

**STUDI ANALISIS EFISIENSI BAHAN BAKAR B40 PADA  
PLTMG SUMBAWA 50 MW BERDASARKAN NILAI  
*SPECIFIC FUEL CONSUMPTION (SFC)***

**MAGANG**



**Oleh**

**SELIFIA MARCELINA**

**NIM 221024002**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SISTEM ENERGI**

**FAKULTAS REKAYASA SISTEM**

**UNIVERSITAS TEKNOLOGI SUMBAWA**

**2025**

## LEMBAR PENGESAHAN

## LAPORAN MAGANG

Studi Efisiensi Bahan Bakar B40 Pada PLTNG Sumbawa 50 MW  
Berdasarkan Nilai *Specific Fuel Consumption (SFC)*



Disusun Oleh:

**Selilia Marcelina**  
**NIM 221024002**

Sumbawa, 25 Juli 2025  
Disetujui,

Mengesahkan,  
Ketua Program Studi Teknik Sistem Energi,

Dosen Pembimbing,



Halid Nuryadi, SST., M.Si.  
NIDN. 0820058903



Halid Nuryadi, SST., M.Si.  
NIDN. 0820058903

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan akhir magang yang berjudul “Studi Efisiensi Bahan Bakar B40 Pada PLTNG Sumbawa 50 MW Berdasarkan *Nilai Specific Fuel Consumption (SFC)*” ini dengan baik.

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program magang yang telah penulis laksanakan selama empat bulan di CCR PLTNG Sumbawa. Kegiatan magang ini memberikan pengalaman berharga bagi penulis dalam memahami dunia kerja secara langsung serta memperluas wawasan dalam bidang energi.

Penulis menyadari bahwa laporan ini tidak akan tersusun tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Halid Nuryadi S.S.T.,M.Si, selaku Ketua Program Studi Teknik Sistem Energi serta Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama proses penyusunan laporan.
2. Seluruh staf dan karyawan PLTNG Sumbawa yang telah membantu dan memberikan pengalaman serta pengetahuan baru kepada penulis selama kegiatan magang berlangsung.
3. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa, dukungan, dan semangat.

Akhir kata, semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Hormat saya,



Selifia Marcelina

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	4
DAFTAR GAMBAR .....	6
BAB 1 PENDAHULUAN .....	8
1.1    Latar Belakang.....	8
1.2    Rumusan Masalah.....	9
1.3    Tujuan.....	9
1.4    Manfaat.....	10
1.5    Ruang Lingkup Penelitian .....	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1    Efisiensi Energi pada Pembangkit Listrik .....	11
2.2 <i>Specific Fuel Consumption (SFC)</i> .....	11
2.3    Karakteristik Bahan Bakar B40 .....	12
2.4    Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Mesin Gas (PLTMG) .....	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	13
3.1    Metode Penelitian .....	13
3.2    Metode Pengumpulan Data .....	14
3.3    Data dan Sumber Data .....	15
3.4    Teknik Analisis Data .....	17
3.5    Inikator Keberhasilan .....	18

3.6 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	18
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>19</b>
4.1 Hasil.....	19
4.2 Pembahasan .....	21
4.2.1 Interpretasi Nilai SFC .....	21
4.2.2 Nilai Efisiensi .....	22
4.2.3 Faktor yang Mempengaruhi Efisiensi.....	22
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>23</b>
5.1 Kesimpulan.....	23
5.2 Saran .....	23
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>24</b>

## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 3. 1 Alur Metode Penelitian .....
- Gambar 3. 2 Data Konsumsi BBM .....
- Gambar 3. 3 Data Konsumsi Listrik .....
- Gambar 3. 4 Daily Operation Report .....
- Gambar 3. 5 MAPP .....
- Gambar 3. 6 Navitas .....

## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Konsumsi BBM Engine 1 .....	19
Tabel 4. 2 Konsumsi Listrik Engine 1 .....	19
Tabel 4. 3 Konsumsi BBM Engine 2 .....	20
Tabel 4. 4 Konsumsi Listrik Engine 2 .....	20
Tabel 4. 5 Konsumsi BBM Engine 3 .....	20
Tabel 4. 6 Konsumsi Listrik Engine 3 .....	21

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan salah satu faktor penunjang yang sangat penting bagi perkembangan secara menyeluruh suatu bangsa. Program Studi Teknik Sistem Energi hadir sebagai jawaban atas tantangan global dalam pengelolaan dan pengembangan energi yang berkelanjutan. Dalam konteks tersebut, keberadaan PLTNG Sumbawa sebagai pembangkit listrik berbasis bahan bakar B40 menjadi salah satu bentuk nyata pemanfaatan energi fosil yang mulai diarahkan menuju transisi energi yang lebih ramah lingkungan. Melalui kegiatan magang di PLTNG Sumbawa, mahasiswa Teknik Sistem Energi dapat memahami langsung bagaimana sistem konversi energi dijalankan, mulai dari pengolahan bahan bakar hingga menghasilkan daya listrik. Hal ini memberikan pengalaman nyata dalam melihat efisiensi dan potensi optimalisasi sistem energi.

Kegiatan magang MBKM ini dilaksanakan dalam kurun waktu 4 bulan terhitung mulai tanggal 03 Maret 2025 – 14 Juli 2025. Kegiatan magang MBKM ini dilaksanakan di PLTNG Sumbawa 50 MW. penentuan lokasi tersebut mempertimbangkan bahwa PLTNG Sumbawa 50 MW salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pembangkit listrik tenaga mesin gas yang cukup besar di Kabupaten Sumbawa, terletak di Kanar, Kec. Labuhan Badas, Kab. Sumbawa, Nusa Tenggara Barat, Indonesia.

PLTNG ini dibangun sebagai bagian dari program nasional 35.000 MW dan mulai beroperasi sekitar tahun 2018. Kehadirannya secara signifikan memperkuat sistem kelistrikan di wilayah Sumbawa dan Bima. sebagai langkah menuju transisi energi yang lebih ramah lingkungan. Operasional dan pemeliharaan PLTNG Sumbawa dikelola oleh PT PLN Nusantara Power Services, anak perusahaan dari PT PLN Nusantara Power. Perusahaan ini bergerak di bidang layanan operasi dan pemeliharaan (O&M) pembangkit listrik serta telah mengembangkan bisnisnya ke

ranah internasional. PLTMG Sumbawa 50 MW menggunakan mesin MAN 18V51/60DF, yaitu mesin diesel tipe dual fuel yang mampu beroperasi dengan bahan bakar gas maupun minyak (HFO, MFO, atau biodiesel seperti B40). Mesin ini memiliki konfigurasi 18 silinder berbentuk V, berpendingin air, dan dirancang khusus untuk efisiensi tinggi serta fleksibilitas bahan bakar. Setiap unit mesin memiliki daya sekitar 17 MW, sehingga tiga unit mesin digunakan untuk mencapai total kapasitas 50 MW.

Sistem Pendukung Operasional Mesin yaitu fuel oil system yang bertanggung jawab untuk penyimpanan, pemrosesan, dan distribusi bahan bakar ke mesin utama. Lubrication System berfungsi untuk melumasi bagian-bagian mesin yang bergerak guna mengurangi gesekan komponen. Electrical System mengatur semua kebutuhan listrik pendukung seperti kontrol panel, sistem proteksi, dan distribusi daya internal, termasuk start-up dan sinkronisasi generator. Air Compressed System digunakan untuk kebutuhan udara bertekanan dan Cooling Water System mengatur sirkulasi air untuk menyerap panas dari mesin selama beroperasi, sehingga mencegah overheating.

Dengan demikian, program ini bukan hanya syarat akademis, tapi juga bagian penting untuk mempersiapkan lulusan yang kompeten dan siap bersaing di pasar kerja. Tidak hanya menuntut partisipasi mahasiswa, tetapi juga menjalin kemitraan aktif antara kampus dan industri.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Seberapa efisien kinerja pembangkit dalam mengonversi bahan bakar B40 menjadi energi listrik berdasarkan nilai SFC yang diperoleh?

## 1.3 Tujuan

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat efisiensi pembangkit listrik PLTMG Sumbawa 50 MW dalam mengonversi bahan bakar B40 menjadi energi listrik, yang dianalisis berdasarkan nilai Specific Fuel Consumption

(SFC). Dengan menghitung dan membandingkan nilai SFC dari masing-masing engine

#### **1.4 Manfaat**

Penelitian ini diharapkan memberikan beberapa manfaat praktis dan akademis. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi bagi pengelola pembangkit dalam menilai efisiensi penggunaan bahan bakar B40. Sedangkan secara akademis, penelitian ini menambah referensi ilmiah tentang penerapan dan efisiensi bahan bakar B40 pada pembangkit listrik, khususnya di lingkungan PLTMG.

#### **1.5 Ruang Lingkup Penelitian**

Ruang lingkup dalam penelitian ini meliputi studi terhadap performa operasional tiga engine utama yang beroperasi di PLTMG Sumbawa dengan kapasitas total 50 MW. Data yang dianalisis berupa jumlah konsumsi bahan bakar B40 (liter) dan energi listrik yang dihasilkan (kWh) selama periode tertentu.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Efisiensi Energi pada Pembangkit Listrik

Efisiensi pada sistem pembangkit merupakan ukuran dari kemampuan mesin untuk mengonversi energi kimia yang terkandung dalam bahan bakar menjadi energi listrik. Menurut Widodo (2017), efisiensi energi menjadi indikator utama dalam menilai performa pembangkit, karena efisiensi yang rendah menandakan adanya pemborosan energi dan potensi kerugian operasional. Efisiensi pada pembangkit berbahan bakar minyak biasanya diukur dengan membandingkan input energi dalam bentuk bahan bakar (dalam liter atau kkal) dengan output energi listrik yang dihasilkan (dalam kWh).

#### 2.2 *Specific Fuel Consumption (SFC)*

*Specific Fuel Consumption (SFC)* merupakan parameter penting yang digunakan untuk mengukur seberapa banyak bahan bakar yang digunakan untuk menghasilkan satu satuan energi listrik. Nilai SFC dinyatakan dalam satuan liter per kilowatt jam (L/kWh). Menurut Pamuji (2018), semakin rendah nilai SFC, maka semakin efisien sistem pembangkit tersebut, karena artinya lebih sedikit bahan bakar dibutuhkan untuk menghasilkan energi listrik dalam jumlah yang sama. SFC digunakan secara luas dalam dunia teknik energi sebagai alat ukur praktis dan langsung terhadap kinerja termal mesin pembangkit.

Secara matematis, nilai SFC dapat dihitung dengan rumus:

$$SFC = \frac{\text{Konsumsi Bahan Bakar (L)}}{\text{Energi Listrik yang Dihasilkan (kWh)}}$$

### 2.3 Karakteristik Bahan Bakar B40

B40 merupakan jenis bahan bakar campuran yang terdiri dari 40% biodiesel dan 60% minyak solar. Biodiesel berasal dari minyak nabati (seperti minyak sawit) atau lemak hewani yang telah melalui proses transesterifikasi. Menurut Sutaryo & Wardana (2021), penggunaan B40 merupakan upaya pemerintah untuk mendorong transisi energi terbarukan serta mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil.

### 2.4 Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Mesin Gas (PLTMG)

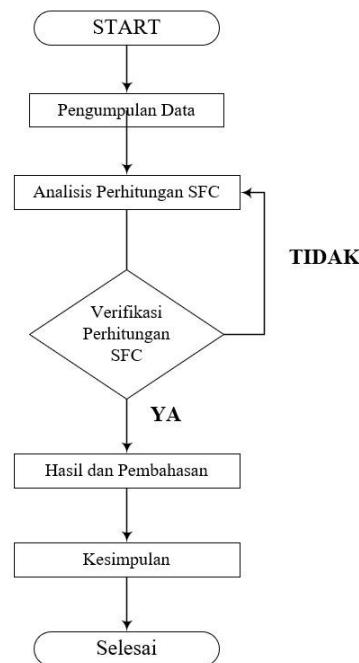
PLTMG merupakan jenis pembangkit listrik yang memanfaatkan mesin berbahan bakar minyak atau gas sebagai penggerak generator. Pembangkit ini umumnya digunakan sebagai penyedia daya utama di daerah yang belum terjangkau jaringan transmisi besar. PLTMG Sumbawa 50 MW menggunakan mesin MAN 18V51/60DF yang merupakan mesin dual fuel, artinya mampu menggunakan bahan bakar cair (seperti HSD, MFO, atau B40) maupun gas alam sebagai sumber energi.

Mesin ini bekerja berdasarkan prinsip pembakaran dalam ruang silinder, di mana energi kimia bahan bakar dikonversi menjadi energi termal dan selanjutnya menjadi energi mekanik untuk memutar generator listrik. Kondisi mesin, efisiensi sistem pendinginan, sistem injeksi, dan sistem kontrol bahan bakar menjadi faktor utama yang memengaruhi konsumsi bahan bakar dan performa pembangkit (MAN Energy Solutions, 2019).

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Metode Penelitian



Gambar 3. 1 Alur Metode Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini, tahapan proses digambarkan dalam bentuk diagram alir untuk memudahkan pemahaman terhadap alur kerja yang dilakukan. Proses dimulai dari tahap pengumpulan data, yang merupakan langkah awal dalam memperoleh data operasional pembangkit, meliputi jumlah konsumsi bahan bakar (B40) dan total produksi energi listrik (kWh) dari masing-masing engine di PLTMG Sumbawa. Data yang dikumpulkan bersumber dari laporan harian dan logsheet operasional.

Setelah data terkumpul, dilakukan analisis perhitungan nilai Specific Fuel Consumption (SFC), yaitu menghitung rasio jumlah liter bahan bakar yang dikonsumsi terhadap energi listrik yang dihasilkan dalam satuan liter per kilowatt-

hour (L/kWh). Tahap ini menjadi inti dari studi efisiensi bahan bakar yang sedang dilakukan.

Langkah selanjutnya adalah verifikasi perhitungan SFC, yang bertujuan untuk memastikan keakuratan dan validitas data yang telah dihitung. Jika pada tahap ini ditemukan ketidaksesuaian atau kekeliruan dalam perhitungan, maka proses kembali ke tahap analisis untuk diperbaiki. Namun jika hasil perhitungan telah sesuai dan valid, maka proses dilanjutkan ke tahap berikutnya.

Tahap selanjutnya adalah hasil dan pembahasan, di mana hasil perhitungan nilai SFC dari masing-masing engine dibandingkan dengan standar efisiensi yang telah ditetapkan, yaitu 0,243 L/kWh. Analisis dilakukan untuk menilai apakah pembangkit telah beroperasi secara efisien atau belum, serta faktor-faktor yang memengaruhi nilai SFC tersebut.

Akhir dari proses ini adalah tahap kesimpulan, yang memuat ringkasan dari hasil temuan penelitian dan pencapaian efisiensi bahan bakar berdasarkan perhitungan SFC. Setelah kesimpulan ditarik, maka proses dinyatakan selesai.

### 3.2 Metode Pengumpulan Data

Terdapat beberapa metode pengumpulan data yang diperlukan dalam penelitian yang dilakukan :

#### 1. Observasi

Metode observasi dilakukan secara langsung di lapangan, yakni di PLTNG Sumbawa 50 MW. Tujuan dari observasi ini adalah untuk memahami secara nyata proses operasional mesin pembangkit, khususnya dalam pemakaian bahan bakar dan produksi energi listrik. Dengan observasi, peneliti dapat melihat langsung perilaku sistem, kondisi mesin, serta mencatat aktivitas penting yang berkaitan dengan konsumsi bahan bakar dan keluaran daya listrik dari setiap unit mesin

#### 2. Dokumentasi

Metode dokumentasi dilakukan dengan cara mengumpulkan data sekunder yang tersedia di unit pembangkit. Data yang dikumpulkan meliputi jumlah bahan bakar

yang digunakan (liter), total energi listrik yang dihasilkan (kWh), serta nilai SFC dari masing-masing engine. Dokumen yang digunakan berupa log sheet operasi, laporan harian pembangkit, dan laporan kinerja bulanan. Data ini sangat penting karena menjadi dasar perhitungan nilai Specific Fuel Consumption (SFC) sebagai indikator efisiensi mesin.

### 3. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk memperkuat landasan teori yang digunakan dalam analisis. Peneliti mengumpulkan referensi dari berbagai sumber seperti buku teknik mesin, jurnal ilmiah, artikel akademik, standar efisiensi pembangkit, serta peraturan teknis yang relevan dengan bahan bakar B40 dan sistem konversi energi. Studi pustaka membantu peneliti memahami definisi SFC, faktor-faktor yang memengaruhinya, serta standar efisiensi operasional yang berlaku.

#### 3.3 Data dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data kuantitatif sekunder dan primer yang dikumpulkan selama magang, meliputi:

1. Data konsumsi bahan bakar harian dari masing-masing engine, yang diperoleh dari flow meter (supply dan return).



Gambar 3. 2 Data Konsumsi BBM

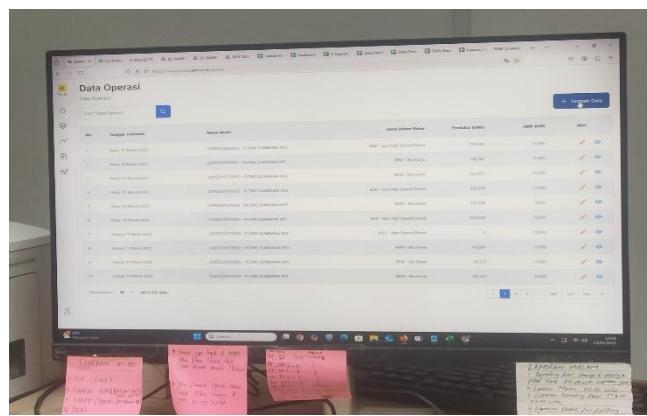
2. Data energi listrik (kWh ekspor) yang dihasilkan setiap engine, diperoleh dari MV Room.



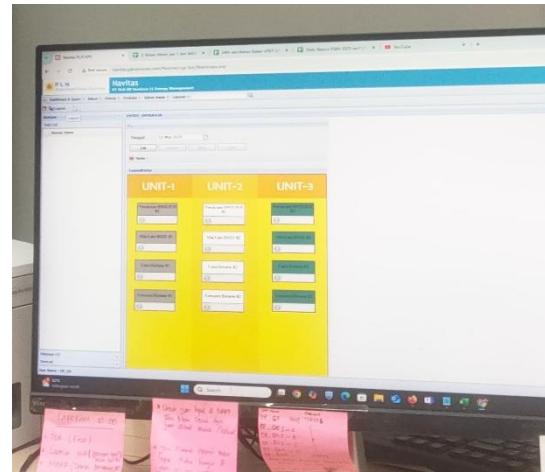
Gambar 3. 3 Data Konsumsi Listrik

3. Dokumentasi aktivitas operasional harian, termasuk laporan DOR, dan data yang diinput ke sistem MAPP & Navitas.

### Gambar 3. 4 Daily Operation Report



Gambar 3. 5 MAPF



Gambar 3. 6 Navitas

### 3.4 Teknik Analisis Data

Data yang dikumpulkan dianalisis menggunakan metode perhitungan *nilai Specific Fuel Consumption (SFC)* dengan rumus:

$$SFC = \frac{\text{Konsumsi Bahan Bakar (L)}}{\text{Energi Listrik yang Dihadirkan (kWh)}}$$

Langkah-langkah analisis meliputi:

1. Menghitung selisih antara total supply dan return bahan bakar untuk memperoleh konsumsi aktual.
2. Mengambil data kWh harian dari masing-masing engine dan menghitung selisih total untuk memperoleh konsumsi aktual.
3. Menghitung nilai SFC setiap unit engine.
4. Membandingkan hasil perhitungan dengan nilai standar efisiensi yang berlaku ( $\leq 0,243 \text{ L/kWh}$ ).
5. Menginterpretasikan hasil untuk menilai kinerja efisiensi mesin berdasarkan nilai SFC tersebut.

### **3.5 Inikator Keberhasilan**

Indikator keberhasilan dari penelitian ini adalah:

1. Diperolehnya nilai SFC yang valid dan konsisten untuk masing-masing engine.
2. Nilai SFC berada di bawah atau setara dengan nilai batas maksimal standar (0,243 L/kWh), yang menunjukkan bahwa sistem konversi energi bekerja secara efisien.

### **3.6 Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan di PLTNG Sumbawa 50 MW, yang berlokasi di Desa Kanar, Kecamatan Labuhan Badas, Kabupaten Sumbawa, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Waktu pengumpulan data berlangsung selama program magang MBKM dari 03 Maret 2025 sampai 03 Juli 2025.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil

Hasil analisis dilakukan berdasarkan data konsumsi bahan bakar B40 dan energi listrik yang dihasilkan oleh PLTNG Sumbawa 50 MW. Melalui perhitungan nilai *Specific Fuel Consumption (SFC)*, diketahui seberapa banyak bahan bakar yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 kWh listrik. Dari hasil ini dapat disimpulkan tingkat efisiensi sistem dan faktor-faktor yang mungkin memengaruhi jika terjadi ketidaksesuaian dengan standar.

Tabel 4. 1 Konsumsi BBM Engine 1

Tanggal	Engine 1				Total	
	BBM					
	Supply	Total	Return	Total		
10/06/25	104 289 105,00		176 390 033,70		74.962,5	
11/06/25	104 465 126,20	176.021,20	176 491 092,40	101.058,70		

Tabel 4. 2 Konsumsi Listrik Engine 1

Tanggal	Engine 1	
	KWh	Total
10/06/25	520 187 802,00	
11/06/25	520 508 175,00	320.373

$$SFC = \frac{\text{Konsumsi Bahan Bakar (L)}}{\text{Energi Listrik yang Dihasilkan (kWh)}}$$

$$SFC = \frac{74.962,5 \text{ L}}{320.373 \text{ kWh}}$$

$$SFC = 0,233 \text{ L/kWh}$$

Didapatkan nilai SFC dari penggunaan bahan bakar B40 pada engine 1 sebesar 0,233 L/Kwh

Tabel 4. 3 Konsumsi BBM Engine 2

Tanggal	Engine 2				Total	
	BBM					
	Supply	Total	Return	Total		
10/06/25	90 052 750,50	172.539,1	14 876 821,90	97.185,7	75.353,4	
11/06/25	90 225 289,60		14 974 007,60			

Tabel 4. 4 Konsumsi Listrik Engine 2

Tanggal	Engine 2	
	KWh	Total
10/06/25	522 734 347,00	320.242
11/06/25	523 054 589,00	

$$SFC = \frac{\text{Konsumsi Bahan Bakar (L)}}{\text{Energi Listrik yang Dihasilkan (kWh)}}$$

$$SFC = \frac{75.353,4 \text{ L}}{320.242 \text{ kWh}}$$

$$SFC = 0,235 \text{ L/kWh}$$

Didapatkan nilai SFC dari penggunaan bahan bakar B40 pada engine 2 sebesar 0,235 L/Kwh

Tabel 4. 5 Konsumsi BBM Engine 3

Tanggal	Engine 3				Total	
	BBM					
	Supply	Total	Return	Total		
10/06/25	102 863 029,40	176.256,6	178 339 094,00	97.842,60	78.414	
11/06/25	103 039 286,00		178 436 936,60			

Tabel 4. 6 Konsumsi Listrik Engine 3

Tanggal	Engine 3	
	KWh	Total
10/06/25	527 277 707,00	
11/06/25	527 614 446,00	336.739

$$SFC = \frac{\text{Konsumsi Bahan Bakar (L)}}{\text{Energi Listrik yang Dihadirkan (kWh)}}$$

$$SFC = \frac{78.414 \text{ L}}{336.739 \text{ kWh}}$$

$$SFC = 0,232 \text{ L/kWh}$$

Didapatkan nilai SFC dari penggunaan bahan bakar B40 pada engine 3 sebesar 0,232 L/kWh

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Interpretasi Nilai SFC

Menurut Cengel & Boles (2015) dalam buku *Thermodynamics: An Engineering Approach*, sistem yang memiliki nilai SFC rendah menunjukkan proses konversi energi yang efisien karena dapat meminimalkan penggunaan bahan bakar untuk setiap unit energi yang dihasilkan.

Nilai standar efisiensi pembangkit berbahan bakar diesel di PLTNG Sumbawa sebesar 0,243 L/kWh kemungkinan merujuk pada data performa internal mesin saat menggunakan solar murni. Menurut studi Nina et al. (2021), penggunaan biodiesel B30 meningkatkan nilai SFC sebesar  $\pm 0,0071$  L/kWh pada PLTNG, yang konsisten dengan kenaikan efisiensi bahan bakar seperti B40. Oleh karena itu, nilai efisiensi 0,243 L/kWh dianggap sebagai acuan setelah penyesuaian performa mesin saat memakai campuran biodiesel. Jadi Jika SFC hasil pengukuran berada dalam atau lebih rendah dari rentang standar, maka kinerja pembangkit dapat dianggap efisien.

#### 4.2.2 Nilai Efisiensi

Dari data yang telah dihasilkan dari perhitungan SFC maka di dapatkan analisa efisiensi dari ketiga mesin pada PLTMG yaitu

1. Pada Engine #1 untuk menghasilkan kWh dengan total 320.373 dibutuhkan fuel sebesar 74.962,5 liter sehingga di dapatkan nilai SFC sebesar  $0,233 \text{ L/kWh}$ .
2. Pada Engine #2 untuk menghasilkan kWh dengan total 320 242 dibutuhkan fuel sebesar 75.353,4 liter sehingga di dapatkan nilai SFC sebesar  $0,235 \text{ L/kWh}$ .
3. Pada Engine #3 untuk menghasilkan kWh dengan total 336 739 dibutuhkan fuel sebesar 78.414 liter sehingga di dapatkan nilai SFC sebesar  $0,232 \text{ L/kWh}$
4. Jadi PLTMG telah beroperasi dengan efisien, ditunjukkan oleh nilai SFC yang tetap berada di bawah batas maksimal  $0,243 \text{ L/kWh}$ . Hal ini menunjukkan bahwa konsumsi bahan bakar masih dalam kategori optimal/efisien dan sistem pembangkit bekerja dengan baik.

#### 4.2.3 Faktor yang Mempengaruhi Efisiensi

Jika mesin pembangkit melebihi batas standar efisiensi (nilai *Specific Fuel Consumption* meningkat), artinya mesin membutuhkan lebih banyak bahan bakar untuk menghasilkan energi listrik yang sama, dan ini menunjukkan kinerja mesin tidak efisien (boros). Hal ini sering kali disebabkan oleh kerusakan atau kebocoran pada komponen-komponen penting dalam sistem bahan bakar dan pembakaran.

Heywood (1988) dalam bukunya *Internal Combustion Engine Fundamentals* menyatakan bahwa “Penurunan efisiensi termal pada mesin pembakaran dalam sering kali diakibatkan oleh kegagalan komponen seperti injector, valve, atau sistem bahan bakar. Kerusakan ini menyebabkan konsumsi bahan bakar meningkat untuk output daya yang sama, sehingga meningkatkan nilai SFC.”

Komponen yang umum menjadi penyebab mesin boros seperti Injector Bahan Bakar (Fuel Injector) Kerusakan: Nozzle tersumbat atau aus. Dampak: Pembakaran tidak sempurna → konsumsi bahan bakar meningkat. Valve dan Piston (Klep & Piston Ring), Kerusakan: Kebocoran kompresi akibat ring piston aus atau valve tidak menutup rapat. Dampak: Tekanan ruang bakar turun → pembakaran tidak optimal.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis konsumsi bahan bakar terhadap energi listrik yang dihasilkan pada tiga unit engine PLTMG Sumbawa 50 MW, diperoleh nilai *Specific Fuel Consumption* (SFC) yang bervariasi namun tetap berada di bawah standar batas maksimal 0,243 L/kWh. Pada Engine 1, dibutuhkan 74.962,5 liter bahan bakar untuk menghasilkan 320.373 kWh, sehingga nilai SFC-nya sebesar 0,233 L/kWh. Engine 2 mencatatkan penggunaan bahan bakar sebanyak 75.353,4 liter untuk menghasilkan 320.242 kWh dengan nilai SFC 0,235 L/kWh. Sementara itu, Engine 3 menunjukkan performa paling efisien dengan nilai SFC 0,232 L/kWh, dari konsumsi 78.414 liter untuk menghasilkan 336.739 kWh energi listrik.

Ketiga nilai SFC tersebut menunjukkan bahwa PLTMG Sumbawa telah beroperasi dengan efisien, karena masing-masing engine mampu mengonversi bahan bakar B40 menjadi energi listrik secara optimal. Nilai SFC yang berada di bawah standar menunjukkan efisiensi sistem pembakaran dan kondisi komponen mesin yang masih dalam performa baik. Hal ini menjadi indikasi positif terhadap kualitas operasi dan pemeliharaan pembangkit.

#### 5.2 Saran

Agar efisiensi ini tetap terjaga atau bahkan ditingkatkan, perlu dilakukan pemeliharaan rutin dan inspeksi berkala terhadap komponen sistem bahan bakar dan pembakaran. Pengoperasian unit sebaiknya tetap dijaga dalam beban optimal, dan pengawasan terhadap kualitas bahan bakar B40 juga perlu diperkuat agar tidak menurunkan performa mesin. Keberhasilan menjaga nilai SFC tetap rendah merupakan kontribusi nyata terhadap penghematan energi, pengurangan emisi, serta keberlanjutan operasional pembangkit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, N. (2019). *Pengaruh Penggunaan Biodiesel terhadap Konsumsi Bahan Bakar Mesin Diesel*. Jurnal Energi dan Teknologi, 5(1), 45–51.
- Cengel, Y. A., & Boles, M. A. (2015). *Thermodynamics: An Engineering Approach* (8th ed.). McGraw-Hill Education.
- Djauhari, H., dkk. (2020). *Evaluasi Kinerja Pembangkit Listrik Diesel dengan Variasi Beban*. Jurnal Energi dan Kelistrikan, 8(2), 45–52.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2021). *Outlook Energi Indonesia 2021*. Jakarta: Pusat Data dan Teknologi Informasi Energi dan Sumber Daya Mineral.
- MAN Energy Solutions. (2019). *MAN 18V51/60DF Dual Fuel Engine – Technical Specifications*. Germany: MAN Group.
- Nina, K. S., Dedi, S., & M. I. Al Irsyad. (2021). *Performance and emission effects of biodiesel 30% (B30) usage in oil-fired power plants and gas engine power plants*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 749.
- Pamuji, T. (2018). *Efisiensi Konsumsi Bahan Bakar Generator Diesel pada Berbagai Kondisi Operasi*. Jurnal Teknologi Mesin, 6(1), 22–28.
- Sutanto, D. (2014). *Sistem Pembangkit Tenaga Listrik*. Jakarta: Erlangga.
- Sutrisno, E., & Wahyudi, H. (2020). *Kinerja Sistem Konversi Energi pada Pembangkit Listrik Tenaga Mesin Gas (PLTMG)*. Yogyakarta: Deepublish.
- Sutaryo & Wardana, I. N. G. (2021). *Pengaruh Campuran Biodiesel terhadap Performa Mesin Diesel Stasioner*. Jurnal Teknologi Energi, 12(1), 33–41.

Suryana, D. (2018). *Analisa Efisiensi Mesin Diesel pada Sistem PLTD*. *Jurnal Konversi Energi*, 9(1), 55–62.

Widodo, R. (2017). *Efisiensi Konversi Energi pada Sistem Pembangkit Tenaga Diesel*. *Jurnal Teknik Elektro*, 15(3), 111–119.



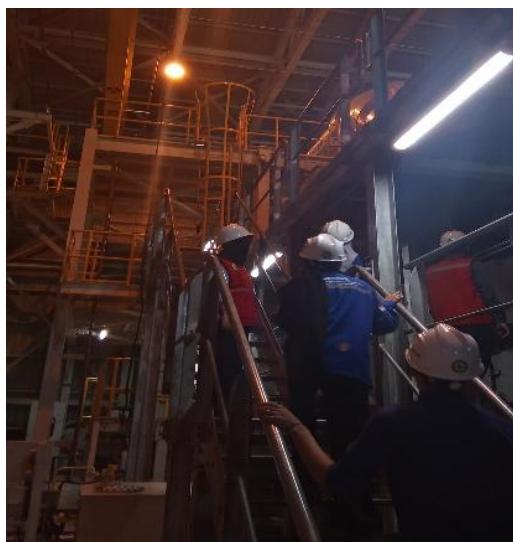
## LAMPIRAN



Gambar 1,  
Orientation dan Pengenalan Diri



Gambar 2,  
Document Scanning Clerk



Gambar 3,  
Observasi Lapangan/area  
pembangkit



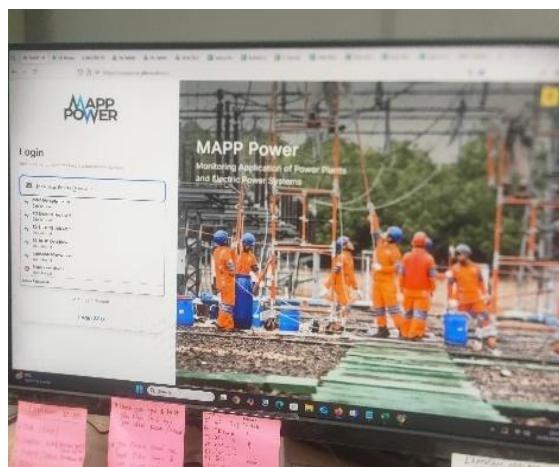
Gambar 4,  
Pengoperasian kontrol sistem  
Diesel Oil Separator (DOS)



Gambar 5,  
Pengambilan data dari flow meter  
BBM



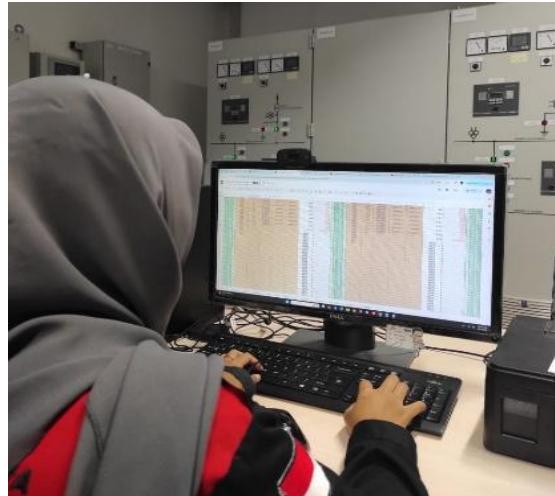
Gambar 6,  
Pengambilan Data Energi Listrik  
(kWh Ekspor) di MV Room



Gambar 7,  
Penginputan data operasi & BBM  
di MAPP



Gambar 8,  
Penginputan data operasi & BBM  
di Navitas



Gambar 9,  
Penginputan data kWh ekspor ke  
laporan harian pembangkit



Gambar 10,  
Pengerjaan laporan akhir ke  
perusahaan



Gambar 11,  
Presentasi Akhir



Gambar 12,  
Penarikan Mahasiswa Magang

## ABSENSI MANUAL MAGANG UTS

Bulan : MARET 2025

No	Nama	NIM	TANGGAL																															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
1	Ajeng Aulia Ananda Putri	221024013																																
2	Selifia Marcelina	221024002																																
3	Warda Fadilla Lestari	221024007																																

Pemeriksa,  
Team Leader Administrasi dan Umum  
PT. PLN NPS Unit Sumbawa



Edo Heru Suwendo



## ABSENSI MANUAL MAGANG UTS



Bulan : APRIL 2025

No	Nama	NIM	TANGGAL																														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	Ajeng Aulia Ananda Putri	221024013								24	24	24	24			24	24	24	24				24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
2	Selilia Marcelina	221024002								24	24	24	24	24			24	24	24	24				24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
3	Warda Fadilla Lestari	221024007								24	24	24	24	24			24	24	24	24				24	24	24	24	24	24	24	24	24	24

Pemeriksa,  
Team Leader Administrasi dan Umum  
PT. PLN NPS Unit Sumbawa

an   
Edo Heru Suwendo

## ABSENSI MANUAL MAGANG UTS

Bulan : MEI 2025

No	Nama	NIM	TANGGAL																														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	Ajeng Aulia Ananda Putri	221024013	✓																														
2	Selfia Marcelina	221024002	✓																														
3	Warda Fadila Lestari	221024007	✓																														

Pemeriksa,  
 Team Leader Administrasi dan Umum  
 PT. PLN NPS Unit Sumbawa

  
 a.m  
 Edo Heru Suwendo

## ABSENSI MANUAL MAGANG UTS

Bulan : JUNI 2025

No	Nama	NIM	TANGGAL																													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	Ajeng Aulia Ananda Putri	221024013	H	H	H	H						H	H	H	H			H	H	H	H	H			H	H	H	H				H
2	Selilia Marcelina	221024002	H	H	H	H	H					H	H	H	H			H	H	H	H	H			H	H	H	H				H
3	Warda Fadila Lestari	221024007	H	H	H	H	H					H	H	H	H			H	H	H	H	H			H	H	H	H				H

Pemeriksa,  
Team Leader Administrasi dan Umum  
PT. PLN NPS Unit Sumbawa

  
Edo Heru Suwenda



## ABSENSI MANUAL MAGANG UTS

PLN  
Perusahaan Listrik Negara  
Persero

Bulan : JULI 2025

No	Nama	NIM	TANGGAL																														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	Ajeng Aulia Ananda Putri	221024013	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓		✓																		
2	Selilia Marcelina	221024002	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
3	Warda Fadila Lestari	221024007	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Pemeriksa,  
Team Leader Administrasi dan Umum  
PT. PLN (Persero) Unit Sumbawa

Edo Heru Suwondo

**LEMBAR PENILAIAN MAGANG**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK SISTEM ENERGI**

Nama Mahasiswa : SELIFIA MARCELINA

NIM : 221024002

Tempat Magang : PLTNG SUMBAWA 50 MW

Waktu Pelaksanaan Magang : 03 Maret - 14 Juli 2025

**KRITERIA PENILAIAN PEMBIMBING LAPANGAN**

Penilaian Pembimbing Lapangan (PT. PLN Nusantara Power Services Unit PLTNG Sumbawa 50 MW)			Pembimbing Lapangan
No.	Materi Penilaian	Nilai (Angka)	
1	Keaktifan, Disiplin dan Inisiatif	98	
2	Kemampuan Kerjasama	92	
3	Kemampuan Bekerja Mandiri	95	
4	Tugas Khusus	95	
Nilai rata - rata		95	

**KRITERIA PENILAIAN PEMBIMBING MAGANG**

Penilaian Dosen Pembimbing Prodi TSE Universitas Teknologi Sumbawa			Dosen Pembimbing
No.	Materi Penilaian	Nilai (Angka)	
1	Kedalaman Materi	92	
2	Penguasaan Materi	92	
3	Penyajian Laporan	92	
Nilai rata - rata		92	



## KRITERIA PENILAIAN PENGUJI 1

Penilaian Penguji		
No.	Materi Penilaian	Nilai (Angka)
1	Kedalaman Materi	95
2	Penguasaan Materi	95
3	Penyajian Laporan	95
	Nilai rata - rata	95

Dosen Penguji 1  
Alia Nurjati, S.Pd., M.Si.  
(NIDN. 08200508903)

Nilai Pembimbing Lapangan :  $0,40 \times 95 = 38$

Nilai Pembimbing Magang :  $0,30 \times 92 = 27,6$

Nilai Penguji Magang :  $0,30 \times 95 = 28,5$

Nilai Akhir  
= 94,1.. (Angka)  
= A.... (Huruf)

Diputuskan di Sumbawa pada tanggal : 25 Juli 2013

Konversi Nilai		
No.	Nilai Huruf	Nilai Angka
1	A	85-100
2	A-	80-84,99
3	B+	75-79,99
4	B	70-74,99
5	B-	65-69,99
6	C+	60-64,99
7	C	50-59,99
8	D	40-49,99
9	E	<40

Mengetahui,  
Ketua Program Studi

Alia Nurjati, S.Pd., M.Si.  
(NIDN. 08200508903)