

**EVALUASI NILAI INDIKATOR UTAMA BERDASARKAN TES
KINERJA PADA MESIN 18V46 DI UNIT 4 PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA DIESEL (PLTD) SENAYAN 101 MW**



UNIVERSITAS
ADNAN HANIF WIDANTA
NIM: 41320110015
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA
JAKARTA 2025

LAPORAN TUGAS AKHIR

EVALUASI NILAI INDIKATOR UTAMA BERDASARKAN TES KINERJA PADA
MESIN 18V46 DI UNIT 4 PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA DIESEL (PLTD)
SENAYAN 101 MW



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Adnan Hanif Widanta
NIM : 41320110015
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
JANUARI 2025

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Adnan Hanif Widanta


NIM : 41320110015

Program Studi : Teknik Mesin


Judul Laporan Skripsi : Evaluasi Nilai Indikator Utama Berdasarkan Tes Kinerja Pada Mesin 18V46 di Unit 4 Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) Senayan 101 MW

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.


Disahkan oleh:

Pembimbing : Alief Avicenna Luthfie, S.T., M.Eng. ()


NIDN : 0314109101

Ketua Penguji : Dr. Eng., Imam Hidayat, S.T., M.T. ()

NIDN : 005087502

Penguji 1 : Fajar Anggara, S.T., M.Eng. ()

NIDN : 03200889101

Penguji 2 : I Gusti Ayu Arwati, Dra., M.T., Ph.D. ()

NIDN : 00101146408

Jakarta, 24 Januari 2025

Mengetahui,

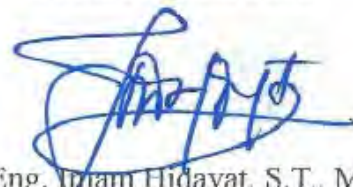
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, S.TP., M.T.

NIDN: 0307037202

Ketua Program Studi



Dr. Eng. Imam Hidayat, S.T., M.T.

NIDN: 005087502

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Adnan Hanif Widanta
NIM : 41320110015
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Evaluasi Nilai Indikator Utama Berdasarkan Tes Kinerja Pada Mesin 18V46 di Unit 4 Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) Senayan 101 MW

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, Januari 2025



(Adnan Hanif Widanta)

ABSTRAK

Keandalan dan efisiensi unit pembangkit listrik adalah hal yang mutlak untuk dijaga. Beberapa indikator utama untuk menilai keandalan dan efisiensi pembangkit listrik adalah nilai *heat rate*, nilai *specific fuel consumption* (SFC), dan nilai efisiensi termal unit pembangkit. Ketiga hal tersebut dapat mencerminkan kinerja, keandalan, dan efisiensi dari unit pembangkit. Apabila ketiga indikator utama tersebut nilainya baik, kinerja unit pun baik, begitu pula sebaliknya. Seperti pada kasus di unit 4 pembangkit listrik tenaga diesel (PLTD) Senayan. Pada beberapa riwayat *start engine*, unit 4 PLTD Senayan beberapa kali mengalami gagal *start*. Selain itu terdapat parameter seperti tekanan oli pelumas dan tekanan bahan bakar yang nilainya melampaui batas spesifikasi pabrik. Berdasarkan hal tersebut diperlukan adanya tes kinerja unit pembangkit. Tes kinerja dilakukan dengan menahan beban operasi unit pada selang waktu tertentu. Seiringan dengan tes kinerja, diperlukan juga evaluasi nilai indikator utama keandalan unit pembangkit. Indikator yang dievaluasi adalah nilai *heat rate*, nilai SFC, dan nilai efisiensi termal unit. Metode evaluasi yang dilakukan adalah pengujian unit pembangkit pada variasi beban: *technical minimum load* (TML) (6,48 MW), beban 50% (8,14 MW), beban 75% (12,46 MW), dan beban 100% (daya mampu neto/ DMN). Pengambilan data pada beban TML, beban 50%, dan beban 75% dilakukan selama 30 menit. Sementara pada beban 100% (DMN) pengambilan data dilakukan selama 1 jam. Hasil yang diperoleh pada penelitian antara lain: nilai *heat rate* paling rendah didapat ketika *engine* beroperasi pada beban 75%, dengan nilai *heat rate* 2.115, 89 kcal/kWh. Kemudian nilai SFC paling rendah didapat ketika unit beroperasi pada beban 75% dengan nilai SFC sebesar 0,235 L/kWh. Nilai efisiensi termal tertinggi juga terjadi saat pembebanan 75% yakni sebesar 40,64%. Sedangkan nilai *heat rate* tertinggi didapat ketika pembebanan TML, yakni sebesar 2.465, 54 kcal/kWh. Kemudian nilai efisiensi termal paling rendah didapat ketika pembebanan 50%, dengan nilai efisiensi termal sebesar 37,26%.

Kata Kunci: *Heat rate*, *specific fuel consumption*, efisiensi termal, tes kinerja, pembangkit listrik tenaga diesel

**EVALUATION OF MAIN INDICATORS VALUE BASED ON PERFORMANCE
TEST ON 18V46 ENGINE IN UNIT 4 OF DIESEL ENGINE POWER PLANT
(DEPP) SENAYAN 101 MW**

ABSTRACT

The reliability and efficiency of power generation units is an absolute must to maintain. Several main indicators for assessing the reliability and efficiency of power plants are the heat rate value, specific fuel consumption (SFC) value, and the thermal efficiency value of the generating unit. These three things can reflect the performance, reliability and efficiency of the generating unit. If the three main indicators have good values, the unit's performance will be good, and vice versa. As in the case of unit 4 of the Senayan diesel power plant (PLTD). In several engine starting histories, unit 4 PLTD Senayan experienced several failures to start. Apart from that, there are parameters such as lubricating oil pressure and fuel pressure whose values exceed the manufacturer's specification limits. Based on this, a performance test of the generating unit is required. Performance tests are carried out by holding the unit's operating load at certain time intervals. Along with the performance test, it is also necessary to evaluate the value of the main indicators of the reliability of the generating unit. The indicators evaluated are the heat rate value, SFC value, and unit thermal efficiency value. The evaluation method carried out is testing the generating unit under load variations: technical minimum load (TML) (6.48 MW), 50% load (8.14 MW), 75% load (12.46 MW), and 100% load (net capable power/DMN). Data collection on TML load, 50% load and 75% load was carried out for 30 minutes. Meanwhile, at 100% load (DMN), data collection is carried out for 1 hour. The results obtained in the research include: the lowest heat rate value was obtained when the engine was operating at 75% load, with a heat rate value of 2,115.89 kcal/kWh. Then the lowest SFC value is obtained when the unit operates at 75% load with an SFC value of 0.235 L/kWh. The highest thermal efficiency value also occurs when the load is 75%, namely 40.64%. Meanwhile, the highest heat rate value was obtained when TML was loaded, namely 2,465.54 kcal/kWh. Then the lowest thermal efficiency value was obtained when the loading was 50%, with a thermal efficiency value of 37.26%.

Keywords: *heat rate, specific fuel consumption, thermal efficiency, performance test, diesel engine power plant.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	4
1.3 TUJUAN PENELITIAN	4
1.4 MANFAAT PENELITIAN	5
1.5 RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	5
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 STUDI LITERATUR	7
2.2 TINJAUAN UMUM PLTD SENAYAN 101 MW	14
2.3 MESIN DIESEL 18V46	16
2.4 PRINSIP KERJA MESIN DIESEL	19
2.5 PENGERTIAN <i>HEAT RATE</i>	21
2.6 FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI NILAI HEAT RATE	25
2.7 TES KINERJA MESIN DIESEL	26
BAB III METODOLOGI	30
3.1 METODOLOGI PENELITIAN	30
3.2 DIAGRAM ALIR	30
3.3 ALAT DAN BAHAN	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 DATA HASIL PENELITIAN	35
4.1.1 DATA KONSUMSI BAHAN BAKAR	35
4.1.2 DATA DAYA PRODUKSI	36

4.2	DATA HASIL PENGUJIAN	38
4.2.1	Perhitungan Nilai <i>Heat Rate</i> (NPHR)	38
4.2.2	Perhitungan <i>Specific Fuel Consumption</i> (SFC)	41
4.2.3	Perhitungan Nilai Efisiensi Termal Unit Pembangkit	44
	BAB V PENUTUP	47
5.1	KESIMPULAN	47
5.2	SARAN	48
	DAFTAR PUSTAKA	49
	LAMPIRAN	51



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Penampang Mesin W18V46	16
Gambar 2. 2 Prinsip Kerja Mesin Diesel 4 Langkah	19
Gambar 2. 3 Diagram P-V dan T-S Siklus Diesel Ideal	20
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	31
Gambar 3. 2 Diagram Alir Perhitungan Nilai Indikator Utama	33
Gambar 4. 1 Grafik Nilai Heat Rate	40
Gambar 4. 2 Grafik Nilai SFC	43



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Studi Literatur	7
Tabel 3. 1 Data Nilai Kalor Bahan Bakar	34
Tabel 4. 1 Data Konsumsi Bahan Bakar	36

