

FAKTOR YANG MEMENGARUHI MENURUNNYA TEKANAN MINYAK LUMAS MESIN INDUK KAPAL: *PUMP PERFORMANCE* , *FILTER CLOGGED* DAN *PIPE LEAK*

Muhammad Anas Shofi¹, Agus Dwi Santoso², Indah Ayu Johanda Putri³

^{1,2,3}Politeknik Pelayaran Surabaya, Jl. Gunung Anyar Boulevard No.1, Surabaya, 60294

Email: muh.anas45@gmail.com

Abstrak

Tujuan penulisan artikel ini untuk mereview faktor-faktor yang memengaruhi menurunnya tekanan minyak lumas mesin induk kapal, yaitu *pump performance*, *filter clogged* dan *pipe leak*, dengan melakukan studi literatur dari jurnal-jurnal ilmiah yang berkaitan dengan menurunnya tekanan minyak lumas pada mesin induk kapal. Hasil dari artikel literature review ini: 1) *pump performance* berpengaruh terhadap menurunnya tekanan minyak lumas; 2) *filter clogged* berpengaruh terhadap menurunnya tekanan minyak lumas; dan 3) *pipe leak* berpengaruh terhadap menurunnya tekanan minyak lumas.

Kata Kunci: tekanan minyak lumas mesin induk kapal, *pump performance* , *filter clogged* dan *pipe leak*.

Abstract

The purpose of writing this article is to review the factors that influence the decrease in lubricating oil pressure in ship main engines, namely pump performance, clogged filters and pipe leaks, by conducting a literature study from scientific journals related to decreasing lubricating oil pressure in ship main engines. The results of this article's literature review: 1) pump performance influences the reduction in lubricating oil pressure; 2) a clogged filter affects the decrease in lubricating oil pressure; and 3) pipe leaks affect the decrease in lubricating oil pressure.

Keywords: *lubricating oil pressure of ship main engine, pump performance, filter clogged and pipe leaks.*

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Mesin induk kapal pada kapal merupakan komponen penting yang menggerakkan kapal dan memastikan operasinya berjalan dengan baik. Salah satu hal yang sangat penting dalam menjaga kinerja mesin induk kapal adalah memastikan bahwa tekanan minyak pelumas tetap berada dalam kisaran yang aman dan sesuai dengan spesifikasi pabrikan. Penurunan tekanan minyak pelumas pada mesin induk adalah masalah serius yang kompleks dan

dapat memengaruhi keselamatan perjalanan laut dan efisiensi operasional kapal. Oleh karena itu, untuk menjaga kinerja mesin induk perlu memerhatikan tekanan minyak lumpasnya.

Penurunan tekanan minyak pelumas pada mesin induk dapat menyebabkan mesin berhenti, merusak mesin secara signifikan, atau bahkan menimbulkan risiko kecelakaan laut yang dapat mengancam keselamatan kapal dan kru. Artikel yang relevan diperlukan untuk memperkuat teori yang diteliti, untuk melihat hubungan antar variabel

dan membangun hipotesis. Artikel ini membahas pengaruh *pump performance*, *filter clogged*, dan *pipe leak* terhadap menurunnya tekanan minyak lumas, suatu studi literature review dalam bidang permesinan kapal.

Rumusan Masalah

1. Apakah *pump performance* berpengaruh terhadap menurunnya tekanan minyak lumas ?
2. Apakah *filter clogged* berpengaruh terhadap menurunnya tekanan minyak lumas ?
3. Apakah *pipe leak* berpengaruh terhadap menurunnya tekanan minyak lumas ?

Kajian Teori

Menurunnya tekanan minyak lumas

Menurunnya tekanan minyak lumas, dalam sistem pelumasan mesin, terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan kurang optimalnya sistem pelumasan pada mesin. Berdasarkan pengamatan dan data yang diperoleh, ketika tekanan minyak pelumas pada mesin induk kapal menurun, langkah yang harus diambil adalah melakukan pemeriksaan segera pada berbagai komponen dalam sistem pelumasan mesin induk kapal. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa sistem pelumasan mesin berfungsi dengan baik dan mencegah kerusakan yang lebih serius pada mesin. Dimensi atau indikator menurunnya tekanan minyak lumas adalah Penyumbatan pada saringan minyak pelumas dapat terjadi karena adanya kotoran karbon dan korosi di dalam saringan minyak pelumas. Hal ini dapat mengalami penurunan tekanan minyak lumas, sehingga proses pelumasan mesin induk tidak berjalan dengan optimal. Kurangnya perawatan pada pompa minyak pelumas juga dapat menyebabkan pompa minyak pelumas bekerja kurang optimal, sehingga pelumasan pada mesin induk kapal tidak berjalan dengan baik. (Agung William Pangalinan, 2023).

Menurunnya tekanan minyak lumas adalah situasi dimana tekanan pada sistem pelumasan suatu mesin lebih rendah dari yang diharapkan atau diperlukan. Ada banyak kemungkinan penyebab hal ini. Dimensi atau indikator menurunnya tekanan minyak lumas adalah tersumbatnya saringan minyak lumas, tekanan pompa minyak lumas, (Fadhilah Pangesti, 2022).

Menurunnya tekanan minyak lumas adalah Pada sistem pelumasan mesin, ada beberapa faktor yang dapat menyebabkan pelumasan mesin tidak dapat bekerja secara sempurna. Berdasarkan pengamatan dan data yang diperoleh, apabila tekanan minyak pelumas pada mesin induk mengalami penurunan maka perlu segera dilakukan pengecekan pada berbagai komponen sistem pelumasan mesin induk. Hal ini dilakukan untuk memastikan sistem pelumasan mesin bekerja dengan baik dan mencegah kerusakan mesin yang lebih serius. Dimensi atau indikator menurunnya tekanan minyak lumas adalah pompa minyak lumas bekerja kurang optimal serta saringan minyak lumas yang terdapat banyak kotoran. (Affan Achsanuddin Ashari, 2022).

Menurunnya tekanan minyak lumas ini sudah banyak di teliti oleh peneliti sebelumnya di antaranya adalah (Fahmi Idris (2019)), (Doni Prasetyo (2022)), dan (Farok Hanafi (2021)).

Pump performance

Pump digunakan untuk memindahkan fluida (tidak dapat dimampatkan) dari lokasi dengan head rendah ke lokasi dengan head lebih tinggi melalui pipa (sistem perpipaan) digunakan. Dimensi atau indikator *pump performance* adalah penurunan kapasitas pompa(Q), nilai head total(H), daya poros (Andi Saidah, 2017).

Pump adalah pompa yang berkinerja tinggi, strukturnya sederhana dan banyak digunakan di seluruh dunia. Dimensi atau

indikator *pump performance* adalah head (H), daya (P) dan efisiensi (η) terhadap debit (Q). (Wulfilla Maxmilian Rumaherang, 2023).

Pump adalah suatu mesin fluida yang banyak digunakan untuk memindahkan fluida dari suatu tempat yang rendah ketempat yang lebih tinggi, atau dari suatu tempat yang bertekanan rendah ke tempat yang bertekanan lebih tinggi dengan melewati fluida tersebut pada sistem perpipaan. Dimensi atau indikator *pump performance* adalah Kapasitas aliran (debit, $Q \text{ m}^3/\text{s}$), Head Total (H, meter), Daya Poros (BHP) (P, kW) dan Efisiensi (%) dari hasil perhitungan diperoleh (Pranto Jeri, 2020).

Pump performance sudah banyak di teliti oleh peneliti sebelumnya di antaranya adalah (Waluyo J., 2021), (Hoetama I., 2019).

Filter clogged

Filter, Melindungi mesin dari partikel berbahaya. Seluruh aliran minyak pelumas ke mesin melewati sistem filtrasi, yang memerangkap partikel berbahaya. Dimensi atau indikator *filter clogged* adalah tangki endap yang kekurangan minyak pelumas, *filter* kotor atau tersumbat, viskositas minyak pelumas terlalu tinggi atau terlalu rendah, pengoperasian pompa kurang optimal, pengukur tekanan buruk, komponen mesin aus. (Tommy Ardiansyah, 2023).

Filter, Menyaring partikel kasar yang ada pada *lubricating oil*. Dimensi atau indikator *filter clogged* adalah saringan kotor dan sirkulasi tidak lancar. (Mula Tumpu 2022).

Filter clogged adalah *filter* minyak yang melebihi jam kerja normal menyebabkan penyumbatan pada separator minyak. Dimensi atau indikator *filter clogged* adalah sistem pendinginan minyak yang tidak maksimal. (Dodi Indrawan, 2020).

Filter clogged sudah banyak di teliti oleh peneliti sebelumnya di antaranya adalah (Saputra S. W., 2019) dan (Zong Q., 2019).

Pipe leak

Pipe leak adalah kebocoran pipa disebabkan oleh pecahnya *O-ring*, retak dan rusaknya *fitting* hidrolik, serta retaknya pipa distribusi. Besaran atau tanda-tanda kebocoran pipa adalah kelalaian dan kurangnya perhatian dari pihak mekanik, jadwal perawatan atau penggantian yang tidak terencana, rusaknya *O-ring* yang menyebabkan rusaknya dan tidak berbentuknya *O-ring*, menyebabkan kebocoran pada ruang sambungan pipa, retak pada *fitting* hidrolik. Akibat getaran berlebihan dan tekanan tinggi pada badan kopling, ulir kopling rusak dan terjadi kebocoran. Retakan pada pipa distribusi antara kopling hidrolik dengan badan pipa distribusi menyebabkan terjadinya kebocoran. Mesin bergetar berlebihan. (Adzan Nurona Maghribi, 2022).

Pipe leak (kebocoran pipa) adalah keluarnya suatu zat dari tempat penyimpanan karena adanya lubang atau retakan. Ukuran atau indikator kebocoran pipa adalah hubungan antara pipa dan *flange*. (Afra Anindyta, 2017).

Pipe leak, kebocoran pada pipa berarti jika terjadi kebocoran maka minyak pelumas akan mengalir keluar dari pipa. Hal ini biasanya terjadi jika sambungan pipa salah atau rusak. Jika ini terjadi, segera kemas. Besar kecilnya atau tanda kebocoran pada suatu pipa adalah adanya lumpur di dalam pipa yang dapat menyebabkan penyumbatan pada pipa. Karena tekanan minyak pelumas yang tinggi akan menyebabkan saluran minyak pelumas meledak (Iing Mustain, 2019).

Pipe leak sudah banyak di teliti oleh peneliti sebelumnya di antaranya adalah (Kusuma H., 2021), (Phady A., 2019), dan (Fatmawaty D., 2020).

Tabel 1 Penelitian Terdahulu yang Relevan

No	Author (tahun)	Hasil Riset terdahulu	Persamaan dengan artikel ini	Perbedaan dengan artikel ini
1.	Affan Achsanuddin Ashari, 2022	<i>Pump performance & filter clogged</i> berpengaruh positif dan signifikan terhadap menurunnya tekanan minyak lumas	<i>Pump performance & filter clogged</i> berpengaruh terhadap menurunnya tekanan minyak lumas	-
2.	Fadhilah Pangesti, 2022	<i>Filter clogged</i> dan tekanan pompa minyak lumas berpengaruh positif dan signifikan terhadap menurunnya tekanan minyak lumas	<i>Filter clogged</i> berpegaruh terhadap menurunnya tekanan minyak lumas	Tekanan pompa minyak lumas berpengaruh terhadap menurunnya tekanan minyak lumas
3.	Agung William Pangalinan, 2023	<i>Pump performance & filter clogged</i> berpengaruh positif dan signifikan terhadap menurunnya tekanan minyak lumas	<i>Pump performance & filter clogged</i> berpengaruh terhadap menurunnya tekanan minyak lumas	-

4.	Rendy Sukarno (2019)	<i>Filter clogged, Level sumptank</i> kurang, & <i>pump performance</i> berpengaruh positif dan signifikan terhadap menurunnya tekanan minyak lumas	<i>Pump performance & filter clogged</i> berpengaruh terhadap menurunnya tekanan minyak lumas	<i>Level sumptank</i> kurang, berpengaruh terhadap menurunnya tekanan minyak lumas
5.	Dhimas Satya Hatmaja (2019)	<i>Filter clogged, & temperatur</i> berpengaruh positif dan signifikan terhadap menurunnya tekanan minyak lumas	<i>Filter clogged</i> berpengaruh terhadap menurunnya tekanan minyak lumas	Temperatur berpengaruh terhadap menurunnya tekanan minyak lumas
6.	Farok Hanafi (2021)	<i>Pump performance, pipe leak dan temperatur</i> berpengaruh positif dan signifikan terhadap menurunnya tekanan minyak lumas	<i>Pump performance & pipe leak</i> berpengaruh terhadap menurunnya tekanan minyak lumas	Temperatur berpengaruh terhadap menurunnya tekanan minyak lumas
7.	Doni Prasetyo (2022)	<i>Pump performance & sistem perawatan</i>	<i>Pump performance</i> berpengaruh terhadap	Sistem perawatan berpengaruh terhadap

		berpengaruh positif dan signifikan terhadap menurunnya tekanan minyak lumas	menurunnya tekanan minyak lumas	menurunnya tekanan minyak lumas
8.	Fahmi Idris (2019)	<i>Filter clogged, level sumptank kurang, & tidak berjalannya SOP berpengaruh positif dan signifikan terhadap menurunnya tekanan minyak lumas</i>	<i>Filter clogged</i> berpengaruh terhadap menurunnya tekanan minyak lumas	<i>Level sumptank</i> kurang, & tidak berjalannya SOP berpengaruh terhadap menurunnya tekanan minyak lumas

METODE

Metode penulisan artikel ilmiah ini didasarkan pada metode kualitatif dan penelitian kepustakaan. Menguji teori dan hubungan atau pengaruh antar variabel dari jurnal online dari Google Scholar, dan media online lainnya.

Kualitatif adalah pendekatan untuk memahami fenomena dengan mengumpulkan data kualitatif berupa kata-kata atau gambar, dan kemudian menganalisisnya, (Creswell dan Poth (2017)).

Dalam penelitian kualitatif, tinjauan literatur harus digunakan secara konsisten dengan asumsi metodologis. Artinya sebaiknya digunakan secara induktif agar tidak menysasar pertanyaan yang diajukan peneliti. Salah satu alasan utama dilakukannya penelitian kualitatif adalah

karena penelitian tersebut bersifat eksploratif (Ali dan Limakrisna, 2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan Kajian teori dan penelitian terdahulu yang relevan maka pembahasan artikel literature review ini mengenai faktor menurunnya tekanan minyak lumas pada mesin induk kapal:

1. Pengaruh *pump performance* terhadap menurunnya tekanan minyak lumas

Pump performance berpengaruh terhadap menurunnya tekanan minyak lumas, di mana indikator *pump performance* adalah kapasitas pompa(Q), nilai head total(H), daya poros berpengaruh terhadap dimensi atau indikator menurunnya tekanan minyak lumas pada pompa minyak lumas yang bekerja kurang optimal, (Andi Saidah, 2017).

Untuk meningkatkan tekanan minyak lumas dengan memperhatikan *pump performance*, maka yang harus dilakukan oleh manajemen adalah secara teoritis pompa harus bekerja pada kondisi optimum dimana parameter-parameter operasi berada pada nilai efisiensi pompa maksimum. *Head* operasi optimal pompa berada pada nilai $Q/Q_d = 1,28$ atau pada nilai debit $Q = 0,054 \text{ m}^3/\text{s}$ dan daya diberikan oleh pompa mencapai kondisi maksimum, dimana efisiensi maksimum adalah 70%. Secara teoritis sistem ini beroperasi pada kondisi optimal (Wulfilla Maxmilian Rumaherang, 2023).

Pump performance berpengaruh terhadap menurunnya tekanan minyak lumas, apabila *pump performance* dipersepsikan baik maka ini akan dapat meningkatkan kinerja pompa minyak lumas sehingga tidak terjadi penyumbatan yang dapat menyebabkan menurunnya tekanan minyak lumas, (Tommy Ardiansyah, 2023).

Pump performance berpengaruh terhadap menurunnya tekanan minyak lumas, ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan

oleh: (Andi Saidah, 2017), (Wulfilla Maxmilian Rumaherang, 2023), dan (Pranto Jeri, 2020).

2. Pengaruh filter clogged terhadap menurunnya tekanan minyak lumas

Filter clogged, Filter yang tersumbat mempunyai efek menurunkan tekanan minyak pelumas, dimana ukuran atau indikator dari filter yang tersumbat adalah kotoran dan sirkulasi yang tidak lancar, hal ini dapat memengaruhi besar kecilnya banyaknya penurunan tekanan minyak pelumas yang diakibatkan oleh filter tersebut. (Mula Tumpu 2022).

Untuk meningkatkan tekanan minyak lumas dengan memperhatikan *filter clogged*, Oleh karena itu yang perlu dilakukan pengelolaan adalah dengan lebih memperhatikan kondisi bagian dalam filter dan mengoptimalkan perawatan agar tidak terjadi lagi kotoran yang menyumbat filter, sehingga proses filtrasi pada filter dapat optimal dan tercapai kinerjanya. Pelumasan motor induk dapat bekerja dengan baik. Dan perlu lebih diperhatikan lagi dalam menjaga sirkulasi sistem dengan mencegah masuknya udara ke dalam pompa untuk mencapai tekanan yang optimal. (Tommy Ardiansyah, 2023).

Filter clogged berpengaruh terhadap menurunnya tekanan minyak lumas, *apabila filter clogged* di persepsikan baik maka akan dapat meningkatkan kinerja dari filter sehingga tidak terjadi penyumbatan yang dapat menyebabkan menurunnya tekanan minyak lumas, (Tommy Ardiansyah, 2023).

Filter clogged berpengaruh terhadap menurunnya tekanan minyak lumas, ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh: (Mula Tumpu, 2022), dan (Tommy Ardiansyah, 2023).

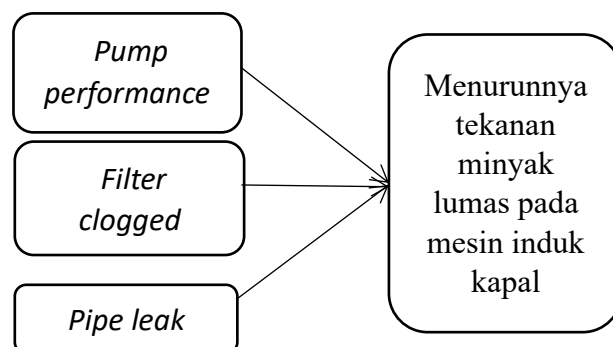
3. Pengaruh *pipe leak* terhadap menurunnya tekanan minyak lumas

Kebocoran pipa memengaruhi penurunan tekanan minyak pelumas, dimana ukuran atau indeks kebocoran pipa seperti, lubang atau retakan pada fitting pipa, dan kerusakan O-ring yang dapat memengaruhi ukuran atau indeks tekanan minyak lumas. (Adzan Nurona Maghribi,2022)

Untuk meningkatkan tekanan minyak pelumas perhatikan kebocoran pipa, tindakan yang dilakukan adalah dengan melakukan perawatan, pemeriksaan dan penggantian secara rutin dan berkala sesuai petunjuk penggunaan (Adzan Nurona Maghribi, 2022), dengan melakukan pre-test pada komponen yang baru dipasang pada perangkat. Proses ini khususnya pada hasil pengelasan dilakukan oleh bagian maintenance dengan menggunakan uji non destruktif (NDT) pada hasil pengelasan (Afra Anindyta, 2017)

Kebocoran pipa berdampak pada berkurangnya tekanan minyak pelumas. Jika melihat dengan jelas kebocoran pipa, maka untuk dapat meningkatkan kualitas sistem pipa agar tidak terjadi kebocoran. hal ini dapat menyebabkan penurunan tekanan minyak pelumas, (Iing Mustain, 2019).

Kebocoran pada pipa berdampak pada berkurangnya tekanan minyak pelumas, hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh: (Afra Anindyta, 2017), (Adzan Nurona Maghribi, 2022), (Iing Mustain, 2019).



Gambar 1
Kerangka Konseptual

Berdasarkan gambar conceptual framework di atas, *pump performance*, *filter clogged*, dan *pipe leak* berpengaruh terhadap menurunnya tekanan minyak lumas. Selain dari tiga variabel eksogen ini yang memengaruhi menurunnya tekanan minyak lumas, masih banyak variabel lain yang memengaruhinya diantaranya adalah:

- a) Tekanan Pompa: (Fadhilah Pangesti, 2022).
- b) Level *sumptank*: (Rendy Sukarno, 2019) dan (Fahmi Idris, 2019).
- c) Temperatur: (Dhimas Satya Hatmaja, 2019) dan (Farok Hanafi, 2019).
- d) Sistem perawatan: (Doni Prasetyo, 2022).
- e) Tidak sesuai SOP: (Fahmi Idris, 2019).

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan teori, artikel yang relevan dan pembahasan maka dapat dirumuskan hipotesis untuk riset selanjutnya:

1. *Pump performance* berpengaruh terhadap menurunnya tekanan minyak lumas .
2. *Filter clogged* berpengaruh terhadap menurunnya tekanan minyak lumas.
3. *Pipe leak* berpengaruh terhadap menurunnya tekanan minyak lumas.

Saran

Berdasarkan Kesimpulan di atas, maka saran pada artikel ini adalah bahwa masih banyak faktor lain yang memengaruhi menurunnya tekanan minyak lumas, selain dari *pump performance*, *filter clogged*, dan *pipe leak*, oleh karena itu masih di perlukan kajian yang lebih lanjut untuk mencari faktor-faktor lain apa saja yang dapat memengaruhi menurunnya tekanan minyak lumas selain yang variabel yang di teliti pada arikel ini. Faktor lain tersebut seperti tekanan pompa, level *sumptank*, temperatur, sistem perawatan, dan tidak sesuai SOP.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Achsanuddin Ashari, Affan. (2022). *Analisis Pengaruh Menurunnya Tekanan Minyak Lumas pada Mesin induk di Atas Kapal SC. Discovery XLVI*. (Doctoral Dissertation, Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar).
- [2] Anindyta, A., Julianto, E., & Nugroho, A. (2017). *Analisis Risiko*

- Kebocoran Gas pada Sistem Perpipaan Recycle Gas Hydrofinishing Plant dengan Menggunakan Metode Quantitative Risk Analysis (QRA)(Studi Kasus: Perusahaan Produksi Pelumas). In Conference on Safety Engineering and Its Application (Vol. 1, No. 1, pp. 346-352).*
- [3] Ardiansyah, T. (2023). *Optimalisasi Kinerja Lube Oil Auto Backwashfilter Guna Memperlancar Proses Pelumasan pada Mesin induk di Kapal MT. Fortune Spirit* (Doctoral Dissertation, Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta).
- [4] Fahmi, I. (2019). *Pengaruh Tekanan Minyak Lumas yang Menurun terhadap Kerja Mesin induk di MV. Permata Caroline* (Doctoral Dissertation, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang).
- [5] Fatmawaty, D. (2020). *Analisis Pertanggungjawaban Pencemaran Lingkungan Akibat Tumpahan Minyak (Studi Kasus: Kebocoran Pipa Minyak di Teluk Balikpapan). Bumi Lestari Journal Of Environment, 20(1), 14-21.*
- [6] Hanafi, F. (2021). *Analisis Turunnya Tekanan Minyak Lumas Mesin Diesel pada Generator di MT. Aikaterini* (Doctoral Dissertation, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang).
- [7] Hoetama, I., Yasar, M., & Bulan, R. (2019). *Uji Kinerja Pompa Air Tenaga Surya Untuk Irigasi. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian, 4(3), 85-94.*
- [8] Indrawan, D., & Dominite, A. (2020). *Analisa Overheating pada Kompresor Sullair LS16-60/75/100. JTTM: Jurnal Terapan Teknik Mesin, 1(1), 25-31.*
- [9] Jeri, P. (2020). *Analisis Kinerja Pompa Gear Pump terhadap Kapasitas Aliran Minyak CPO (Crude Palm Oil) di PTPN. XIII PKS Rimba Belian* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Pontianak).

- [10] Kusuma, H., Ramadhan, F., Alawi, A. A., Nauval, R., & Setiawan, J. (2021). Judul Prototipe Pendeteksi Kebocoran Pipa Berbasis Iot Menggunakan Nodemcu Esp8266 Melalui Dashboard Adafruit. *Io. Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 3(2), 327-333.
- [11] Maxmilian Rumaherang, Wulfilla. (2023). *Evaluasi Kinerja Pompa Sentrifugal Berkapasitas 600 Kl/Hr pada Sistem Pemompaan Minyak. Journal Teknik Mesin, Elektro, Informatika, Kelautan dan Sains*, 3(1), 17-27.
- [12] Mustain, I., & Hidayat, T. (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.
- [13] Nurona Maghribi, Adzan. (2022). *Analisa Terjadinya Kebocoran pada Pipa Hydrolic Cylinder Unit (HCU) Main Engine di MT. Serui* (Doctoral Dissertation, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang).
- [14] Pangesti, F. (2022). *Analisis Menurunnya Tekanan Minyak Lumas pada Mesin induk di Atas Kapal MT. Gebang* (Doctoral Dissertation, Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar).
- [15] Phady, A., Rahim, F. R., Suci, I. M., & Rachman, T. (2019). *Kajian teknologi penanganan kebocoran pipa pada bangunan lepas pantai di Laut Utara Karawang. Sensistek: Riset Sains Dan Teknologi Kelautan*, 58-65.
- [16] Prasetyo, D. (2022). *Pengaruh Turunnya Tekanan Minyak Lumas terhadap Kinerja Mesin induk di MV. Armada Serasi* (Doctoral Dissertation, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang).
- [17] Saidah, A. (2017). *Analisa Kinerja Pompa Minyak (Pompa Bongkar Kargo) Pada Mt. Accord. Jurnal Kajian Teknik Mesin*, 2(1), 26-41.
- [18] Saputra, S. W. (2019). *Deteksi Kelayakan Oli dan Filter pada Gearbox Kapal dengan Metode SVM (Support Vector Machine) Berbasis Mikrokontroler* (Doctoral dissertation, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya).
- [19] Satya Hatmaja, Dhimas. (2019). *Analisis Turunnya Tekanan Lubricating Oil pada Diesel Generator di MV. DK 02* (Doctoral Dissertation, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang).
- [20] Sukarno, R. (2019). *Analisa Tekanan Minyak Lumas Mesin induk Menurun di MV. Hijau Segar* (Doctoral Dissertation, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang).
- [21] Tumpu, M., Rahmat, R., Siahaan, J. P., Priharanto, Y. E., Abrori, M. Z. L., Demianto, B., & Murtono, A. (2022). *Kajian Perawatan Sistem Pelumasan Guna Menunjang Kinerja Mesin induk KM. Sumber Baru di Pelabuhan Perikanan Nusantara Sibolga. Aurelia Journal*, 4(1), 19-27.
- [22] Waluyo, J., Mahardhika, K., & Waluyo, R. (2021). *Analisis Kinerja Pompa Sentrifugal pada Variasi Trim Diameter Menggunakan Simulasi Numerik. Jurnal Rekayasa Mesin*, 12(2), 467-474.
- [23] William Pangalinan, Agung. (2023). *Analisa Menurunnya Tekanan Normal Minyak Lumas pada Mesin induk di Kapal MV. Runfu 8* (Doctoral dissertation, Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar).
- [24] Zong, Q., Liu, Z., Liu, H., & Yang, H. (2019). *Backwashing performance of self-cleaning screen filters in drip irrigation systems. PloS one*, 14(12), e0226354.