



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 5 Nomor 2 Tahun 2025 Page 2475-2488

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Analisis Dampak Tersumbatnya Sistem Pelumasan Pada Mesin *Diesel Generator* Tipe Weichai di MV. Tasik Mas dengan Metode *Fishbone Diagram*

Talitha Tahara Zada Sani Fahdihilah^{1✉}, Saiful irfan², Sri Mulyanto Herlambang³, Agus Prawoto⁴,
Monika Retno Gunarti⁵

Politeknik Pelayaran Surabaya

Email: talithafahdihilah017@gmail.com^{1✉}

Abstrak

Sistem pelumasan yang efisien pada mesin *Diesel Generator* merupakan faktor penting dalam menjaga kinerja optimal dan mencegah kerusakan mesin di kapal. Sistem pelumasan berfungsi untuk mengurangi gesekan, mencegah keausan, menyerap panas, melindungi komponen logam dari kelembapan dan oksidasi, serta membersihkan partikel kotoran yang terbentuk akibat gesekan dan pembakaran. Peneliti merangkum permasalahan dan memecahkan masalah dengan menggunakan metode kualitatif dan pendekatan analisis *Fishbone diagram*. Data dikumpulkan melalui observasi, dokumentasi, wawancara selama praktek di kapal laut. Hasil data menunjukkan penyumbatan dalam sistem pelumasan dapat menyebabkan berbagai masalah, seperti peningkatan suhu operasi, keausan komponen yang lebih cepat, dan bahkan kerusakan mesin yang serius. Penyumbatan dapat disebabkan oleh penggunaan minyak pelumas berkualitas rendah, kontaminasi oleh partikel asing, kegagalan pemeliharaan rutin, atau desain sistem pelumasan yang kurang optimal. Masalah ini tidak hanya mengurangi efisiensi operasional kapal, tetapi juga berpotensi menimbulkan risiko keselamatan bagi awak kapal dan lingkungan. Oleh karena itu, pemahaman yang baik tentang penyebab dan solusi penyumbatan sistem pelumasan sangat penting untuk memastikan kelancaran operasional kapal dan menghindari kerusakan yang dapat berakibat fatal.

Kata Kunci: *Sistem Pelumasan, Mesin Diesel Generator, Metode Fishbone*

Abstract

An efficient lubrication system in a diesel generator engine is a crucial factor in maintaining optimal performance and preventing engine damage onboard. The lubrication system serves to reduce friction, prevent wear, absorb heat, protect metal components from moisture and oxidation, and remove dirt particles produced by friction and combustion. The researcher identifies the problem and addresses it using a qualitative method with a Fishbone diagram analysis approach. Data was collected through observation, documentation, and interviews conducted during onboard practice. The results indicate that blockages in the lubrication system can lead to various problems, such as increased operating temperatures, accelerated component wear, and even severe engine failure. These blockages may result from the use of low-quality lubricating oil, contamination by other particles, inadequate routine maintenance, or a poorly designed lubrication system. This issue not only reduces the vessel's operational efficiency but also poses safety risks to the crew and the environment. Therefore, understanding the causes and solutions for lubrication system blockages is essential to ensure smooth vessel operation and prevent potentially catastrophic damage.

Keywords: *Lubrication System, Diesel Generator Engine, Fishbone Method*

PENDAHULUAN

Transportasi laut memainkan peran penting dalam pembentukan pola distribusi yang dinamis. Transportasi laut, dalam hal ini kapal, adalah proses mengangkut barang atau orang dari satu lokasi ke lokasi lain dengan tujuan meningkatkan utilitas dan nilainya. Karena daya angkut kapal yang lebih besar, pengangkutan kapal dianggap lebih efisien daripada metode pengangkutan lainnya (Vandawati, 2019). Selain itu, jenis transportasi ini lebih dominan daripada metode pengangkutan lainnya (Febriyanti et al., 2021) (Syahputra and Wahyuningsih 2023).

Mesin *diesel generator* adalah salah satu mesin bantu kapal yang sangat penting karena memberikan tenaga listrik untuk berbagai kebutuhan di atas kapal, seperti penerangan, pengoperasian peralatan navigasi, komunikasi, dan operasi peralatan lainnya (Kristianto et al. 2023). Jika tidak ada pasokan listrik yang stabil, operasional kapal dapat terganggu, yang dapat membahayakan awak dan barang bawaan. Sangat penting bahwa mesin *diesel generator* bekerja sebaik mungkin. Mesin *diesel generator* mempunyai beberapa aspek pendukung (Zega, Abu, and Azman n.d.). Salah satunya adalah sistem pelumasan. Ketika sistem pelumasan mengalami masalah maka bisa berakibat fatal terhadap mesin.

Sistem pelumasan mesin *diesel generator* yang tersumbat merupakan isu penting yang perlu diperhatikan dalam operasional maritim (Mustain, Hidayat, and Abdurrohman

2019). Untuk menjaga kinerja optimal dan mencegah kerusakan mesin, mesin *diesel generator* memerlukan sistem pelumasan yang efisien.

Sistem pelumasan berfungsi untuk menciptakan lapisan tipis antara komponen bergerak agar mengurangi gesekan dan keausan, membantu menyerap panas dan mendinginkan bagian-bagian mesin yang bergerak agar mencegah *overheating*, melapisi komponen logam agar melindungi dari kelembapan dan oksidasi, serta membantu membersihkan kotoran dan partikel-partikel kotoran dan serpihan logam yang terbentuk akibat gesekan dan pembakaran (Pujiono, Feriansah, and Pratama 2019). Sistem pelumasan pada mesin *diesel generator* bekerja dengan memompa minyak ke berbagai bagian mesin. Seperti, poros engkol, piston dan komponen lainnya (Anon n.d.).

Ketika sistem pelumasan mengalami penyumbatan, beberapa masalah dapat timbul. Masalah ini tidak hanya berdampak pada efisiensi operasional kapal tetapi juga dapat menimbulkan risiko keselamatan bagi awak kapal dan lingkungan sekitar jika terjadi kegagalan mesin ditengah laut. Memahami penyebab dan solusi untuk penyumbatan sistem pelumasan menjadi sangat penting untuk memastikan kelancaran operasional kapal.

Oleh karena itu, penting untuk melakukan analisis menyeluruh tentang komponen penyebab masalah ini dan upaya yang diperlukan untuk menyelesaikannya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi berbagai dampak juga penyebab tersumbatnya sistem pelumasan di MV. Tasik Mas.



Gambar 1 MV. Tasik Mas

(Sumber : Dokumen MV. Tasik Mas)

METODE PENELITIAN

Peneliti menggunakan metode deskriptif kualitatif untuk menggambarkan atau menguraikan fakta-fakta tentang keadaan dan gejala pada subjek yang mereka pelajari.

Selain itu, kaidah yang digunakan untuk mendukung penelitian ini berasal dari teori-teori

yang berkaitan dengan topik penelitian dan pendekatan lapangan yang telah digunakan selama praktek laut dengan melihat perawatan dan perbaikan secara langsung. (Aji 2020).

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah teknik atau mode pengumpulan data yang perlu diperhatikan oleh peneliti. Teknik pengumpulan data biasanya digunakan peneliti untuk mengumpulkan data yang berkaitan dengan kata-kata abstrak yang tidak terdapat pada objeknya tetapi hanya dilihat pada saat penggunaannya. Teknik pengumpulan data dilakukan untuk keperluan penelitian agar data dan teori yang terkandung di dalamnya valid dan sesuai dengan kenyataan. Teknik yang digunakan adalah dengan metode observasi, dokumentasi dan wawancara (Syahputra and Wahyuningsih 2023).

Teknik Analisis Data

Peneliti menggunakan metode *fishbone* atau dikenal juga sebagai diagram *Ishikawa*. Metode tersebut merupakan alat yang efektif untuk menganalisis dan mengidentifikasi berbagai penyebab dari suatu masalah dengan cara yang sistematis dan terstruktur. Metode *fishbone* digunakan untuk berbagai penyebab masalah dan juga bagaimana mereka berdampak pada masalah tersebut. Disebut sebagai diagram sebab dan akibat, diagram *fishbone* menunjukkan hubungan antara masalah dan berbagai faktor penyebab yang mungkin terjadi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tanggal 04 Maret 2024 sebelum *One Hour Notice* (OHN) tiba di stasiun Pandu (*pilot boarding ground*) di Morong Dumai. *Oiler* jaga atau juru minyak dan *cadet* menyalakan diesel generator no. 2 sebagai motor bantu 2 yang digunakan selama olah gerak menuju Pelabuhan Dumai. Ketika menyalakan mesin Peneliti menghadapi permasalahan pada mesin *diesel generator* no. 2, dimana tekanan minyak lumas tidak dapat naik. Tekanan rendah dibawah tekanan tekanan normal 4,0 kg/cm². *Third Engineer* atau Masinis 3 yang melihat panel sensor minyak lumas pada mesin *diesel generator* no. 2 segera meminta *oiler* jaga untuk membuka filter minyak lumas atau *drain*, namun tidak ada minyak lumas yang memancar. Sampai mesin berjalan sekitar 1 menit, *Third Engineer* mematikan mesin *diesel generator* no. 2 dan memeriksa kondisi mesin.

Third Engineer melaporkan kepada Kepala Kamar Mesin (KKM) atau *Chief Engineer*, meminta agar *oiler* jaga membuka pintu *crankcase*, dan menemukan adanya asap di dalam ruang serta tercium juga bau minyak terbakar. Ketika mesin dicoba untuk *turning gear*,

mesin terhenti dan tidak bisa diputar, yang berarti ada masalah pada bantalan utama dan piston dengan *liner* yang menyebabkan mesin macet karena minyak lumas tidak mengalir. Analisis awal penyebab kerusakan adalah penurunan tekanan minyak lumas. Hal tersebut diduga karena pompa minyak lumas tidak berfungsi dengan baik sehingga menyebabkan mesin macet.

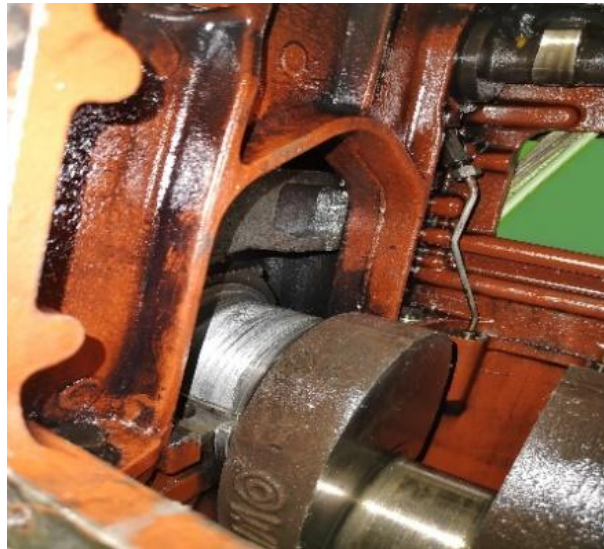


Gambar 2 Blok Mesin ditemukan adanya asap
(Sumber : Dokumen Peneliti)

Chief Engineer meminta kadet agar mendokumentasikan kerusakan yang terjadi, sebagai dokumen pendukung laporan ke kantor. *Fourth Engineer* atau Masinis 4 mencoba untuk mengecek pompa minyak lumas, dikarenakan salah satu penyebab tekanan minyak lumas tidak naik adalah pompa mengalami kerusakan. Setelah melakukan diskusi dengan pihak kantor, kru mesin melakukan *general overhaul*. *General overhaul* dilakukan untuk melakukan pengecekan kerusakan dan pembongkaran serta mengganti komponen *generator*.

Pada tanggal 05 Maret 2024, kru mesin memulai *general overhaul* mesin *diesel generator*. Dimulai dari membuka aksesoris, kepala silinder, piston, silinder *liner*, dan lainnya. Waktu *Second Engineer* atau Masinis 2 mengecek *crank shaft*, beliau mencurigai metal duduk atau *Main Bearing* no. 4 mengalami kerusakan atau kondisinya tidak bagus. Akhirnya *Chief Engineer* meminta kru mesin untuk mengganti seluruh metal duduk atau *Main Bearing* mesin *diesel generator* no. 2. Ketika memasang metal duduk atau *Main Bearing* no. 7 atau *Trust Bearing* yang berarti terakhir, peneliti mendapatkan kondisi metal

tersebut dalam keadaan yang sesuai standar. Kondisi metal tersebut agak kasar yang kemungkinan diakibatkan karna gesekan antar komponen mesin. *Chief Engineer* langsung melaporkan hal tersebut kepada pihak kantor untuk menindaklanjuti, yang disepakati membongkar total mesin *diesel generator* no. 2.



Gambar 3 Thrust Bearing
(Sumber : Dokumen Peneliti)

Pada tanggal 07 Maret 2024, diawali untuk membongkar aksesoris, seperti *exhaust manifold engine, intercooler, turbocharge* juga komponen listriknya. Setelah menandai hal-hal penting seperti titik 0 pada *gear*, memindahkan *alternator* juga dikarenakan banyak *maintenance*, blok mesin berhasil dipindahkan pada tanggal 09 Maret 2024. Sehingga kru mesin hanya menunggu kedatangan *spare part* yang baru, juga kedatangan tim teknis dari darat untuk mengecek mesin.

Kapal tiba di Pelabuhan Tanjung Priok pada tanggal 11 Maret 2024, kru mesin memasukkan *crank shaft* yang baru ke atas kapal.



Gambar 4 Blok Mesin Diesel Generator
(Sumber : Dokumen Peneliti)

Ketika tiba kembali di Pelabuhan Tanjung Priok tanggal 18 Maret 2024, tim mekanik datang untuk mengecek bagian-bagian penting. Dari hasil observasi dan *Measurement* didapatkan hasil yang kurang memuaskan, sehingga *crank shaft* perlu dilakukan *centerline* ulang.



Gambar 5 Proses Pengecekan terhadap Piston
(Sumber : Dokumen Peneliti)



Gambar 6 Proses Pengecekan terhadap Crankshaft
(Sumber : Dokumen Peneliti)

Teknisi menurunkan *crank shaft* baru dan lama serta *carter* mesin *diesel generator* no. 2 untuk memudahkan dalam proses *centerline crank shaft*.

Tanggal 26 Maret 2024 *crank shaft* dan *carter* telah selesai diperbaiki. Komponen masuk kapal tanggal 30 Maret, kru mesin memulai pengerjaan dihari berikutnya dilanjutkan pemasangan *part* kembali seperti, *alternator*, *flywheel* dan aksesoris lainnya. Dikarenakan cadangan *part* seperti piston dan *liner* belum ada, pengerjaan menjadi tertunda dan baru selesai terpasang semua komponen pada tanggal 22 April 2024. Uji coba mesin dilakukan bersama tim mekanik dan mesin bisa beroperasi kembali.



Gambar 7 Proses Centerline
(Sumber : Dokumen Peneliti)

Dapat disimpulkan bahwa dampak dari tekanan minyak lumas yang rendah, pompa minyak lumas yang macet dan filter minyak lumas yang kotor yaitu menjadi mesin *diesel generator* mengalami kemacetan.

Hasil Wawancara

Wawancara dilakukan dengan secara langsung dengan narasumber untuk mendapatkan informasi lisan dan komunikatif. Peneliti melakukan wawancara kepada *Chief Engineer* dan *Third Engineer* atau Masinis 3. Wawancara dilakukan secara langsung saat Peneliti melakukan praktik berlayar di kapal MV. Tasik Mas, berikut hasil wawancara :

1. Faktor penyebab terjadinya penyumbatan sistem pelumasan adalah kurangnya perawatan dan pemeliharaan terhadap filter minyak lumas, gear pompa juga kualitas material yang buruk dari spare part yang ada.
2. Dampak yang ditimbulkan dari tersumbatnya sistem pelumasan adalah akan mengakibatkan terjadinya gesekan pada bagian mesin yang bergerak seperti *piston*, *ring piston*, bantalan poros engkol dan *camshaft* yang mengakibatkan terjadinya keausan komponen-komponen tersebut dan menjadikan mesin panas akibat tidak terserapnya panas pada bagian-bagian mesin yang bergerak dikarenakan salah satu fungsi pelumasan adalah untuk menyerap panas pada mesin.
3. Cara agar sistem pelumasan pada mesin *diesel generator* berjalan dengan normal adalah dengan melakukan perawatan pada sistem pelumasan secara berkala sesuai dengan yang direkomendasikan dari pabrikan pada mesin *diesel* yang digunakan.

Analisis Data



Gambar 8 Diagram Fishbone

1. Faktor Manusia

Dalam hal ini, manusia berperan sebagai penyebab masalah karena operator langsung dalam pengoperasian dan perawatan mesin. Kurangnya manusia menyadari tanda-tanda sederhana ketika mesin mengalami kekurangan dalam pelumasan karena hanya mengandalkan sensor yang ada. Akibatnya, manusia menjadi tidak dapat untuk mengidentifikasi masalah yang ada seperti, suara mesin yang tidak normal atau kejanggalan lainnya. Selain itu, mereka juga tidak memiliki pengetahuan yang cukup tentang penanganan masalah.

2. Faktor Mesin

Faktor mesin berasal dari mesin itu sendiri, seperti, kerusakan komponen pompa sehingga kinerja pompa dalam memompa minyak lumas ke seluruh bagian mesin menjadikan beban berat kepada pompa dan kotorannya filter minyak lumas menjadikan tersumbatnya sistem pelumasan yang akan memperburuk jalannya sistem pelumasan.

3. Faktor Perawatan

Pada faktor ini, masalah yang terjadi adalah kurangnya pengecekan secara berkala terhadap pompa minyak lumas dan filter minyak lumas yang dapat memperburuk jalannya sistem pelumasan membuat komponen akan mudah rusak.

4. Faktor Material

Penggunaan *spare part* yang murah menjadikan mesin sering mengalami kerusakan. Material yang digunakan terkadang juga mengalami cacat, akan tetapi masih digunakan karena kurangnya *spare part* yang tersedia.

Pembahasan

1. Bagaimana cara agar sistem pelumasan pada mesin diesel generator berjalan dengan normal?

a. Melakukan perawatan rutin secara berkala sesuai *Planned Maintenance System*.

Salah satu langkah penting untuk memastikan mesin beroperasi dengan baik dan efisiensi sepanjang waktu adalah melakukan perawatan rutin secara berkala sesuai dengan *Planned Maintenance System* (PMS). PMS adalah sistem yang dirancang untuk melakukan pemeliharaan preventif berdasarkan jadwal tertentu. Biasanya berdasarkan hari, bulan, tahun, atau jam operasional mesin (*Running Hours*) sesuai dengan *Manual Book*.

b. Pemeriksaan level minyak lumas secara berkala, pastikan level minyak lumas berada diantara batas minimum dan batas maksimum.

Pemeriksaan level minyak lumas dilakukan untuk menjaga kinerja dan keawetan mesin. Minyak lumas yang sesuai berguna untuk melumasi komponen mesin, mengurangi gesekan, juga membantu pendinginan dan pembersihan mesin. Jika level minyak lumas terlalu rendah yaitu, di bawah batas minimum, mesin akan kekurangan pelumasan yang menyebabkan gesekan antar komponen meningkat. Ini dapat menyebabkan mesin aus dan bahkan rusak serius. Sebaliknya, jika minyak lumas melebihi batas maksimum menjadikan tekanan minyak lumas berlebih yang

menyebabkan kebocoran minyak lumas, gangguan aliran minyak lumas, atau bahkan pembentukan busa yang mengurangi kemampuan pelumasan.

- c. Penggantian minyak lumas dan filter minyak lumas secara berkala sesuai dengan ketentuan dari *Manual Book* mesin.

Manual Book biasanya menunjukkan berapa sering filter dan minyak lumas diganti. Didasarkan pada jam kerja mesin atau periode waktu tertentu seperti, setiap 250 jam, 500 jam. Pada saat melakukan pergantian minyak lumas masinis diharuskan untuk mengecek kondisi *carter*, dan menggantinya sesuai dengan spesifikasi minyak lumas yang ada di *manual book*. Jika mesin sering digunakan dalam kondisi ekstrim, seperti, suhu tinggi atau beban berat, penggantian minyak lumas dan filter mungkin lebih sering terjadi, tergantung pada kondisi operasional mesin.



Gambar 9 Filter oli Kotor
(Sumber : Dokumen Peneliti)

- d. Pemeriksaan kondisi komponen-komponen penunjang sistem pelumasan secara berkala.

Pemeriksaan dan pemeliharaan rutin sistem pelumasan, termasuk pompa, filter, *Lubricating Oil Cooler* (Pendingin Minyak Lumas), *carter* dan komponen lainnya sangat penting untuk menjaga kinerja mesin tetap optimal dan menghindari kerusakan yang mengganggu operasi.

2. Apa dampak yang akan ditimbulkan dari tersumbatnya system pelumasan pada mesin *Diesel Generator*?

- a. Kekurangan pelumasan (turunnya tekanan minyak lumas) yang menyebabkan terjadinya gesekan berlebih pada bagian mesin seperti, *piston*, *ring piston*, bantalan poros engkol dan *camshaft* mengakibatkan terjadinya keausan komponen tersebut.

- b. *Overheating* (Panas Berlebih) yang menjadikan mesin panas akibat tidak terserapnya panas yang dihasilkan oleh proses pembakaran dan gesekan dalam mesin dikarenakan salah satu fungsi pelumasan adalah untuk menyerap panas pada mesin.
- c. Kerusakan pada Pompa minyak lumas.
Tersumbatnya sistem pelumasan dapat disebabkan oleh filter atau saluran minyak lumas yang tersumbat dengan kotoran atau lumpur. Hal ini menyebabkan pompa bekerja lebih keras untuk mengalirkan minyak lumas karena beban berlebih. Jika pompa terutama pada bagian Gear akan mengalami kerusakan yang mengakibatkan sistem pelumasan gagal.
- d. Penurunan Efisiensi pada mesin.
Mesin yang kekurangan pelumasan akan mengalami gesekan yang lebih tinggi mengakibatkan kehilangan energi dan kinerja yang lebih buruk menjadikan pengeluaran untuk perawatan lebih sering dan biaya operasional lebih tinggi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian dan pengolahan data yang telah diuraikan. Faktor yang menyebabkan tersumbatnya sistem pelumasan adalah tersumbatnya filter minyak lumas yang disebabkan oleh gram atau kotoran hasil gesekan antar komponen, ausnya *gear* pompa minyak lumas yang menyebabkan minyak lumas tidak bisa mengalir, seringnya memakai *spare part* yang kurang bagus dikarenakan kurangnya spare part yang ada, kurangnya pengecekan dan pemeliharaan sesuai dengan *Plan Maintenance System*.

Dampak tersumbatnya sistem pelumasan adalah kekurangan pelumasan yang menyebabkan keausan komponen mesin, *overheating* yang membuat sistem pelumasan kehilangan fungsi untuk menyerap panas pada komponen mesin, kerusakan pada pompa minyak lumas disebabkan beban yang diterima pompa karena saluran minyak lumas yang tersumbat, penurunan Efisiensi Mesin. Tanpa pelumasan gesekan yang terjadi antar komponen akan meningkat menyebabkan mesin mengalami keausan, yang mengarah pada biaya operasional yang tinggi dan perawatan yang lebih sering.

Cara agar sistem pelumasan berjalan dengan normal ada beberapa tindakan perawatan dan pencegahan yang perlu dilakukan secara teratur agar sistem pelumasan pada mesin *diesel generator* berjalan dengan normal yaitu, melakukan perawatan rutin pada oli secara berkala sesuai *Plan Maintenance System*, pemeriksaan level minyak lumas secara berkala, pastikan level minyak lumas berada diantara batas minimum dan batas maksimum, penggantian minyak lumas dan filter minyak lumas secara berkala sesuai

dengan ketentuan dari *Manual Book* mesin. Gunakan minyak lumas yang sesuai dengan spesifikasi mesin, pemeriksaan kondisi komponen-komponen penunjang sistem pelumasan secara berkala seperti, pompa dan saluran minyak lumas, *Lubricating Oil Cooler*.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmat, B., Satria, Y., & Sa'pang, A. (2024). MEKANISME KINERJA DAN KUALITAS PERAWATAN SISTEM PELUMASAN TERHADAP OPERASIONAL MESIN INDUK DI KAPAL KMP. MERAK PT. ASDP INDONESIA FERRY (PERSERO). *Journal of Syntax Literate*, 9(12).
- Aji, Muhammad Sldik. 2020. "Analisa Patahnya Shaft Gear Pompa Minyak Lumas Pada Generator Di Km. Ctp Golden."
- Anon. n.d. "View of Analisis Menurunnya Tekanan Minyak Lumas Pada Mesin Diesel Generator Di KM. Tidar.Pdf."
- Arifin, M. D., Octaviani, F., & Novita, T. D. (2015). Analisa Kegagalan Sistem Pelumasan dan Pemilihan Metode Perawatan M/E di Kapal Menggunakan Metode FMEA Dalam Rangka Menunjang Operasi Transportasi Laut di Indonesia. *Jurnal Penelitian Transportasi Laut*, 17(1), 1-6.
- Febriyanti, D., Rachmanyar, B. W., Suparman A., & Firdaus M. I. (2021). An Analysis of Containers Loading and Unloading Performance at Terminal I of PT Pelabuhan Tanjung Priok. *Global Research on Sustainable Transport & Logistics*.
- Kristianto, Lukas, Waris Wibowo, Ningrum Astriawati, and Nanang Kristiawan. 2023. "Perawatan Mesin Diesel Generator Pada Kapal KN.SAR SADEWA 231." *Journal of Applied Mechanical Engineering and Renewable Energy* 3(2):45–50. doi: 10.52158/jamere.v3i2.543.
- Mustain, ling, Taufik Hidayat, and Abdurohman. 2019. "Metode Perawatan Sistem Pelumasan Untuk Menunjang Kinerja Motor Induk Di Atas Kapal KM. DJO Pada PT. DHARMA BAHARI RIAU." *Jurnal Sains Teknologi Transportasi Maritim* 1(1):19–26. doi: 10.51578/j.sitektransmar.v1i1.9.
- Syahputra, Dufan Willy, and Sri Wahyuningsih. 2023. "Analisis Gangguan Dan Perawatan Pada Mesin Diesel Generator Di KM. Egon." *Journal of Business Technology and Economics* 1(1):1–7.
- SATRIO, B. W. (2024). Analisis Menurunnya Kinerja Pompa Minyak Pelumas Pada Diesel Generator Di Mt. Pematang Dengan Analisis Swot Dan Ahp (Doctoral Dissertation,

Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang).

SATRIO, B. W. (2024). Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Pompa Minyak Pelumas pada Diesel Generator di MT. Pematang (Doctoral dissertation, POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG).

Pujiono, Akhmad, Arif Feriansah, and Deny Pratama. 2019. "Analisa Dan Cara Mengatasi Gangguan Sistem Pelumas Pada Mesin Diesel Mitsubishi PS 100SURYA TEKNIKA." Surya Teknika 5:32–34.

Vandawati, Z. (2019). The implementation of Unloading Agreements in The Port From Transportation Law Perspectives. *Yuridika*, Vol. 34 (1), 175-193.

Zega, Toniman, Risal Abu, and Azmil Azman. n.d. "Analisis Penyebab Kerusakan Mesin Diesel Pada Generator Set Untuk Tindakan Perawatan Di Kapal Tanker MT . Sea Serenity." 467–71.