
4.6 ANALISIS PENYEBAB KENAIKAN EXHAUST TEMPRATURE.....	56
BAB V PENUTUP.....	56
5.1 KESIMPULAN.....	65
5.2 SARAN.....	66
DAFTAR PUSTAKA.....	67
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kenaikan <i>Exhaust Temperature</i> Setelah <i>Combustion Inspection</i>	2
Gambar 1.2 <i>Outage Summary</i> di Perusahaan Petrokimia.....	3
Gambar 2.1 Turbin Gas.....	6
Gambar 2.2 Turbin Gas Siklus Terbuka (<i>Open Cycle Gas Turbine</i>).....	8
Gambar 2.3 Turbin Gas Siklus Tertutup (<i>Close Cycle Gas Turbine</i>).....	9
Gambar 2.4 Konstruksi Turbin Gas Poros Tunggal dan Ganda.....	10
Gambar 2.5 Siklus Ideal & Aktual <i>Brayton</i>	11
Gambar 2.6 Turbin Gas MS6001B.....	20
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	28
Gambar 3.2 <i>Local Panel</i> Pengambilan Data Turbin Gas.....	31
Gambar 3.3 <i>Gas Turbine Generator Plant</i>	32
Gambar 4.1 Tampilan <i>PI Vision</i>	34
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan <i>Specific Fuel Consumption</i>	51
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Efisiensi Termal.....	52
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan <i>Heat Rate</i>	53
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Efisiensi Kompresor.....	54
Gambar 4.6 Grafik Perbandingan Efisiensi Turbin.....	56
Gambar 4.7 Grafik Perbandingan Terhadap <i>Entalpi</i> dan <i>Exhaust</i> Sebelum dan Setelah <i>Overhaul</i>	57
Gambar 4.8 Grafik Perbandingan Terhadap Daya Generator dan Laju Massa Bahan Bakar Sebelum dan Setelah <i>Overhaul</i>	59
Gambar 4.9 Grafik Perbandingan Terhadap <i>Specific Fuel Consumption</i> dan <i>Heat Rate</i> Sebelum dan Setelah <i>Overhaul</i>	61

Gambar 4.10 Grafik Perbandingan Terhadap Efisiensi Termal dan Efisiensi Kompresor Sebelum dan Setelah <i>Overhaul</i>	62
Gambar 4.11 Grafik Perbandingan Terhadap Efisiensi Turbin Sebelum dan Setelah <i>Overhaul</i>	64



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi GE MS6001B.....	21
Tabel 2.2 Siklus Pemeliharaan Turbin Gas.....	24
Tabel 3.1 Parameter Penelitian.....	33
Tabel 4.1 Pengambilan Data Sebelum <i>Overhaul</i>	35
Tabel 4.2 Pengambilan Data Setelah <i>Overhaul</i>	35
Tabel 4.3 Perubahan Tekanan Sebelum dan Setelah <i>Overhaul</i>	48
Tabel 4.4 Perubahan Temperatur Sebelum dan Setelah <i>Overhaul</i>	49
Tabel 4.5 Perubahan <i>Entalpi</i> Sebelum dan Setelah <i>Overhaul</i>	49
Tabel 4.6 Perbandingan <i>SFC</i> Sebelum dan Setelah <i>Overhaul</i>	50
Tabel 4.7 Perbandingan Efisiensi Termal Sebelum dan Setelah <i>Overhaul</i>	51
Tabel 4.8 Perbandingan <i>Heat Rate</i> Sebelum dan Setelah <i>Overhaul</i>	52
Tabel 4.9 Perbandingan Efisiensi Kompresor Sebelum dan Setelah <i>Overhaul</i>	54
Tabel 4.10 Perbandingan Efisiensi Turbin Sebelum dan Setelah <i>Overhaul</i>	55

UNIVERSITAS
MERCU BUANA