

Analisis Gangguan Sistem Pelumasan Pada Diesel Generator di Kapal MV. MSC Passion III

Muh.Tegar Ansyari¹⁾, Sarifuddin²⁾, Darwis³⁾

Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
Program Studi Teknika

Jln. Tentara Pelajar No. 173 Makassar, Kode Pos. 90172

*Email: muhammad.tegar5@gmail.com, , darwis.lakonta@gmail.com,

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh masalah operasional pada *Diesel Generator (DG)* kapal MV. MSC Passion III, khususnya DG 4, yang mengalami penurunan tekanan oli dan peningkatan suhu setelah 25 jam beroperasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab gangguan pada DG dan merumuskan langkah-langkah perbaikan yang dapat meningkatkan performa DG. Penelitian dilakukan dengan metode studi kasus melalui pendekatan kualitatif. Data dikumpulkan melalui wawancara dengan kru kapal, observasi langsung terhadap kondisi mesin, dan studi pustaka terkait perawatan DG. Parameter yang dianalisis meliputi tekanan dan suhu oli sebelum, saat, dan setelah gangguan terjadi. Evaluasi dilakukan berdasarkan standar pabrik dan manual perawatan mesin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gangguan pada sistem pelumasan DG dipengaruhi oleh kondisi sistem pelumasan yang buruk terutama kotornya filter dan plat-plat LO Cooler yang kotor serta ketidakpatuhan terhadap jadwal pemeliharaan. Disarankan agar perawatan rutin dan pemantauan terhadap sistem pelumasan dilakukan secara konsisten untuk mencegah gangguan operasional DG yang serupa di masa mendatang.

Kata Kunci: *Diesel Generator, gangguan, sistem pelumasan*

1. PENDAHULUAN

Kapal merupakan salah satu alat transportasi laut yang penting untuk mengangkut barang, penumpang, maupun hasil tambang, mengingat dua pertiga permukaan bumi terdiri dari air. Sejak zaman dahulu, kapal digunakan sebagai sarana utama dalam perdagangan, penyebaran agama, pencarian rempah-rempah, hingga hubungan diplomatik. Seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, industri perkapalan pun semakin maju, sehingga pemeliharaan dan perbaikan sistem kapal, baik permesinan maupun kelistrikan, menjadi faktor krusial untuk menjaga keandalan dan memperpanjang usia pakai peralatan.

Dalam operasional kapal, terdapat dua jenis mesin utama, yaitu main engine (mesin induk) dan diesel generator (mesin bantu). Mesin induk berfungsi sebagai penggerak utama kapal, sedangkan diesel generator (DG) bertugas menyuplai tenaga listrik untuk seluruh kebutuhan kelistrikan kapal. Karena perannya sangat vital, pemilihan dan perawatan DG harus disesuaikan dengan kebutuhan operasional kapal agar dapat bekerja secara optimal dalam jangka waktu lama.

Perawatan yang tidak optimal pada sistem pelumasan DG berisiko menyebabkan gangguan serius. DG yang bekerja terus-menerus memerlukan pelumasan yang baik agar komponen-komponen di dalamnya terhindar dari keausan akibat gesekan dan suhu tinggi. Pemantauan rutin terhadap tekanan dan suhu oli menjadi langkah penting untuk menjaga kinerja DG, terutama selama pelayaran atau saat kapal sandar di pelabuhan.

Pada praktik laut di kapal MV. MSC Passion III, penulis terlibat langsung dalam pengecekan Diesel Generator 4 sebelum keberangkatan dari pelabuhan Le Havre menuju New York. Awalnya, parameter operasional DG 4 masih dalam batas normal dengan tekanan oli 0.40 Mpa dan suhu inlet cooler 74°C. Namun setelah 25 jam beroperasi, terjadi penurunan tekanan oli hingga 0.25 Mpa dan kenaikan suhu oli hingga 85°C, yang mengindikasikan adanya gangguan pada sistem pelumasan.

Pemeriksaan lebih lanjut menemukan bahwa filter oli yang kotor menghambat aliran pelumas, serta kotoran yang menumpuk pada plat pendingin menurunkan efisiensi pendinginan. Gangguan ini menunjukkan adanya potensi kerusakan komponen akibat pelumasan yang tidak memadai, sehingga berisiko mengganggu kelistrikan kapal dan menghambat operasi pelayaran. Oleh sebab itu, pemantauan serta perawatan sistem pelumasan yang optimal menjadi sangat penting untuk menjaga keandalan DG.

Berdasarkan pengalaman tersebut, penulis tertarik melakukan penelitian tentang “Gangguan Sistem Pelumasan pada Diesel Generator di Kapal MV. MSC Passion III” dengan fokus mengidentifikasi faktor penyebab gangguan serta merumuskan langkah-langkah perbaikan. Penelitian ini dibatasi pada analisis pengaruh gangguan sistem pelumasan terhadap performa DG, mengacu pada manual book pabrik dan prosedur perawatan di kapal, serta bertujuan memberikan solusi perbaikan agar keandalan operasional DG tetap terjaga.

2. KAJIAN PUSTAKA

a. Pengertian Diesel Generator (DG)

Diesel Generator (DG) adalah mesin bantu yang menghasilkan listrik di kapal [2]. Energi listrik ini digunakan untuk peralatan kapal termasuk penerangan. DG bekerja dengan prinsip elektromagnetik, mengubah energi mekanik menjadi listrik. Terdiri dari dua komponen utama: Stator

(diam) dan Rotor (bergerak). Generator dibedakan menjadi DC (arus searah) dan AC (arus bolak-balik).

Gambar 1 Diesel Generator Yanmar 6-CYL. / EY26L



b. Prinsip Kerja Diesel Generator

DG memanfaatkan mesin diesel untuk memutar rotor, menghasilkan arus listrik di stator sesuai hukum induksi Faraday [4]. Energi dari pembakaran bahan bakar menggerakkan crankshaft dan rotor. Tegangan listrik diatur agar stabil oleh voltage regulator meski terjadi perubahan beban listrik.

c. Pengertian Sistem Pelumasan Diesel Generator

Sistem pelumasan bertujuan mengurangi gesekan dan keausan pada komponen mesin DG, menjaga efisiensi, dan memperpanjang umur mesin [1]. Komponen utamanya meliputi minyak lumas, pompa, filter oli, dan pendingin minyak.

d. Fungsi Utama Minyak Lumas

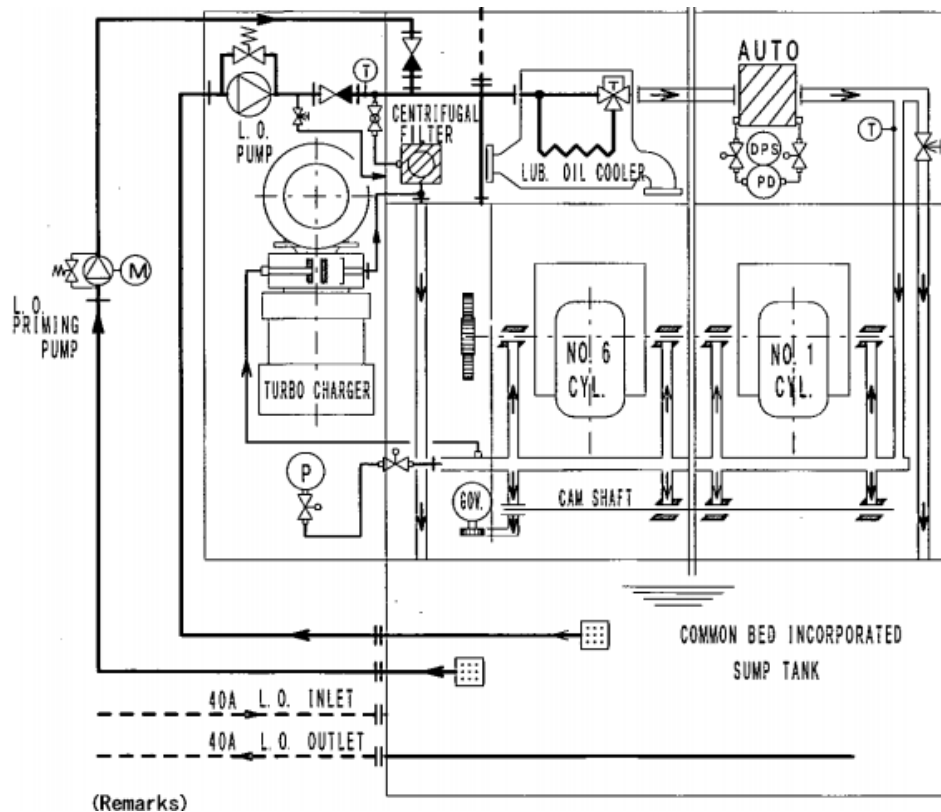
Minyak lumas berfungsi untuk [7]:

- 1) Mengurangi gesekan dan keausan.
- 2) Membantu pendinginan mesin.
- 3) Membersihkan kotoran dan endapan dalam mesin.

e. Jenis dan Prinsip Kerja Sistem Pelumasan [9]

- 1) Sistem Tekan: Pelumasan dengan pompa bertekanan.
- 2) Sistem Ciprat: Pelumasan dari percikan oli akibat gerakan mesin.
- 3) Sistem Campuran: Gabungan tekan dan ciprat, biasa untuk mesin besar.

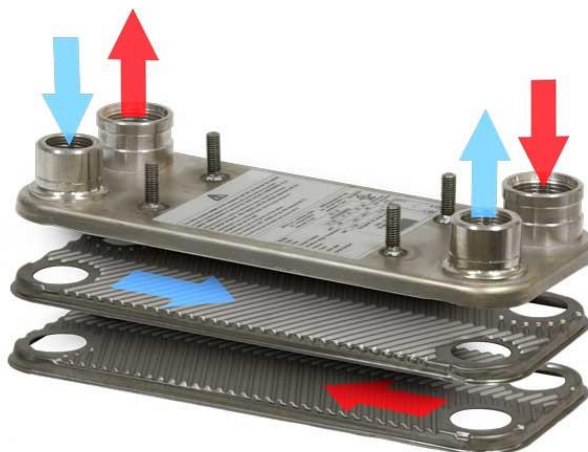
Gambar 2 Diagram Alir Lubricating Oil *Diesel Generator Unit*



f. Komponen Utama Sistem Pelumasan [10]

- 1) Minyak Lumas: Mengurangi gesekan, mendinginkan, dan membersihkan.
- 2) Filter Oli: Menyaring kotoran agar oli tetap bersih.
- 3) Pompa Pelumas: Mengalirkan oli ke seluruh bagian mesin.
- 4) Pendingin Minyak (Oil Cooler): Menjaga suhu oli tetap stabil.

Gambar 3 Plate Type Oil Cooler



g. Gangguan Sistem Pelumasan Diesel Generator

Faktor penyebab gangguan [11]:

- 1) Kualitas minyak lumas buruk.
- 2) Filter oli kotor.
- 3) Pendinginan oli tidak optimal.
- 4) Tekanan dan suhu oli tidak sesuai.

Dampak gangguan:

- 1) Efisiensi pelumasan menurun.
- 2) Komponen mesin cepat aus dan rusak.
- 3) Risiko overheat mesin meningkat.
- 4) Bisa menyebabkan kegagalan total pada Diesel Generator.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi kasus untuk mengkaji secara mendalam permasalahan pada Diesel Generator (DG) 4 di kapal MV. MSC Passion III selama pelayaran dari Le Havre menuju New York. Data dikumpulkan melalui observasi langsung terhadap kondisi dan parameter operasional DG, wawancara dengan Masinis 3 dan Chief Engineer, serta dokumentasi teknis kapal. Fokus penelitian adalah gangguan pada sistem pelumasan dan pendinginan, dengan tujuan mengidentifikasi faktor penyebab, dampak terhadap performa mesin, dan langkah perbaikan yang dilakukan untuk menjaga keandalan operasional DG.

Proses analisis data meliputi reduksi, penyajian, dan penarikan kesimpulan. Data yang diperoleh dikelompokkan sesuai kategori relevan untuk memudahkan analisis hubungan antar faktor penyebab gangguan. Hasil analisis digunakan untuk mendeskripsikan kondisi DG secara komprehensif dan merumuskan rekomendasi perawatan yang tepat agar kejadian serupa dapat diminimalisir di masa depan. Pendekatan ini diharapkan menghasilkan temuan yang aplikatif bagi pengelolaan perawatan mesin di kapal.

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 8 Januari 2024 saat penulis melaksanakan praktek laut di kapal MV. MSC Passion III yang sedang bersiap berlayar dari pelabuhan Le Havre, Prancis menuju New York, Amerika Serikat. Dalam proses persiapan tersebut, penulis yang bertugas sebagai cadet bersama masinis 3, melakukan pengecekan kesiapan Diesel Generator (DG) 4 sesuai prosedur operasi standar.

Setelah DG 4 dioperasikan, pada awalnya seluruh parameter mesin menunjukkan kondisi normal. Namun, setelah beroperasi selama ± 25 jam, mulai terjadi perubahan signifikan pada tekanan dan suhu oli pelumas, yang menandakan adanya gangguan pada sistem pelumasan.

a. Hasil Pengamatan dan Temuan

Setelah penulis mengalami insiden gangguan pada DG, maka penulis mengumpulkan data penelitian yaitu:

1) Data Tekanan dan Suhu DG 4 Sesuai Standar

Tabel 1. Tekanan dan Suhu DG 4 Sesuai Standar

Parameter	Standar Manual Book
Tekanan Oli Pelumas (Lub. Oil)	0.40 ~ 0.50 Mpa
Tekanan Pendingin Air Tawar (Fresh Water)	0.15 ~ 0.40 Mpa
Tekanan Pendingin Air Laut (Sea Water)	0.30 Mpa
Suhu Oli Pelumas (Inlet Cooler) ($^{\circ}\text{C}$)	65 ~ 75 $^{\circ}\text{C}$
Suhu Oli Pelumas (Outlet Cooler) ($^{\circ}\text{C}$)	60 ~ 70 $^{\circ}\text{C}$

2) Data Operasional DG 4 Saat Gangguan

Tabel 2. Operasional DG 4 Saat Gangguan

Waktu (Jam)	Tekanan FW (Mpa)	Tekanan SW (Mpa)	Tekanan LO (Mpa)	Suhu Oli Inlet Cooler ($^{\circ}\text{C}$)	Suhu Oli Outlet Cooler ($^{\circ}\text{C}$)	Keterangan
00:00 - 04:00	0.35	0.30	0.34	74	66	Penurunan
04:00 - 08:00	0.32	0.30	0.30	77	72	Penurunan
08:00 - 12:00	0.25	0.30	0.25	85	78	Alarm
12:00 - 20:00	Perbaikan					
20:00 - 00:00	0.40	0.30	0.45	71	62	Normal

3) Analisis Temuan

- a) Tekanan oli pelumas menurun drastis dari 0.40 Mpa menjadi 0.25 Mpa.

b) Suhu oli pelumas meningkat hingga 85°C, melebihi batas aman.

c) Gangguan diidentifikasi disebabkan oleh tersumbatnya filter oli dan kotoran pada plat pendingin (LO Cooler).

b. Hasil Setelah Perbaikan

Setelah dilakukan perbaikan, yakni penggantian filter oli yang tersumbat dan pembersihan plat pendingin, parameter DG 4 kembali normal. Berikut data hasil setelah perbaikan:

Tabel 3. Operasional DG 4 Setelah Perbaikan

Waktu (Jam)	Tekanan FW (Mpa)	Tekanan SW (Mpa)	Tekanan LO (Mpa)	Suhu Oli Inlet Cooler (°C)	Suhu Oli Outlet Cooler (°C)	Keterangan
00:00 - 04:00	0.40	0.30	0.44	70	64	Normal
04:00 - 08:00	0.40	0.30	0.45	70	62	Normal
08:00 - 12:00	0.40	0.30	0.45	70	63	Normal
12:00 - 20:00	0.40	0.30	0.46	71	62	Normal
20:00 - 00:00	0.40	0.30	0.45	70	63	Normal

c. Penyebab Gangguan Sistem Pelumasan

Berdasarkan hasil pengamatan dan data yang diperoleh, penyebab utama gangguan sistem pelumasan pada DG 4 adalah:

1) Kondisi Filter Oli

Filter oli kotor dan tersumbat, menghambat aliran oli pelumas, menyebabkan tekanan menurun.

Gambar 4 Kotornya Filter Minyak Lumas



2) Kebersihan Plat Pendingin (LO Cooler)

Plat pendingin mengalami penumpukan kotoran, menurunkan efisiensi pendinginan sehingga suhu pelumas meningkat.

Gambar 5 Kotornya Plat LO Cooler



3) Kurangnya Perawatan Berkala

Tidak dilakukannya perawatan rutin sesuai jadwal mempercepat terjadinya gangguan.

d. Analisis Data

Penelitian dilakukan selama praktek laut di MV. MSC Passion III, difokuskan pada gangguan Diesel Generator (DG) 4. Data diambil sebelum, saat, dan setelah gangguan, terutama terkait sistem pelumasan dan pendinginan.

1) Sebelum Gangguan:

DG 4 beroperasi normal dengan tekanan oli ± 0.40 Mpa dan suhu oli 74°C . Tidak ada tanda kerusakan.

2) Saat Gangguan:

Setelah ± 25 jam operasi, tekanan oli turun bertahap dari 0.40 Mpa menjadi 0.25 Mpa. Suhu oli naik drastis dari 74°C ke 85°C , memicu alarm. Penyebab utama adalah:

- a) Filter oli tersumbat kotoran $\rightarrow$ aliran oli terganggu $\rightarrow$ pelumasan tidak optimal $\rightarrow$ suhu naik.
- b) Pendingin oli (cooler) kotor $\rightarrow$ pelepasan panas tidak efektif $\rightarrow$ suhu mesin naik.

3) Setelah Perbaikan:

Filter oli diganti, cooler dibersihkan. Tekanan oli stabil di 0.44–0.46 Mpa, suhu oli turun ke 70–73°C. DG kembali normal.

Tabel 4. Kondisi Setiap Operasional

Parameter	Sebelum Gangguan	Saat Gangguan	Setelah Perbaikan
Tekanan Oli	0.40 Mpa	0.25 Mpa	0.44–0.46 Mpa
Suhu Oli	74°C	85°C	70–73°C

Berdasarkan wawancara dengan Second Engineer & Third Engineer, ditemukan tiga faktor utama penyebab gangguan:

1) Kurangnya Perawatan Rutin

Filter oli dan cooler tidak dibersihkan sesuai jadwal. Akibatnya, aliran oli terhambat dan pendinginan tidak efektif.

2) Pengaruh Tekanan dan Suhu

Penurunan tekanan oli dan peningkatan suhu oli sangat mempengaruhi performa DG. Risiko keausan dan kerusakan mesin meningkat drastis.

3) Kendala Operasional

Keterbatasan waktu dan suku cadang sering menjadi hambatan. Perawatan sering tertunda karena DG harus terus beroperasi dan suku cadang tidak selalu tersedia.

e. Proses Perbaikan

Langkah perbaikan utama:

- 1) Penggantian filter oli pelumas.
- 2) Pembersihan cooler oli pelumas & air tawar.
- 3) Penggantian gasket.
- 4) Pengujian sistem untuk memastikan kinerja normal.

Alur Perbaikan Singkat:

Meeting kru → alihkan kontrol lokal → matikan pompa oli → kuras & ganti filter → bersihkan cooler → uji tekanan → jalankan DG → monitoring suhu & tekanan.

f. Penyebab & Solusi Gangguan Sistem Pelumasan

Tabel 5. Tabel Rekapitulasi Analisis Data

Faktor Penyebab	Dampak	Solusi
Filter oli tersumbat	Tekanan oli turun, pelumasan tidak optimal	Ganti filter oli
Cooler kotor	Suhu oli naik, pendinginan tidak efektif	Bersihkan cooler & ganti gasket
Kurangnya perawatan rutin	Mempercepat keausan & risiko kerusakan DG	Disiplin perawatan sesuai manual
Keterbatasan waktu & suku cadang	Perawatan tertunda, memperparah kondisi mesin	Manajemen stok & jadwal perawatan terencana

5. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan terhadap gangguan sistem pelumasan pada Diesel Generator (DG) di kapal MV. MSC Passion III, maka dapat disimpulkan hal-hal berikut:

1. Kurangnya tekanan minyak lumas disebabkan oleh filter minyak lumas yang kotor. Filter yang tersumbat menghambat aliran oli pelumas ke seluruh bagian mesin, sehingga tekanan oli turun drastis hingga mencapai 0.25 Mpa. Hal ini menyebabkan pelumasan menjadi tidak optimal dan meningkatkan risiko kerusakan komponen internal akibat gesekan berlebih.
2. Tingginya suhu minyak lumas disebabkan oleh kotornya plat-plat pendingin (cooler) minyak lumas. Penumpukan kotoran pada permukaan pelat mengurangi efisiensi pendinginan oli, sehingga suhu mesin meningkat hingga 85°C. Suhu tinggi ini mempercepat degradasi oli dan berpotensi menyebabkan overheat pada mesin.

Berdasarkan kesimpulan tersebut, berikut adalah saran-saran yang dapat juga diimplementasikan untuk mengurangi resiko terjadinya gangguan sistem pelumasan pada *Diesel Generator* di kapal MV. MSC Passion III yaitu:

1. Melakukan penggantian filter minyak lumas secara rutin dan tepat waktu, sesuai jadwal perawatan yang tertera dalam manual book, agar tekanan oli tetap stabil dan pelumasan berjalan optimal.

2. Melakukan pembersihan plat-plat pendingin minyak lumas secara berkala untuk menjaga efisiensi sistem pendinginan dan mencegah kenaikan suhu oli di luar batas standar operasional.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Azizi, R. A. F. (2023). Perawatan *Generator* Di PT. PLN Indonesia Power Mrica Power Generation Unit Sub Unit PLTA Kedungombo.
- [2] Brown, T. (2022). Teknologi Pelumasan Lanjutan untuk Mesin Diesel. Elsevier.
- [3] Fadhil, F. (2023). Sistem Pengoperasian Dan Perawatan *Generator* Listrik Km. Permata Papua Di Pt. Citra Bahari Shipyard. *Karya Tulis*.
- [4] Firnanda, A. D. I., & Ndori, A. (2021). Diperlukan Suatu Sistem Pelumasan yang Teratur dan Sistematis pada Mesin Kapal. *Jurnal Cakrawala Bahari*, 6(2), 45-50.
- [5] Firnanda, A. D. I., & Ndori, A. (2021). Diperlukan Suatu Sistem Pelumasan yang Teratur dan Sistematis pada Mesin Kapal. *Jurnal Cakrawala Bahari*, 6(2), 45-50.
- [6] Handoko, S., & Iskandar, I. (2023). "Peran Sistem Pendinginan dalam Menjaga Kinerja Mesin Kapal." *Jurnal Teknologi Maritim*, 5(1), 18-25. Makarov, B. N. (2009). *Marine Propulsion and Auxiliary Machinery*. Elsevier.
- [7] Kumar, R., & Patel, S. (2021). Tribologi dan Pelumasan pada Mesin Diesel Kapasitas Besar. Springer.
- [8] Sari, R., & Prabowo, H. (2022). "Analisis Kualitas Pelumas dan Dampaknya terhadap Performa Mesin Kapal." *Jurnal Ilmiah Teknik Perkapalan*, 10(1), 34-40.
- [9] Setiyantara, A., Karina, R., & Yuliani, E. (2023). Diperlukan Beberapa Hal dalam Penggunaan Minyak Lumas yang Tepat pada Mesin Kapal. *Jurnal Cakrawala Bahari*, 6(2), 45-50.
- [10] Simanjuntak, R. (2021). Mekanisme Kinerja dan Kualitas Perawatan Sistem Pelumasan terhadap Kinerja Mesin *Diesel Generator* di Kapal. *Jurnal Syntax Literate*, 6(2), 45-50.
- [11] Siregar, M. (2023). Analisis Gangguan dan Perawatan pada Mesin *Diesel Generator* di KM. Egon. *Jurnal Bina Teknika*, 8(1), 33-40.