



Analisis Terjadinya Penurunan Tekanan Minyak Lumas pada Mesin Induk di MT Pribumi

Ikhsan Slamet Riadi¹, Achmad Ali Mashartanto², Suriadi³, Hari Sunanto⁴

^{1,2,3} Studi Nautika, Politeknik Pelayaran Sumatera Barat, Indonesia

⁴ Politeknik Pelayaran Banten, Indonesia

¹iksanslametriadi@gmail.com, ²alimashartanto@gmail.com, ³suriadi2008@ymail.com

Article Info

Article history:

Received Jun 12th, 2023

Revised Aug 20th, 2023

Accepted Dec 31th, 2023

Keyword:

Tekanan
Minyak Lumas
Mesin Induk

ABSTRAK

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dari sarana angkutan laut sangat dibutuhkan. Kapal laut merupakan salah satu sarana angkutan laut yang ekonomis, karena volume untuk memuat barang yang diangkut lebih besar. Sistem pelumasan pada mesin induk merupakan salah satu sistem yang mempunyai peranan penting pada saat mesin induk beroperasi untuk menjaga kondisi dan bagian-bagian mesin yang bergerak yang memerlukan pelumasan secara maksimal. Tujuan penelitian untuk mengetahui penyebab menurunnya tekanan minyak lumas pada mesin induk, Penelitian ini menggunakan metode pendekatan deskriptif kualitatif. Metode pengumpulan data menggunakan metode observasi, metode wawancara dan metode dokumentasi. Berdasarkan hasil kerja yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa tidak bekerjanya pompa secara maksimal dan tersumbatnya saringan minyak lumas yang mengakibatkan menurunnya tekanan minyak lumas. Turunnya tekanan minyak pelumas pada kapal berpengaruh besar pada kerja mesin induk.

ABSTRACT

The development of science and technology in sea transportation facilities is urgently needed. Ships are an economical means of sea transportation because the volume to load the goods transported is larger. The lubrication system on the main engine is a system that has an important role when the main engine is operating to maintain the condition and moving parts of the machine that require maximum lubrication. The research aims to determine the cause of the decrease in lubricating oil pressure in the main engine. This research uses a qualitative descriptive approach. Data collection methods include observation, interview, and documentation. The work results obtained from this research show that the pump is not working optimally and the lubricating oil filter is clogged, which decreases lubricating oil pressure. The decrease in lubricating oil pressure on the ship significantly affects the operation of the main engine.



© 2023 The Authors. Published by Politeknik Pelayaran Sumatera Barat.

This is an open-access article under the CC BY-NC-SA license

(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>)

Corresponding Author:

Ikhsan Slamet Riadi, Nelfi Erlinda, Naf'an Arifian

Politeknik Pelayaran Sumatera Barat

Email: iksanslametriadi@gmail.com, alimashartanto@gmail.com, suriadi2008@ymail.com

Introduction

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dari sarana angkutan laut sangat dibutuhkan (Tjahjono et al., 2022). Kapal laut merupakan salah satu sarana angkutan laut yang ekonomis, karena volume untuk memuat barang yang diangkut lebih besar (Handoko & Suhalis, 2021). Penunjang kelancaran pengoperasian kapal sebagai sarana transportasi laut yang umumnya menempuh rute perjalanan jauh, maka dibutuhkan kondisi kapal yang baik khususnya pada mesin induk haruslah memiliki kondisi mesin yang normal termasuk kondisi pelumasannya (Dwi Antoro et al., 2018). Pelumasan adalah sebagai sistem yang penting untuk kelancaran operasional mesin diesel, karena sistem pelumasan yang kurang baik akan berdampak pada pengoperasian kapal (Tona, 2022). Pelumasan yang kurang baik bisa terjadi pada mesin diesel putaran tinggi dan putaran rendah, dengan langkah 2 tak maupun 4 tak (Fibria et al., 2022). Peneliti sangat tertarik pada masalah ini terutama tentang viskositas, serta akibat yang ditimbulkan karena tekanan minyak pelumas (Polii, 2017).

Diperlukan suatu sistem pelumasan yang teratur dan sistematis pada mesin kapal (Firnanda, A.D.I & Ndori, A., 2021). Pelumasan sangat diperlukan pada mesin diesel sebagai penggerak utama (Waris Wibowo & Jamaluddin, 2021), beserta instalasi pendukungnya (Setiyantara et al., 2023). Penggunaan minyak lumas yang tepat dan sesuai dengan putaran motor diesel akan memberi manfaat yang besar bagi pengoperasian kapal (Karina & Yuliani, 2022). Diperlukan beberapa hal dalam sistem pelumasan ini adalah bagaimana menghasilkan pelumas yang optimal dalam berbagai keadaan (Ilmiah & Maritim, 2022), baik itu dari jenis bahan pelumas atau sistem kerja motor diesel (Hartaya et al., 2021). Bila sistem pelumasan kurang memuaskan akan mengakibatkan kerusakan pada lapisan minyak pelumas dan mengakibatkan keausan serta memperpendek usia pakai motor diesel (Agus Hadi P. et al., 2018). Hal ini terjadi karena tidak ada pelumasan yang sempurna untuk menghindari gesekan (Marsudi, 2022). Minyak pelumas merupakan campuran hidrokarbon ditambah zat-zat kimia yang terpilih yang disebut zat aditif (Mustain, 2020). Aditif yang stabil dapat mencegah atau mengurangi sifat-sifat korosi dan oksidasi yang terdapat pada minyak pelumas (Eko Murdiyanto et al., 2018).

Untuk menjaga sistem pelumasan pada mesin diperlukan perawatan guna menjaga sistem pelumasan (Setiyantara et al., 2023), apabila salah satu komponen sistem pelumasan kurang mendukung maka akan mengakibatkan menurunnya tekanan minyak lumas (Adnan et al., 2022), tekanan minyak lumas normal adalah 3 bar dan jika tekanan minyak lumas menurun hingga 2,0 (Tidar, 2022) bar ini dinyatakan tekanan minyak lumas menjadi tidak normal sehingga dapat menimbulkan dampak terhadap kondisi mesin induk yang akhirnya dapat menghambat operasional kapal (Hartaya et al., 2021). Kemudian dilakukan pengecekan filter minyak lumas pada pompa gandeng dari motor induk (Induk, 2017) dan ternyata filter tersebut sangat kotor dan menghambat tekanan minyak lumas yang masuk ke motor induk (Wijaya et al., 2022). Berdasarkan uraian di atas maka penulis mengangkat masalah tersebut menjadi bahan skripsi yang penulis susun dengan judul "Analisis terjadinya penurunan tekanan minyak lumas pada mesin induk MT Pribumi". Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan yang muncul yaitu : 1) Apa penyebab menurunnya tekanan minyak lumas pada mesin induk Kapal MT. Pribumi ? 2) Apa saja dampak yang ditimbulkan dari menurunkan tekanan minyak lumas pada mesin induk Kapal MT. Pribumi ? 3) Bagaimana tindakan yang harus dilakukan untuk mengoptimalkan tekanan minyak pelumas pada mesin induk Kapal MT. Pribumi?

Materials and Methods

Sugiono, (2018) metode penelitian dapat diartikan sebagai metode yang berlandaskan pada filsafat positivisme. Dengan tujuan dapat di deskripsikan, dibuktikan, dikembangkan dan ditemukan pengetahuan, teori, untuk memahami, memecahkan, dan mengantisipasi masalah dalam kehidupan manusia. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: a) Wawancara Menurut Sugiono, (2014) merupakan salah satu teknik yang dapat digunakan untuk mengumpulkan data penelitian. Secara sederhana dapat dikatakan bahwa Wawancara (interview) adalah suatu kejadian atau proses interaksi antara pewawancara (interviewers) dan sumber informasi atau orang yang di wawancarai melalui komunikasi langsung, b) Observasi Menurut (Riduan, 2019), Observasi adalah teknik pengumpulan data, dimana peneliti melakukan

pengamatan secara langsung ke objek penelitian untuk melihat dari dekat kegiatan yang dilakukan, dan c) Dokumentasi (Sugiono, 2018) menjelaskan dokumentasi merupakan catatan peristiwa yang sudah berlalu. Dokumentasi merupakan pelengkap dari penggunaan teknik observasi dan wawancara dalam penelitian kualitatif. Teknik dokumentasi adalah salah satu metode bentuk pengumpulan data kualitatif dengan melihat atau menganalisis dokumen-dokumen yang dibuat dengan pengambilan gambar atau foto mengenai perawatan intercooler pada kapal, Dalam penelitian ini, metode yang digunakan penulis untuk menganalisis data yang ada dalam penelitian ini adalah metode analisa deskriptif kualitatif untuk memaparkan suatu kejadian di atas kapal saat bekerja dan beristirahat, mengorganisasikan data, menemukan apa yang penting dan apa yang dipelajari dan memutuskan dengan melihat kejadian dan data yang ada di atas kapal

Result and Discussion

Sistem pelumasan mempunyai peranan penting pada proses kerja mesin, dimana sistem pelumasan berfungsi untuk melumasi bagian – bagian mesinyang memerlukan pelumasan secara terus, menerus sehingga minyak lumas dapat mengalir dengan tekanan normal pada bagian – bagian mesin yang memerlukan pelumasan pada saat mesin sedang beroperasi. Tekanan normal pada pompa minyak lumas mesin induk MT PRIBUMI 3.0 kg/cm², tekanan tidak normalnya 2.0 kg/cm² dan kapasitas pompa minyak lumas 67-70 m³/h. Seperti kita ketahui, pelumasan merupakan salah satu aspek yang harus di perhatikan mengingat bahwa bila sampai terjadi suatu keterlambatan dalam pelumasan atau pelumasan yang tidak sempurna, maka akan mengakibatkan kerusakan pada bagian-bagian yang bergesekan, menurunnya tekanan minyak lumas merupakan salah satu faktor penyebab tidak sempurnanya pelumasan pada mesin yang di sebabkan oleh beberapa faktor, berdasarkan hasil pengamatan dan data-data yang didapatkan penulis, pada saat tekanan minyak lumas pada mesin induk menurun maka segera di adakan pemeriksaan pada bagian-bagian sistem pelumasan mesin induk. Hasil pengamatan spesifikasi pompa minyak lumas dapat dilihat pada tabel.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Spesifikasi Pompa Minyak Lumas pada tanggal 20 Juni 2023 MT. PRIBUMI

ITEMS			
BORE	DISCHARGE	Mm	125
	SUCTION		150
DISCHARGER PRESSURE		Kgf/cm G	4
SUCTION PRESSURE		Kgf/cm G	-0.5
TOTAL PRESSURE		Kgf/cm	4.5
CAPACITY		M/h	70
SAFETY V.PRESSURE		Kgf/cm	4.2
SERVICE		LO	
MOTOR	OUTPUT	Kw	22
	VOLTAGE	V	440
	FREQUENCY	Hz	60
	REVOLUTION	r/min	1800
GUARANT.VIS.FOR POWER		c.St	800
GUARANT.VIS.FOR CAP		C.St	25.8

Sumber : Manual Book L.O. Pump MT. Pribumi

Tabel 2. Hasil Pengamatan Tekanan Minyak Lumas Mesin Induk pada Tanggal 20 Mei 2023 MT. PRIBUMI

Waktu Jam Jaga	Tekanan Minyak Lumas Mesin Induk									Keterangan
	Tekanan Minyak Lumas Pompa Lo (Kg/Cm)	Suhu Minyak Pada Lo (°C)		Suhu Minyak Pada Mesin Bantu (°C)		Suhu Air Pada LO Cooler Sea Water	volt	A	KW	
		In	Out	In	Out					
00.00-04.00	3	50	42	51	43	30	440	60	22	Normal
04.00-08.00	3	50	42	51	43	30	440	60	22	Normal
08.00-12.00	3	50	42	51	43	30	440	60	22	Normal
12.00-16.00	3	52	44	53	45	30	440	60	22	Normal
16.00-20.00	2.5	44	40	44	40	30	440	60	22	Abnormal
20.00-00.00	2.0	42	38	42	38	30	440	60	22	Abnormal

Sumber : Engine Room Log Book MT. Pribumi

Dari kedua tabel di atas terlihat perubahan tekanan minyak lumas, pada tanggal 20 Mei 2023 dimana penurunan dari tekanan minyak lumas perlahan menurun hingga mencapai 2.0 kg/cm². Dimana tekanan tersebut merupakan tekanan abnormal yang menyebabkan alarm berbunyi, diantaranya: 1. Pada saat jam jaga 16.00-20.00, tekanan minyak lumas menurun hingga 2.5 kg/cm² yang menyebabkan kondisi dari mesin induk dalam keadaan abnormal sehingga alarm berbunyi. 2. Pada saat jam jaga 20.00-00.00, tekanan minyak lumas turun hingga 2.0 kg/cm² yang menyebabkan kondisi dari mesin induk dalam keadaan abnormal.

Kondisi kapal pada saat mengoperasikan mesin induk di kapal MT. Pribumi diharapkan selalu dalam keadaan baik, dalam artian kapal dapat berjalan dengan baik dan lancar tanpa adanya gangguan pada motor diesel. Karena gangguan pada motor diesel akan mempengaruhi sektor lainnya karena kelancaran operasional kapal terhambat oleh kerusakan mesin. Maka faktor apa saja yang menjadi penyebab turunnya tekanan minyak pelumas pada motor diesel penggerak utama, dan bagaimana upaya yang dilakukan untuk menjaga tekanan minyak pelumas motor diesel penggerak utama

Faktor yang menyebabkan turunnya tekanan minyak pelumas pada Mesin Induk adalah sebagai berikut: a) Sump tank kekurangan minyak pelumas. Sump tank pada motor diesel yang penulis amati, dapat mengalami kekurangan minyak pelumas, kemungkinan terdapat kebocoran pada pipa pendingin minyak pelumas ataupun kebocoran yang tidak diketahui, b) Saringan minyak lumas kotor atau tersumbat. Minyak pelumas yang banyak mengandung kotoran / endapan padat akan mempengaruhi didalam proses penyaringan, karena akan mempercepat menutupi celah-celah saringan, sehingga minyak pelumas mengalir lebih sedikit jumlahnya dan tekanan minyak pelumas sebelum saringan akan lebih tinggi daripada sesudah saringan, oleh karena itu dilakukan penggantian terhadap saringan tersebut, dan c) Adanya udara pada sistem pompa. Adanya udara pada system pompa Lubricant oil menyebabkan tidak vakumnya pompa sehingga menurunnya tekanan pada Lubricant Oil.

Dampak dari tekanan minyak lumas menurun pada Mesin Induk adalah sebagai berikut: a) Mesin akan panas (Overheating) karena sebuah mesin di dalam mencapai temperatur melebihi temperatur kerjanya atau dengan kata lain temperatur mesin terlalu panas, b) Adanya gesekan antara torak dengan silinder liner sehingga, dan c) Daya mesin induk menurun

Upaya Yang Harus Dilakukan Dalam Mencegah terjadinya Tekanan Minyak Lumas Menurun Pada Mesin Induk

Upaya Yang Harus Dilakukan Dalam Mencegah terjadinya Tekanan Minyak Lumas Menurun Pada Mesin Induk normalnya tekanan minyak lumas masuk motor diesel adalah sebesar 3 sampai dengan 4 bar. Tekanan ini harus dijaga agar tetap stabil sehingga tidak memberikan pengaruh negatif pada mesin diesel. Maka dari itu dilakukan tindakan antara lain: a) Melakukan pengecekan dan penambahan minyak lumas dengan langkah langkah sebagai berikut : 1) . mengecek dan menyounding Lo sump tank 2). cek gelas duga pada Lo Storage 3). membuka valve utama pengisian dari Lo Storage. 4). melakukan pengecekan dan sounding saat pengisian untuk mengantisipasi kelebihan pengisian 5). Setelah diisi, tutup kembali valve utama, b) Melakukan pengecekan dan Pergantian saringan minyak lumas secara berkala dan apabila saringan minyak kotor atau tersumbat, maka dilakukan pembersihan saringan dengan langkah langkah sebagai berikut: 1) Siapkan peralatan dan alat-alat kerja untuk membuka saringan minyak lumas seperti kunci pas, palu, dan sebagainya. 2).Buka head cover pada saringan minyak lumas. 3). Setelah head cover dibuka, angkat lalu diletakkan kedalam drum kosong atau ember 4). Isi drum kosong dengan cleaner chemical atau solar, diamankan selama 15 menit 5). Setelah dibersihkan, dikeringkan menggunakan angin dari compressor. 6). Pasang kembali saringan minyak lumas, dan d) Membuang udara pada sistem pompa

Conclusion

Penyebab tekanan minyak lumas mesin induk menurun, yaitu Sump tank yang kekurangan minyak pelumas, saringan minyak lumas yang kotor atau tersumbat, RPM pompa rendah yang disebabkan oleh adanya lumpur didalam pompa yang ikut terhisap, ausnya roda gigi dan busing pompa minyak lumas yang macet atau rusak. Turunnya tekanan minyak pelumas hingga 2.0 kg/cm² berpengaruh pada kerja mesin induk seperti, suhu pada mesin induk yang panas karena adanya gesekan antara torak dengan silinder liner yang semakin besar yang dapat mengakibatkan keausan serta berdampak pada menurunnya daya dari mesin induk. Cara penanganan agar tekanan minyak lumas normal 3.0 kg/cm² adalah segera melakukan penambahan minyak pelumas pada sumptank yang kekurangan minyak pelumas, selalu membersihkan saringan minyak lumas karena saringan minyak lumas yang dipenuhi kotoran akan cepat menyumbat, memberi grease pada busing pompa agar gesekan pada busing berkurang dan tidak macet serta melakukan perawatan pada pompa minyak lumas secara berkala agar menjaga RPM dari pompa minyak lumas tetap stabil sehingga tidak terjadi penurunan tekanan minyak lumas pada mesin induk. Faktor penyebab intercooler bekerja tidak optimal dan menemukan upaya perawatan yang dilakukan supaya intercooler bisa bekerja secara baik dan tidak optimal, langkah yang dapat dilakukan supaya intercooler bekerja dengan baik di atas peneliti dapat mengambil kesimpulan yaitu pentingnya perawatan yang dilakukan pada kapal sesuai PMS (planning maintenance system) bertujuan supaya pembakaran pada ruang bakar cylinder dapat bekerja dengan baik karena suhu yang masuk ke ruang bakar adalah suhu udara yang bagus karena sudah di dinginkan oleh intercooler dan menjaga keutuhan mesin agar dapat berjalan dengan bagus tanpa adanya kendala dan kapal dapat beroperasi dengan baik.

References

- Adnan, Supriatiningsih, T., Ludro Tamtomo, A., Fatya, I., & Hilmi Fakri, A. (2022). Analisa Kinerja Kompresor Udara dalam mendukung Kinerja Mesin Penggerak Utama Kapal. *E-Journal Marine Inside*, 1(1), 31–46. <https://doi.org/10.56943/ejmi.v1i1.6>
- Agus Hadi P., Suwiyadi, & Muhammad Reza Wardani. (2018). Manajemen Penanganan Muatan Reefer Container Di Mv. San Pedro Bridge. *Dinamika Bahari*, 8(2), 2093–2106. <https://doi.org/10.46484/db.v8i2.78>
- Dwi Antoro, Sri Purwantini, & M. Arif Ikhsannudin. (2018). Analisis Peningkatan Dinas Jaga Di Daerah Rawan Guna Meningkatkan Keamanan Pada Kapal Mt. Sei Pakning. *Dinamika Bahari*, 8(2), 1960–1977. <https://doi.org/10.46484/db.v8i2.70>
- Eko Murdiyanto, Agus Subardi, & I Made Suryadana. (2018). Faktor Penghambat Pelaksanaan Olah

- Gerak Beaching Di Kapal Lct. Adinda Diza. *Dinamika Bahari*, 8(2), 2077–2092. <https://doi.org/10.46484/db.v8i2.77>
- Fibria, M., R. C. Y., & Hanifuddin, M. (2022). Analisis Tingkat Penguapan pada Minyak Lumas Transmisi. *Lembaran Publikasi Minyak Dan Gas Bumi*, 45(1), 61–64. <https://doi.org/10.29017/lpmgb.45.1.683>
- Firnanda, A.D.I., & Ndori, A. (2021). Terhambatnya Proses Hibob Jangkar Pada Mt. Eternal li. *Majalah Ilmiah Gema Maritim*, 23(2), 111–116. <https://doi.org/10.37612/gema-maritim.v23i2.163>
- Handoko, R., & Suhalis, A. (2021). Kesiapan Kapal Menghadapi Kondisi Darurat. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik (JMTRANSLOG)*, 7(3), 270. <https://doi.org/10.54324/j.mtl.v7i3.416>
- Hartaya, Herawati, S., & Komar, S. (2021). Upaya Mengatasi Gangguan Sistem Pembilasan Guna Menunjang Kelancaran Pengoperasian Mesin Induk Di Kapal MV. Lumoso Harmoni. *Meteor STIP Marunda*, 14(2), 92–99. <https://doi.org/10.36101/msm.v14i2.200>
- Ilmiah, M., & Maritim, G. (2022). Optimalisasi Penerapan Isps Code Berdasarkan Tingkat. *Politeknik Bumi Akpelni Semarang*, 24(1), 1–7. www.e-journal.akpelni.ac.id,
- Induk, M. (2017). 20 “GEMA MARITIM” Vol 19 No. 1 Februari 2017. 19(1), 20–27.
- Karina, R. M., & Yuliani, C. (2022). Kompatibilitas Campuran Minyak Lumas Dasar Jenis Mineral dengan Minyak Nabati sebagai Minyak Lumas Dasar Pelumas Mesin Kendaraan Bermotor. *Lembaran Publikasi Minyak Dan Gas Bumi*, 44(3), 299–306. <https://doi.org/10.29017/lpmgb.44.3.172>
- Marsudi, S. (2022). Pengaruh Performa Turbocharger Terhadap Kinerja Mesin Induk Di MT. Green Park. *Zona Laut Jurnal Inovasi Sains Dan Teknologi Kelautan*, 3(2), 25–29. <https://doi.org/10.62012/zi.v3i2.22074>
- Mustain, I. (2020). Penurunan Tekanan pada Pompa Air Laut pada Mesin Induk Kapal. *Majalah Ilmiah Gema Maritim*, 22(1), 27–33. <https://doi.org/10.37612/gema-maritim.v22i1.48>
- Polii, J. (2017). Pemodelan Penurunan Tekanan Brine di Dalam Pipa Injeksi pada Lapangan Panas Bumi Dieng. *Jurnal MIPA*, 6(2), 32. <https://doi.org/10.35799/jm.6.2.2017.17332>
- Riduan, A. &. (2019). *Rumus dan Data dalam Aplikasi Statistika*. alfabeta.
- Setiyantara, Y., Ningrum Astriawati, Pertiwi, Y., Ade Chandra Kusuma, & Thomas Wahyu Bagaskoro. (2023). Optimalisasi Pengoperasian AIS (Automatic Identification System) Dalam Upaya Menjaga Keselamatan Pelayaran. *Meteor STIP Marunda*, 16(1), 1–6. <https://doi.org/10.36101/msm.v16i1.268>
- Sugiono. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif dan kualitatif*. alfabeta.
- Sugiono. (2018). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R& D* (Cetakan Ke). CV. Alvabeta.
- Tidar, K. M. (2022). Analisis Menurunnya Tekanan Minyak Lumas pada Mesin Diesel. *E-Journal Marine Inside*, 4(December).
- Tjahjono, E. B., Hernst Lontoh, P. Z., & Suhartini, S. (2022). Analisis Penanganan Pemuatan LNG Di Atas Kapal PGN FSRU Lampung Untuk Mencegah Kecelakaan Di Atas Kapal. *Meteor STIP Marunda*, 15(2), 368–375. <https://doi.org/10.36101/msm.v15i2.248>
- Tona, T. (2022). Analisa Naiknya Temperatur Minyak Lumas Pada Mesin Induk Di Kapal Mt. Paluh Tabuan. *Jurnal Venus*, 10(1), 26–37. <https://doi.org/10.48192/vns.v10i1.582>
- Waris Wibowo, N. A., & Jamaluddin. (2021). Optimalisasi Perawatan Sistem Pendingin Tertutup Pada Mesin Diesel Tipe MAK 8M32 Pada KM LIT ENTERPRISE. *Jurnal Polimesin*, 19, 28–34.
- Wijaya, C. S., Sawitri Wulandari, R. R., & Mudakir, M. (2022). Optimalisasi Fuel Oil Purifier Guna Menunjang Pengoperasian Mesin Induk Di Atas Kapal MT. Ontari. *Meteor STIP Marunda*, 15(1), 196–201. <https://doi.org/10.36101/msm.v15i1.232>