

Analisis Kualitas Bahan Bakar *Marine Fuel Oil (MFO)* Hasil Separasi pada Pembangkit Listrik Tenaga Diesel PT. Cogindo Daya Bersama – Kupang NTT

Filisianus Lende¹, Ishak S. Limbong^{2*}, Wenseslaus Bunganaen³

¹⁻³⁾ Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknik Universitas Nusa Cendana
Jl. Adisucipto, Penfui-Kupang, NTT 85001, Tlp. (0380)881597

*Corresponding author: ishak.limbong@staf.undana.ac.id

ABSTRAK

Analisis kualitas bahan bakar *marine fuel oil (MFO)* hasil separasi pada pembangkit listrik tenaga diesel PT. Cogindo DayaBersama Tenau dibutuhkan untuk meningkatkan nilai kalor dari MFO tersebut. Pengujian dilakukan menggunakan *calorimeter bomb* untuk menghitung nilai kalor, *centrifuge* untuk menghitung volume endapan, dan pengamatan menggunakan *microscope* untuk menyelidiki partikel-partikel asing pada *MFO*. Hasil pengujian menggunakan *calorimeter bomb* nilai MFO yang belum dan telah disepara adalah 7.776 kal/g dan 8.298 kal/g (6.71 % lebih besar). Hasil pengujian menggunakan *centrifuge*, nilai volume endapan rata-ratanya dari bahan bakar *MFO* yang belum dan telah disepara adalah 6.273 cm³ dengan persentase endapannya adalah 96,67% sedangkan *MFO* yang telah disepara nilai rata-ratanya adalah 0,216 cm³ dengan persentase endapannya adalah 3,33%. Hasil pengamatan dengan *microscope* membuktikan secara signifikan bahwa *MFO* yang telah disepara lebih baik dibandingkan dengan yang belum disepara dikarenakan ternyata terdapat partikel-partikel asing yang banyak pada *MFO* yang belum disepara dibandingkan dengan yang telah disepara. Hasil ini menunjukkan bahwa proses separasi MFO di PT Cogindo Daya Bersama telah dilakukan dengan baik.

ABSTRACT

Analysis of the quality of marine fuel oil (MFO) from the separation process at the diesel power plant of PT. Cogindo DayaBersama Tenau is needed to increase the calorific value of the MFO. Tests were conducted using a bomb calorimeter to calculate the energy capacity value, a centrifuge to determine the sediment volume, and observations made using a microscope to investigate the particles in the MFO. The test results (using a bomb calorimeter) showed that the energy value of the MFO that had not been separated and that had been separated was 7,776 cal/g and 8,298 cal/g (6.71% greater). The test results (using a centrifuge) also showed that the average sediment volume value of the MFO fuel that had not been separated and that had been separated was 6,273 cm³ (96.67% sediment) and 0.216 cm³ (3.33% sediment). Microscope observations showed that separated MFO was superior to unseparated MFO, as it contained more particles than unseparated MFO. These results indicate that the MFO separation process at PT Cogindo Daya Bersama has been carried out effectively.

Keywords: Fuel Quality, Marine Fuel Oil (MFO), Calorific Energy Value, Centrifuge, Microscope

PENDAHULUAN

PT. Cogindo DayaBersama Tenau merupakan salah satu perusahaan pembangkit listrik Tenaga Diesel (PLTD) yang ada Di Provinsi Nusa Tenggara Timur Kabupaten Kupang. Bahan bakar yang di gunakan pada PLTD Cogindo Dayabersama Tenau, yaitu menggunakan Bahan Bakar *Hight Speed Diesel* (HSD) dan pengkombinasian bahan bakar antara *Marine Fuel Oil (MFO)*. Hal ini dikarenakan bahan bakar MFO lebih murah

dibandingkan bahan bakar *Hight Speed Diesel* (HSD). Perawatan bahan bakar pada Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) sangat diperlukan untuk menjaga kualitas dari bahan bakar juga untuk memastikan pembangkit agar selalu dalam keadaan kondisi yang baik. Di Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) pada umumnya menggunakan motor diesel sebagai motor penggerak utama. Bahan bakar yang digunakan pada motor diesel berupa bahan bakar berat *Marine Fuel Oil (MFO)* yang biasa di sebut juga dengan

Heavy Fuel Oil (HFO)¹.

Masalah yang terjadi pada sistem perawatan bahan bakar pada PLTD Cogindo Daya Bersama Kupang karena adanya air dan kotoran yang mengakibatkan kurang maksimalnya kinerja pada mesin induk pembangkit. Akibat permasalahan yang timbul, endahnya kualitas bahan bakar yang tidak sesuai dengan prosedur dapat menghasilkan bahan bakar sehingga bahan bakar mengalami penurunan kualitas sehingga mempengaruhi pembakaran yang terjadi tidak sempurna^{2,3}. Disertai dengan data-data yang tersedia penulis mencoba mengkaji permasalahan yang terjadi pada kualitas bahan bakar^{4,5} tersebut sehingga dapat mendukung kelancaran proses pengoperasian pembangkit, untuk itu penelitian ini diberi judul “Analisis Kualitas Bahan Bakar *Marine Fuel Oil (MFO)* Hasil Separasi Pada Pembangkit Listrik Tenaga Diesel PT. Cogindo Dayabersama Tenau”.

TINJAUAN PUSTAKA

Dalam melakukan penelitian diperlukan dukungan dari penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian. Berikut beberapa penelitian yang menjadi acuan dalam penelitian ini.

Menurut Daryanto⁶, Pengertian Bahan Bakar Minyak Industri, bahan bakar minyak (BBM) adalah jenis bahan bakar (*Fuel*) yang dihasilkan dari pengilangan (refinery) terlebih dahulu untuk menghasilkan produk-produk minyak (*Oil Product*), termasuk BBM. Selain menghasilkan BBM, pengilangan menghasilkan berbagai produk lain terdiri dari gas, produk-produk seperti *Naptha*, *Light Sulfur Wax Residue (LSWR)*, dan aspal. Pemakaian BBM akan terus meningkat sejalan dengan pertumbuhan ekonomi nasional Indonesia, kecuali bila diketemukan sumber cadangan baru ataupun penggunaan energi baru terbarukan. Menurut Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2001 tentang Minyak dan Gas Bumi, BBM adalah bahan bakar yang berasal dan atau diolah dari minyak bumi yang telah dicampur dengan bahan bakar nabati

(Biofuel) sebagai bahan bakar lain yang jenis, standar dan mutu/ spesifikasi, harga, volume dan konsumen tertentu.

Menurut Maanen⁷, Bahan bakar diesel adalah distilat yang relatif. Berat dimana sangat baik sebagai bahan bakar pada motor diesel di kapal. Dalam pelaksanaan proses pembakaran di dalam silinder bahan bakar yang dipakai berjenis cair. Merupakan senyawa karbon yang tersusun dari beberapa unsur kimia yaitu : unsur C (Karbon) dan H (Hidrogen) serta beberapa unsur lain yang saling berkaitan membentuk senyawa karbon yang disebut bahan bakar (C_nH_{2n+2}).

Menurut Manurung & Saptini⁸ Penentuan Suhu, Waktu, Dan Kecepatan Putaran Yang Optimal Pada Proses *Centrifuge* Pengujian Kadar Gel Berdasarkan SNI 8385:2017 Pada penelitian ini, pada saat proses *Centrifuge* dilakukan variasi perlakuan terhadap suhu pada saat proses *Centrifuge* dengan kecepatan putaran tetap yaitu 14.000 rpm selama 2 jam. Dalam SNI 8385:2017, untuk penentuan kadar gel, tahapan proses *Centrifuge* dapat dilakukan pada suhu 0 – 25 °C, namun pada saat dilakukan pengujian pada suhu 20 °C, tabung *Centrifuge* pecah pada menit ke-30, sehingga variasi suhu pada penelitian ini dibatasi pada suhu -5 °C, 0 °C, 5 °C, 10 °C, 15 °C.

Menurut I Wayan Ari Aditya⁴, Analisis Pengaruh *Gravity Disc* Dan Perawatan Terhadap Kinerja *Fuel Oil Purifier* (Dengan Metode SP- SS) Dan Strategi Optimalisasi Kinerja *Fuel Oil Purifier* Di Kapal MT. Erowati (Dengan Metode SWOT), menunjukkan bahwa kinerja *gravity disc* terhadap kinerja fuel oil purifier adalah rendah, perawatan terhadap kinerja *fuel oil purifier* adalah rendah, kinerja *gravity disc* dan perawatan terhadap kinerja adalah kuat, dan strategi optimalisasi kinerja injektor Mesin Induk yang harus diterapkan adalah meminimalisir terjadinya masalah dengan melakukan perawatan berkala dan peningkatan respon perusahaan untuk permintaan setiap suku cadang yang dibutuhkan kapal untuk kelancaran perawatan dan perbaikan.

METODE PENELITIAN

Data di dalam penelitian ini adalah kualitas bahan bakar *Marine Fuel Oil (MFO)* yang belum disepasari dan yang telah disepasari. MFO disepasari dengan *centrifuge* dengan kecepatan 4230 rpm selama 60 menit. MFO diuji nilai kalornya menggunakan *calorimeter bomb*¹⁰. Pengamatan MFO dilakukan menggunakan *microscope*.

Nilai kalor MFO sesuai hukum kekekalan enegri panas, dimana kalor yang dilepas (Q_{lepas}) suatu sistem sama dengan kalor yang diterima (Q_{terima}) oleh air pada *calorimeter bomb* :

$$Q = \frac{m_{\text{air}} \cdot c \cdot \Delta T}{m_{\text{mfo}}}$$

dimana:

- Q = jumlah kalor (J)
- m = massa zat (kg)
- ΔT = perubahan suhu ($^{\circ}\text{C}$)
- c = kalor jenis air (4.200 J/gr. $^{\circ}\text{C}$
atau 1 kal/kg $^{\circ}\text{C}$)

Perhitungan volume endapan yang di dapatkan dari pengujian alat *Centrifuge* dapat dituliskan dengan persamaan sebagai berikut :

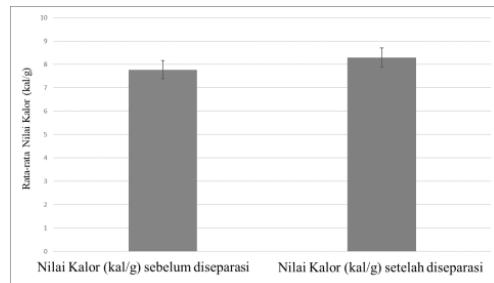
$$V_e = t_{(\text{Endapan})} \cdot \pi \cdot (r^2) \cdot t$$

dimana:

- V_e = Volume endapan
- $t_{(\text{Endapan})}$ = tinggi endapan (cm)
- π = 3,14
- r^2 = jari-jari tabung reaksi (cm)
- T = tinggi tabung (cm)

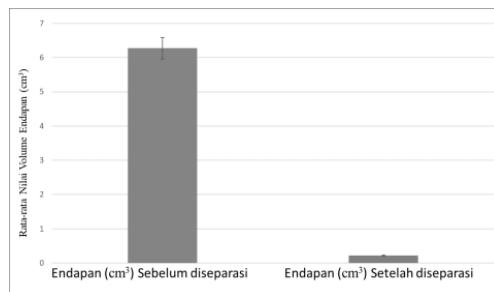
HASIL DAN PEMBAHASAN

Data pengujian nilai kalor pada Bahan Bakar *Marine Fuel Oil (MFO)* nilai kalor rata-rata sebelum disepasari adalah 7.776 kal/g dan setelah disepasari adalah 8.298 kal/g (gambar 1). Hal ini menunjukkan bahwa proses separasi meningkatkan nilai energi dari MFO.



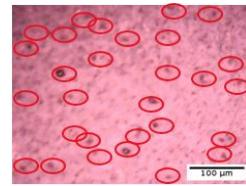
Gambar 1 Nilai kalor MFO.

Data pengujian endapan menunjukkan bahwa volume endapan rata-rata pada bahan bakar MFO sebelum disepasari adalah 0.273 cm^3 dan setelah disepasari adalah 0.216 cm^3 (gambar 2). Hal ini menunjukkan jumlah endapan pada MFO sebelum proses separasi jauh lebih banyak dibandingkan setelah proses separasi.

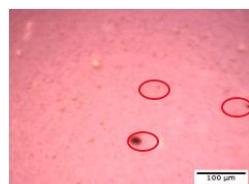


Gambar 2 Jumlah endapan pada MFO.

Data pengamatan *microscope* dengan pembesaran $50\times$ menunjukkan hampir ketiadaan pengotor (gambar 4) dibandingkan dengan sebelum disepasari (gambar 3). Hal ini menunjukkan kemampuan separasi dari oleh peralatan yang terpasang di PT Cogindo Daya bersama.



Gambar 3 Tampilan MFO yang belum disepasari.



Gambar 4 Tampilan MFO yang telah diseparasi.

KESIMPULAN

Dari hasil pengujian membuktikan bahwa PT Cogindo Daya Bersama telah melakukan proses separasi MFO dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan nilai kalor rata-rata dari hasil pengujian bahan bakar *MFO* sebelum diseparasi adalah 7.776 kal/g dan setelah diseparasi adalah 8.298 kal/g, volume endapan rata-rata *MFO* sebelum diseparasi adalah 6.273 cm³ dan nilai volume endapan rata-rata setelah diseparasi adalah 0.216 cm³, serta dibuktikan oleh pengamatan menggunakan *microscope*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Bapak Maredi Mone Pe sebagai pimpinan dan para karyawan di PT Cogindo Daya Bersama yang telah memberikan kesempatan penulis untuk dapat melakukan penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. A. Ilintamon, M. Pakiding, And H. Tumaliang, "Analisis Unjuk Kerja Sistem Produksi Listrik Pada Pembangkit Listrik Tenaga Diesel Waena," *J. Tek. Elektro Dan Komput.*, Vol. 8, No. 3, Pp. 133–142, 2019.
- [2]. H. Agung, "Analisis Penyebab Tercampury Minyak Lumas Dengan Bahan Bakar Pada Karter Mesin Diesel Generator Di Mv. Kt02." Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, 2020.
- [3]. M. Masrianto, "Studi Tentang Proses Pembangkitan Listrik Tenaga Diesel (PLTD) di PT. PLN (Persero) Wilayah Sulselrabar Sektor Tello Makassar." Universitas Negeri Makassar, 2021.
- [4]. P. Nandika, "Perawatan Dan Pengoperasian Fuel Oil (Fo) Purifier Dalam Meningkatkan Mutu Bahan Bakar Di Km. Ss Barakuda Pt. Citra Bahari Shipyard Tegal," *Karya Tulis*, 2019.
- [5]. G. R. H. H. Salsabila, "Proses Treatment Marine Fuel Oil (Mfo) Sebagai Bahan Bakar Pada Mesin Diesel," *J. Kompetensi Tek.*, Vol. 11, No. 1, Pp. 30–35, 2019.
- [6]. D.-D. T. M. Daryanto, "Jakarta: Pt," *Rineka Cipta*, 2007.
- [7]. P. V. Maanen, "Motor Diesel Kapal," *Diesel Kapal*, Vol. 1, P. 10, 2003.
- [8]. H. E. F. Manurung And Y. Saptini, "Penentuan Suhu, Waktu, Dan Kecepatan Putaran Yang Optimal Pada Proses Sentrifugasi Pengujian Kadar Gel Berdasarkan Sni 8385:2017," *Pertem. Dan Present. Ilm. Stand.*, Vol. 2020, Pp. 141–146, 2021, Doi: 10.31153/Ppis.2020.75.
- [9]. A. R. I. A. I Wayan, "Analisis Pengaruh Gravity Disc Dan Perawatan Terhadap Kinerja Fo Purifier (Dengan Metode Spss) Dan Strategi Optimalisasi Kinerja Fo Purifier Di Kapal Mt. Erowati (Dengan Metode Swot)." Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, 2018.
- [10]. M. D. Puteri, "Uji Nilai Kalor Bahan Bakar Solar Terhadap Perubahan Suhu Dan Pengadukan Menggunakan Metode Kalorimeter Bom (The Experiment Of Diesel Fuel Calorie Toward Change The Temperature And Stirring By Using Calorimeter Bomb Method)." Undip, 2016.