

## ANALISA MENINGKATNYA TEMPERATUR MINYAK LUMAS PADA MOTOR BANTU DIESEL GENERATOR DI KAPAL KM. SABUK NUSANTARA 99

### ANALYSIS OF INCREASING LUBRICATING OIL TEMPERATURE IN DIESEL GENERATOR AUXILIARY MOTOR ON BOARD MV. SABUK NUSANTARA 99

Thaibil Anwar<sup>1</sup>, Hannaanto Denni Nicolas<sup>2\*</sup>, Salfauqi Nurman<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Kelistrikan Kapal, Politeknik Pelayaran Malahayati, Aceh Besar, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Permesinan Kapal, Politeknik Pelayaran Malahayati, Aceh Besar, Indonesia

\*email: [thaibil@poltekpelaceh.ac.id](mailto:thaibil@poltekpelaceh.ac.id)

#### ABSTRAK

Motor bantu diesel generator adalah salah satu mesin bantu yang wajib ada di atas kapal karena memiliki peran sangat penting untuk memenuhi kebutuhan listrik kapal secara keseluruhan saat kapal berlayar. Tujuan tugas akhir ini adalah untuk mengetahui penyebab dan cara mengatasi naiknya temperatur minyak lumas mesin bantu diesel generator di atas kapal. Tugas akhir menggunakan metode penelitian observasi dan wawancara. Observasi data tersebut berasal dari catatan di lapangan, foto, dokumen pribadi, catatan atau memo dan dokumen resmi lainnya. observasi dengan melakukan penelitian terkait suhu minyak lumas selama praktek laut dari tanggal 27 Agustus 2022 sampai 1 Agustus 2023. Selain itu penulis juga melakukan wawancara kepada masinis di kapal untuk menambah wawasan seputar apa saja penyebab naiknya suhu minyak lumas generator. Data yang digunakan di tugas akhir ini dilakukan dengan cara pengambilan data secara langsung di Kapal KM. Sabuk Nusantara 99 selama penulis melakukan praktek laut. Data yang diperoleh dari pengamatan ini menunjukkan bahwa terjadinya peningkatan temperatur minyak lumas pada motor bantu diesel generator dikarenakan ada penyumbatan kerak di *lube oil cooler* dan dampak dari sistem pendinginan yang kurang maksimal disebabkan oleh ausnya salah satu *sparepart* yang bernama *impeller* pada pendingin air laut sehingga menyebabkan naiknya temperatur minyak lumas mesin bantu diesel generator. dari hasil penelitian diperoleh kenaikan temperature pada tanggal 17 November 2022 dimana temperature minyak lumas berada di angka 87°C. Kesimpulan dari tugas akhir ini adalah Naiknya temperatur minyak lumas generator disebabkan oleh adanya penyumbatan kerak di *lube oil Cooler* dan ausnya *impeller* sistem pendingin di Kapal KM. Sabuk Nusantara 99, Cara mengatasi naiknya temperatur minyak lumas di atas kapal adalah mengecek sistem pendingin beserta komponennya, mencuci dan menyogok *lube oil cooler*.

**Kata kunci:** suhu, generator, kapal, minyak lumas

#### ABSTRACT

e

n

g

**Keywords:** generator, ship, lubricating oil

n

e

#### **1. Pendahuluan**

Saat ini, kapal adalah alat transportasi laut yang memainkan peran penting dalam meningkatkan kualitas hidup manusia. Peran penting kapal menyangkut hampir seluruh aspek kehidupan manusia, terutama di Indonesia, yang

memiliki wilayah maritim yang luas. Sebagai alat transportasi air, kapal harus memiliki kondisi mesin yang benar-benar normal karena kapal biasanya menempuh jarak yang cukup jauh untuk melakukan perjalanan.

k

ture was at 87 °C. The conclusion of this final project is that the increase in generator lubricating oil

M

V

a

Menurut Sukoco (2008;14-15) Teknologi Motor Diesel, mesin diesel adalah mesin pembangkit tenaga, yang berfungsi untuk mengkonversikan kandungan energi panas atau kalor bahan bakar menjadi energi mekanik.. Kapal tidak dapat berlayar jauh atau dalam waktu yang lama apabila tidak memiliki mesin diesel. Generator adalah salah satu alat permesinan tersebut.

Menurut Riki Sanjaya (2013), Fungsi utama generator diatas kapal adalah untuk menyuplai kebutuhan daya listrik di kapal. Daya listrik digunakan untuk menggerakkan motor-motor dari peralatan bantu pada kamar mesin dan mesin-mesin geladak, lampu penerangan, sistem komunikasi dan navigasi, pengkondisian udara (AC) dan ventilasi, perlengkapan dapur (*galley*), sistem sanitari, *cold storage*, alarm dan sistem kebakaran, dan sebagainya. Karena itu, sangat penting untuk memperhatikan kinerja generator secara optimal. Salah satu cara untuk menjaga kinerja generator secara optimal adalah dengan memperhatikan sistem pelumasan, termasuk suhu dan tekanan minyak lumas.

Menurut Maleev (1991:6), Minyak lumas adalah hidrokarbon, seperti minyak bahan bakar disel, tetapi dibedakan oleh struktur dalam dari partikelnya, misalnya terutama terlihat dalam viskositasnya yang lebih besar dan berat atau gravitasi spesifiknya yang lebih besar. Sifat yang diinginkan dari minyak lumas di peroleh dengan pencampuran, atau secara lebih teliti, dengan pengadukan, minyak yang di suling dari stok yang disebut bahan tambahan *additives*. Memberikan minyak lumas atau oli pada bagian mesin yang diperlukan disebut pelumasan mesin. Selain itu, Anda juga harus memilih pelumas yang tepat dan memastikan bahwa minyak lumas atau oli selalu berada dalam kondisi baik di dalam mesin dan di tempat persediaan. Dengan kata lain, pelumas dalam kondisi baik berarti bahwa ia tidak terkontaminasi, bersih, berwarna, dan murni.

Permesinan kapal membutuhkan pelumasan Menurut Wahyu D. H (2015: 74) dalam bukunya Pengenalan Engine serta Pendingin dan Pelumasan “pelumasan adalah proses memberikan lapisan pelumas diantara dua permukaan yang bergesek. Semua komponen motor yang bergerak seharusnya dalam keadaan basah oleh pelumas”. sehingga *International Organization for Standardization (ISO)* membedakan kekentalan minyak pelumas atau viskositasnya. Jika suhu mesin rendah dan oli mengalami pemuaiian volume, kekentalan oli cenderung turun. Namun, jika suhu mesin tinggi

dan oli mengalami pemuaiian volume, kekentalan oli cenderung meningkat. *Lube Oil Cooler* atau sistem pendingin yang tidak sempurna dapat menyebabkan suhu minyak lumas tinggi. Suhu yang terlalu tinggi akan menyebabkan proses pelumasan tidak efisien.

Berdasarkan permasalahan tersebut, Menurut Mika Patayang (2017) Meningkatnya suhu generator di atas Kapal disebabkan oleh Penyerapan panas pada *lube oil cooler* tidak efektif dan Tekanan pendingin air laut yang kurang normal, Solusi dari permasalahan tersebut adalah dengan cara Membersihkan pipa kapiler *lube oil cooler* yang tersumbat kotoran dan mengecek sistem pendingin air laut.

## 2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang Tugas akhir menggunakan metode penelitian deskriptif yaitu dengan cara teknik pengumpulan data melalui observasi dan wawancara. Observasi data tersebut berasal dari catatan di lapangan, foto, dokumen pribadi, catatan atau memo dan dokumen resmi lainnya. observasi dengan melakukan penelitian terkait suhu minyak lumas selama praktek laut dari tanggal 27 Agustus 2022 sampai 1 Agustus 2023. Selain itu penulis juga melakukan wawancara kepada masinis di kapal untuk menambah wawasan seputar apa saja penyebab naiknya suhu minyak lumas generator. Data yang digunakan di tugas akhir ini dilakukan untuk mengetahui penyebab naiknya temperatur minyak lumas generator dan cara mengatasinya.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Kejadian meningkatnya temperatur minyak lumas pada generator no 3 di kapal KM. Sabuk Nusantara 99 terjadi pada saat kapal berlayar dari Pelabuhan Masalembo menuju pelabuhan Tanjung Perak Surabaya. Berawal dari kapal berangkat dari Pelabuhan Masalembo pada tanggal 16 November 2022 Pukul 17.00 WIB, dengan beberapa *crew engine stand by* di kamar mesin pelayaran berjalan dengan normal sampai kapal *full away*. Kurang lebih 16 jam perjalanan menuju Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya pada tanggal 17 November 2022 Pukul 09.00 WIB.

Pada saat telah berada di Laut Jawa *oiler* jaga sedang mengecek suhu mesin. Pada saat mengecek ternyata suhu minyak lumas generator no 3 berada di angka 87 derajat celcius. Pada akhirnya *oiler* jaga melaporkan masinis jaga, kemudian masinis jaga, *oiler* jaga, kadet dan mandor bergegas mengover beban ke generator 1.

Pada saat itu juga Masinis jaga bergegas memerintah kadet dan mandor untuk memeriksa pompa pendingin air laut dan *lube oil cooler* generator 3, hal pertama yang dilakukan adalah membuka pompa pendingin air laut generator 3, setelah membuka pompa pendingin air laut generator no 3 ternyata *impeller* generator no 3 telah mulai aus. Setelah itu Masinis jaga memerintahkan untuk mengganti *impeller* yang baru. Setelah mengganti *impeller* yang baru Masinis jaga memerintahkan untuk membuka *lube oil cooler* generator 3 dan bergegas mencuci dan mengecek kebocorannya.

Menurut Riki Sanjaya (2013), Fungsi utama generator diatas kapal adalah untuk menyuplai kebutuhan daya listrik di kapal. Daya listrik digunakan untuk menggerakkan motor-motor dari peralatan bantu pada kamar mesin dan mesin-mesin geladak, lampu penerangan, sistem komunikasi dan navigasi, pengkondisian udara (AC) dan ventilasi, perlengkapan dapur (*galley*), sistem sanitari, *cold storage*, alarm dan sistem kebakaran, dan sebagainya. Karena itu, sangat penting untuk memperhatikan kinerja generator secara optimal. Salah satu cara untuk menjaga kinerja generator secara optimal adalah dengan memperhatikan sistem pelumasan, termasuk suhu dan tekanan minyak lumas



Gambar 1. Generator Kapal Sabuk Nusantara 99

No	Tanggal	Suhu Minyak Lumas	Tekanan Minyak Lumas	Ket
1	08/11/2022	69°C	4,5 Bar	
2	09/11/2022	64°C	4,7 Bar	
3	10/11/2022	70°C	4,5 Bar	
4	11/11/2022	72°C	4,5 Bar	
5	12/11/2022	70°C	4,4 Bar	
6	13/11/2022	71°C	4,5 Bar	
7	14/11/2022	72°C	4,4 Bar	
8	15/11/2022	72°C	4,4 Bar	
9	16/11/2022	79°C	4,2 Bar	
10	17/11/2022	87°C	3,9 Bar	
Tertinggi		87°C	4,5 Bar	
Rata-Rata		72°C	4,4 Bar	
Terendah		64°C	3,9 Bar	

Tabel. 1 Suhu Minyak Lumas Generator Kapal KM Sabuk Nusantara 99

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui hubungan suhu dan tekanan yang seharusnya berbanding lurus, akan tetapi di tabel berbanding terbalik disebabkan oleh *lube oil cooler* yang tersumbat. *Oil cooler* sendiri berfungsi sebagai pendingin oli sebelum dialirkan ke sistem pelumasan, sehingga jika tersumbat oli tidak dapat disalurkan yang menyebabkan suhu temperatur minyak lumas naik dan tekanan minyak lumas turun. Berdasarkan tabel suhu generator pada tanggal 17 November 2022 adalah 87°C, Kemudian masinis jaga segera melakukan *maintenance* dengan cara mengecek *lube oil cooler* dan sistem pendingin air laut

A. Alat yang diperlukan untuk membersihkan *lube oil cooler* :

- 1) Menyiapkan kunci ring pas
- 2) Menyiapkan karton / kardus
- 3) Besi panjang untuk menyogok *lube oil cooler*
- 4) Lampu jalan untuk penerangan
- 5) Menyiapkan packing ring *lube oil cooler*
- 6) Menyiapkan silikon *red*

B. Cara melakukan pembersihan *lube oil cooler* yaitu dengan cara :

- 1) Menyogok pipa kapiler *cooler*. cara melakukannya yaitu Dengan cara membuka penutup cooler pada kedua ujungnya, setelah semua air keluar, barulah menyogok *cooler* dengan memasukkan alat pembersihan kedalam lubang pipa kapiler
- 2) *Cooler* lalu digosok sampai bersih.

- 3) Setelah semua lubang pipa kapiler *Cooler* selesai disogok, lakukan pencucian cooler dengan cara menyemprotkan air ke dalam lubang pipa kapiler.
- 4) Penyemprotan ini jika perlu dilakukan dengan tekanan air yang lebih tinggi agar kotoran yang di dalam pipa kapiler dapat keluar seluruhnya.
- 5) Sebelum penutup *Cooler* dipasang kembali terlebih dahulu dibersihkan dari kotoran-kotoran yang menempel pada penutup *Cooler* tersebut.

Penulis melakukan penelitian tugas akhir di KM. Sabuk Nusantara 99 dengan mengumpulkan data dan mencari penyebab naiknya minyak lumas pada generator. Meningkatnya suhu generator di atas Kapal disebabkan oleh Penyerapan panas pada *lube oil cooler* tidak efektif, Tekanan pendingin air laut yang kurang normal (Mika Patayang, 2017).

Berdasarkan penjelasan diatas dapat dibandingkan teori tentang penyebab naiknya temperatur generator dengan fakta yang ada di kapal KM. Sabuk Nusantara 99.

Menurut teori	Yang terjadi di kapal
Penyerapan <i>lube oil cooler</i> tidak efektif	Terjadi
Sistem Pendingin air laut	Terjadi

Tabel. 2 Perbandingan teori dan kejadian yang sebenarnya di kapal

Penyebab naiknya temperatur minyak lumas di kapal KM. Sabuk Nusantara 99 adalah penyerapan *lube oil cooler* yang tidak efektif, penyerapan *lube oil cooler* yang tidak efektif disebabkan oleh *lube oil cooler* yang tersumbat oleh kerak yang menyebabkan pendinginan minyak lumas tidak bekerja secara maksimal. Penyebab yang kedua adalah sistem pendingin air laut yang bekerja secara tidak maksimal karena adanya salah satu *sparepart* yang aus di dalam sistem pendingin air laut. Dalam kasus naiknya temperatur minyak lumas di Kapal KM. Sabuk Nusantara 99 *sparepart* yang aus adalah *impeller*.

Penanganan pertama ketika terjadi naiknya suhu minyak lumas sebelum mengidentifikasi letak kerusakannya yaitu mengalih fungsikan operasional dari generator satu ke generator lainnya sebelum terlambat.

Penanganan yang dilakukan selanjutnya adalah melakukan pengecekan terhadap sistem pendingin air laut dan mengecek *lube oil cooler*

apakah ada yang tersumbat atau tidak. Apabila ada *sparepart* yang aus atau sudah saatnya ganti, maka secepatnya diganti jika *sparepart* tersedia di *workshop engine* apabila *sparepart* tidak tersedia maka memakai generator yang lain terlebih dahulu agar tidak terjadi resiko yang besar seperti *blackout*.



Gambar 1. *lube oil Cooler* Generator No 3



Gambar 2. Impeller Pendingin Pompa Air Laut

#### 4. Simpulan

Berdasarkan hasil observasi yang telah didapatkan melalui penelitian dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka penulis dapat menarik kesimpulan mengenai faktor utama dan pendukung naiknya temperatur minyak lumas diesel generator di kapal KM. Sabuk Nusantara 99 adalah sebagai berikut :

1. Didapat data Di Kapal Sabuk Nusantara 99 bahwa berikut suhu minyak generator yang di observasi : suhu maksimum 87°C, suhu minimum 64°C, dan suhu rata-rata minyak lumas generator 72°C.
2. Naiknya temperatur minyak lumas generator disebabkan oleh adanya penyumbatan kerak di *lube oil cooler* dan ausnya *impeller* sistem pendingin di Kapal KM. Sabuk Nusantara 99.
3. Cara mengatasi naiknya temperatur minyak lumas di atas kapal adalah mengecek sistem pendingin beserta komponennya, mencuci dan menyogok *lube oil cooler*.

Adapun rekomendasi dari penulis sebagai berikut :

Adapun saran yang akan penulis berikan yaitu sebagai berikut:

1. Direkomendasikan untuk melakukan *interval* cuci *lube oil coolerr* agar bisa dijadikan rujukan untuk dalam perawatan mesin diesel generator.
2. Direkomendasikan untuk melakukan penghitungan *interval* pemakaian *running hours* dalam penggunaan *impeller*.

#### Daftar Pustaka

- Alirejo, M. S., Daging, I. K., Martin, M., Basino, B., & Siahaan, J. P. (2018). Kajian Penerapan Viskositas Minyak Pelumas pada Mesin Penggerak Utama Kapal Perikanan di PT. Hasil Laut Sejati. *Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan (JKPT)*, 1(1), 30-37.
- American Bureau of Shipping. (2021). Marine Fuel Oil Advisory. ABS, 42.
- Astriawati, N., & Wibowo, W. (2020). Perawatan sistem pendingin mesin diesel pada whell loader komatsu wa120-3cs. *Jurnal Teknovasi: Jurnal Teknik Dan Inovasi*, 7(2), 76–85.
- Eka, D., Rusdiantoro, M., & Saleh, A. (2021). Studi Penurunan Pressure Steam Pada Auxiliary Boiler Di Mv. Situ Mas Yang Mempengaruhi Kinerja Main Engine. *Majalah Ilmiah Gema Maritim*, 23(1), 81–85.
- Elandi, Siswanto, E. and Widodo, A.S. (2021) ‘Performansi Motor Bakar 6 Tak Dengan 2 Kali Pembakaran Menggunakan Bahan Bakar Pertamina Dan Etanol’, *Scientific Journal of Mechanical Engineering Kinematika*, 6(2), pp. 154–161.
- Galbi, M., & Ishak, A. (2016). Prediksi penggantian minyak pelumas motor diesel generator set berdasarkan laju perubahan viskositas dan total base number dengan pendekatan linieritas. *Bina teknika*, 12(1), 111-120.
- Hendrawan, A., Dwiono, A. S., & Pramono, S. (2022). Perilaku Temperatur Minyak Lumas Pada Kapal. *Dinamika Bahari*, 3(1), 52-59.
- Hendrawan, A. (2020). Pengaruh Turbocharger terhadap Daya Mesin Induk KN. Prajapati. *Majalah Ilmiah Gema Maritim*, 22(1), 44–48.
- Hendrawan, A. (2022). Peran Incinerator Dalam Pencegahan Pencemaran Laut Di KM . *Majalah Ilmiah Bahari Jogja (MIBJ)*, 20(1), 42–50.
- Hendrawan, A., Ajun, R., Siswadi, & Supari. (2021). Penyebab Kerusakan Electro Motor Oil Max Pump pada Mesin Induk di KM . *Dharma Kartika IX. Jurnal Sainara*, 5(2), 28–35.
- Hendrawan, A., Sasongko, A., & Dafa, M. (2021). Pengaruh Umur Pelumasan Terhadap Suhu Mesin Induk KM Logistik Nusantara 4. *Jurnal Sains Teknologi Transportasi Maritim*, 3(2), 1–9.
- Jhon C. Payne, 2005, *Understanding Boat Diesel Engine*, Sheridan House Inc., New York.
- Julianto, E. and Sunaryo, S. (2020) ‘Analisis Pengaruh Putaran Mesin Pada Efisiensi Bahan Bakar Mesin Diesel 2Dg-Ftv’, *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 7(3), pp. 225–231.
- Patayang, M. (2017). ANALISA MENINGKATNYA TEMPERATUR MINYAK LUMAS PADA MOTOR BANTU DIESEL GENERATOR DI KAPAL MV. MERATUS KELIMUTU. *Jurnal Maritim*, 7(1), 1-6.
- Pratama, A. A., Astriawati, N., Waluyo, P. S., & Wahyudiyana, R. (2022). Optimalisasi perawatan sistem pendingin mesin utama di kapal mv. nusantara pelangi 101. *Majalah Ilmiah Bahari Jogja*, 20(1), 1–11.
- Prianbodo, B. (1995) *Perawatan Mesin Diesel*. Surabaya
- Purba, R., & Tarigan, K. (2020). Pengaruh Jenis Oli Terhadap Daya dan Konsumsi Bahan Bakar Motor Kapasitas 150 CC. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 9, 47–58.
- Rpm, M., Minyak, T., & Berbasis, G. *Monitoring Engine RPM And*

- Lubricating Oil Temperature In IOT-Based Generators. *vol, 10*, 45-52.
- Sanjaya,R (2013) *Kelistrikan Kapal*. Navale-engineering (Online), <http://navale-engineering.blogspot.co.id/2013/02/kelistrikan-kapal-sisteminstalasi.html>
- Santoso, R., Sunanto, H., & Palata, S. A. H. (2022). Analisis Menurunnya Tekanan Minyak Lumas pada Mesin Diesel Generator di KM. Tidar. *Jurnal Marine Inside*, 1-10.
- Yaqin, R. I., Ziliwu, B. W., Demeianto, B., Siahaan, J. P., Musa, I., Priharanto, Y. E., Efendi, R., Rozaki, M. A., Hasibuan, N. E., & Arkham, M. N. (2020). Edukasi Perawatan Motor Diesel Kapal Nelayan Desa Pelintung Kota Dumai. *Warta Pengabdian*, 14(3), 200.
- Sonaryo, H. et al. (2006). Perawatan dan Perbaikan Motor Diesel Penggerak Kapal. Jakarta.183
- Subekti, J., Wibowo, W., Astriawati, N., & Fadholi, M. H. (2022). Optimalisasi perawatan sistem pendingin mesin utama tipe hansin glu28ag pada kapal. *Dinamika Bahari*, 3(1), 60–68.
- Sukoco dan Arifin Zainal. (2008). *Teknologi Motor Diesel*. PT. Alfabeta, Bandung.
- V.L MALEEV. 1991. *Konstruksi, Operasi, Pemeliharaan dan Perbaikan Mesin Diesel*. Erlangga, Jakarta 10430.
- Wahyu D. H, 2015, *Pengenalan Engine serta Pendingin dan Pelumasan*, Javalitera, Yogyakarta
- Wibowo, W., & Astriawati, N. (2021). Sistem pendingin tertutup pada mesin diesel tipe diesel mak 8m32 sebagai penggerak utama kapal motor lit enterprise. *Jurnal Polimesin*, 19(1), 28–34.