



Analisis Lubricant Oil Cooler pada Main Engine Di KM. Vertikal

Analysis of Lubricant Oil Cooler on Main Engine At MV. Vertikal

Ogie Andriansah¹ ○ Mustoliq² ○ Mohammad Sapta Heriyawan³

Abstract: Lubrication is one aspect that must be paid attention to, remembering that if there is a delay in lubrication or imperfect lubrication, it will result in damage to the parts that rub together. Low lubricating oil pressure is one of the factors causing imperfect lubrication in the engine. The purpose of lubrication for the performance of the main engine is to reduce friction between other components of the main engine. The aim of this research is to find out and determine the cause of the decreased performance of the Lubricant Oil cooler on the main engine at KM. Vertikal, to identify the impact of decreased performance of the Lubricant Oil cooler on the main engine at KM. Vertikal, To find a solution to improve the work of the main engine Lubricant Oil cooler at KM. Vertikal. This research was carried out at KM. Vertikal, the method used in this research is a qualitative method with the SHELL technique. The respondents were KKM and Machinists. Data collection was carried out using observation, interviews, documentation. Based on research that has been carried out, there are several factors that cause less than optimal lubrication of the oil cooler on the main engine, namely engine factors including damage to gaskets, human factors, namely the lack of understanding of the driver about the lo cooler, operational and maintenance method factors, namely incompatibility in implementing the PMS (Plan Maintenance System).) as well as environmental factors, namely dirty sea chest filters. The impact that occurs is a decrease in the operational performance of the main engine, the performance of the lo cooler is not optimal, the temperature of the lubricating oil in the main motor increases and the pressure jacket cooling increases.

Keywords: km. vertikal, lubricant oil cooler, lubricating oil, main motor, temperature

Abstrak: Pelumasan merupakan salah satu aspek yang harus diperhatikan mengingat bahwa bila sampai terjadi suatu kelambatan dalam pelumasan atau pelumasan yang tidak sempurna akan mengakibatkan kerusakan pada bagian-bagian yang bergesekkan, rendahnya tekanan minyak lumas merupakan salah satu faktor penyebab tidak sempurnanya pelumasan pada mesin. Guna pelumasan bagi kinerja mesin induk yaitu untuk mengurangi gesekan antar komponen mesin induk yang lain. Tujuan penelitian ini adalah untuk Untuk mengetahui dan menentukan penyebab dari menurunnya kinerja *Lubricant Oil cooler* pada *main engine* di KM. Vertikal, Untuk mengidentifikasi dampak dari menurunnya kinerja *Lubricant Oil cooler* pada *main engine* di KM. Vertikal, Untuk

Mustoliq
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Indonesia
Email: mustholiq.pip.smg.65@gmail.com

Mohammad Sapta Heriyawan
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Indonesia
Email: hmsapta@pip-semarang.ac.id

Ogie Andriansah
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Indonesia
Email: ogieadrsh@gmail.com

menemukan solusi yang dilakukan untuk meningkatkan kerja dari *Lubricant Oil cooler main engine* di KM. Vertikal. Penelitian ini dilaksanakan di KM. Vertikal, metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Kualitatif dengan Teknik SHEL. Adapun responden adalah KKM dan Masinis, Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan observasi, wawancara, dokumentasi. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan ada beberapa faktor yang menyebabkan kurang optimalnya lubrication oil cooler pada mesin induk yaitu faktor mesin meliputi kerusakan pada gasket, faktor manusia yaitu kurangnya pemahaman masinis tentang lo cooler, faktor metode pengoperasian dan perawatan yaitu ketidaksesuaian dalam melaksanakan PMS (Plan Maintenance System) serta faktor lingkungan yaitu kotornya filter sea chest. Dampak yang terjadi adalah menurunnya kinerja operasional mesin induk, kinerja lo cooler menjadi tidak maksimal, meningkatnya suhu minyak lumas pada motor induk dan naiknya pressure jacket cooling.

Kata kunci: km. vertikal, *lubricant oil cooler*, minyak lumas, motor induk, suhu

PENDAHULUAN

Proses pertukaran panas terjadi di dalam pesawat yang dikenal sebagai pendingin oli pelumas, di mana oli lumas adalah fluida yang didinginkan, sedangkan fluida yang bertanggung jawab untuk pendinginan adalah air laut. Mengingat durasi perjalanan antar pelabuhan yang cukup lama. Menjadi sangat penting untuk fokus dengan cermat pada kinerja mesin utama yang dipasang di kapal. Mesin utama ini pada dasarnya adalah mesin atau unit propulsi, yang memiliki peran penting dalam mendukung operasi kapal dengan secara efektif dengan mengubah energi panas menjadi energi mekanik, energi mekanik ini kemudian ditransmisikan ke baling-baling, sehingga menghasilkan tenaga pendorong kapal kapal. Penulis mengamati bahwa sering terjadinya permasalahan atau kurang optimalnya kinerja dari *main engine* disebabkan karena turunnya kerja *lubricant oil cooler*.

dengan hal tersebut di atas maka penulis didasarkan pengalaman selama praktek laut, menulis skripsi ini dengan judul "**Analisis *Lubricant Oil Cooler* pada *Main Engine* di KM. Vertikal**".

Permasalahan yang diambil dalam skripsi ini didasari oleh pengamatan dan fakta yang terjadi pada saat penulis menjalani praktek laut, hal ini berkaitan dengan *main engine*, maka dapatlah disusun beberapa perumusan masalah sebagai berikut:

1. Mengapa kerja *Lubricant Oil cooler* pada *main engine* di KM. Vertikal menurun?
2. Apa solusi yang dilakukan untuk meningkatkan kerja dari *Lubricant Oil cooler main engine* di KM. Vertikal?
3. Apa dampak yang disebabkan menurunnya kerja dari *Lubricant Oil cooler main engine* di KM. Vertikal?

Adapun maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui dan menentukan penyebab dari menurunnya kinerja *Lubricant Oil cooler* pada *main engine* di KM. Vertikal.
2. Untuk mengidentifikasi dampak dari menurunnya kinerja *Lubricant Oil cooler* pada *main engine* di KM. Vertikal.

Untuk menemukan solusi yang dilakukan untuk meningkatkan kerja dari *Lubricant Oil cooler main engine* di KM. Vertikal.

METODE

Dalam penyusunan penelitian ini, penulis menggunakan metode kualitatif dengan teknik SHEL sebagai mengumpulkan data tentang kesalahan dan kendala penelitian. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif untuk mengumpulkan data yang berhasil dan kemudian menganalisisnya. Tujuan dari metode ini adalah agar peneliti dapat membuat kesimpulan tentang

temuan penelitian dan memberikan pertanggung jawaban atas temuan tersebut, sehingga lebih banyak orang dapat memahami penelitian ini.

Menurut Muh. Fitrah dan Luthfiyah dalam bukunya yang berjudul *Metodologi Penelitian* (2017: 28) metode penelitian adalah sesuatu yang bersangkutan dengan cara kerja dan langkah-langkah khusus penyelidikan secara sistematis menurut metodologi itu, agar tercapai suatu tujuan, yaitu kebenaran ilmiah. Dr. Hariyanto. (2022), metode analisis data adalah dengan mencari data, mengorganisasikan data dari wawancara, catatan lapangan, dan dokumen ke dalam kategori-kategori, membaginya menjadi unit-unit, mensintesisnya, dan menggambarinya. mengumpulkan data dengan cara yang sistematis, dan kesimpulan dari penggunaannya dibagikan kepada orang lain.

Rohmadi & Nasucha (2015: 34), menjelaskan analisis data kualitatif, yaitu data yang diperoleh dari data yang dikumpulkan dari proses pengumpulan data: catatan dan catatan, tinjauan pustaka, wawancara, dan partisipasi. Tujuan analisis data adalah untuk mendeskripsikan data sedemikian rupa sehingga dapat dijadikan sebagai kriteria dasar untuk menarik kesimpulan tentang masalah yang diangkat oleh peneliti. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan salah satu metode yaitu metode analisis SHELL.

a. *Software*

Prosedur dalam kerja serta prosedur dalam merawat komponen merupakan faktor lain selain faktor perangkat lunak yang dicakup.

b. *Hardware*

Disini tidak mencakup faktor makhluk yang hidup, hanya semua perangkat keras yang dicakup atau dengan nama lain yaitu komponen fisik.

c. *Environment*

Masalah yang terjadi di pesawat incinerator tepatnya pada kerja sistem pembakaran berakibat dari faktor yang berdasar dari faktor lingkungan.

d. *Liveware*

Ini adalah faktor makhluk hidup yang lainnya yang memperbuat suatu permasalahan.

Teknik pengumpulan data adalah tahap kritis dalam penelitian kualitatif yang memungkinkan peneliti memahami fenomena dalam kedalaman dan konteks yang tepat. Menurut Djaman Satori dan Aan Komariah (2017:103) pengertian teknik pengumpulan data adalah "Pengumpulan data dalam penelitian ilmiah adalah prosedur sistematis untuk memperoleh data yang diperlukan."

1. Observasi

Metode observasi memungkinkan peneliti melihat langsung interaksi, perilaku, dan situasi yang terjadi di lingkungan penelitian. Observasi memungkinkan peneliti memahami dinamika yang tidak dapat diungkap melalui wawancara atau analisis dokumen dan meresapi konteks yang lebih dalam. Dalam bukunya "Metodologi Penelitian Kualitatif" (2020), Prof. Dr. Arief Subhan mengatakan bahwa observasi adalah "cara efektif untuk merasakan nuansa, keadaan, dan interaksi yang ada dalam konteks penelitian." Dalam penelitian ini, peneliti melakukan observasi terhadap analisa penuruna kerja lubricant oil cooler pada main engine di KM. vertikal. Peneliti menemukan bahwa dengan terlibat dalam situasi tersebut, peneliti dapat lebih memahami bagaimana fenomena berlangsung dalam situasi nyata.

2. Wawancara

Wawancara adalah metode pengumpulan data di mana peneliti dan responden berinteraksi satu sama lain secara langsung. Metode ini memungkinkan peneliti untuk mendapatkan pemahaman yang lebih dalam tentang pengalaman responden, perspektif mereka, dan cara mereka melihat fenomena yang diteliti. Selama proses wawancara, peneliti menggunakan wawancara tidak terstruktur untuk mengumpulkan data.

3. Dokumentasi

Dokumentasi mencakup analisis dan interpretasi berbagai dokumen yang berkaitan dengan penelitian. Dokumen tersebut dapat berupa laporan, catatan, naskah, atau materi tertulis lainnya yang dapat memberikan informasi tambahan tentang topik yang dibahas. Analisis dokumen membantu peneliti memahami latar belakang sejarah, kemajuan, dan nilai-nilai yang mendasari fenomena yang diteliti. Dalam bukunya "Metode Penelitian Kualitatif: Pengantar untuk Pengembangan Profesi Pendidikan", Dr. Hariyanto (2022), mengatakan bahwa "analisis dokumen dapat menjadi jendela yang mengungkapkan aspek-aspek yang terkadang tidak terlihat dalam interaksi langsung." Dokumen membantu peneliti memahami perkembangan dan pengaruh fenomena. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan informasi dari kapal; ini termasuk rekaman dokumen dari *manual book*, *logbook engine*, dan foto-foto yang berkaitan dengan pendingin oli pelumas.

Metode observasi memungkinkan peneliti melihat situasi, interaksi, dan perilaku di lingkungan penelitian secara langsung. Dengan menggunakan observasi, peneliti dapat memahami dinamika yang tidak dapat diungkap melalui wawancara atau analisis dokumen, sehingga mereka dapat meresapi konteks yang lebih dalam. Menurut Prof. Dr. Arief Subhan, dalam bukunya yang diterbitkan pada tahun 2020 "Metodologi Penelitian Kualitatif," observasi adalah "cara efektif untuk merasakan nuansa, keadaan, dan interaksi yang ada dalam konteks penelitian." Peneliti dalam penelitian ini menganalisis penuruna kerja pendingin oli pelumas pada motor mesin vertikal. Peneliti menemukan bahwa dengan berpartisipasi dalam situasi tersebut, peneliti dapat memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana fenomena terjadi di dunia nyata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian didasarkan pada rumusan masalah yang diangkat dan dirangkum ke dalam beberapa kategori: software, hardware, lingkungan, dan liveware. Pendekatan yang digunakan oleh peneliti dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Berdasarkan gambaran obyek umum yang sudah diteliti terdapat beberapa temuan, dalam hal menganalisa suatu masalah yang ada, penulis memakai metode penelitian yaitu SHELL. Berikut merupakan analisis masalahnya:

1. Software
 - Tidak terlaksananya PMS (*planned maintenance system*).
2. Hardware
 - Tersumbatnya lubang pipa pipa *lubricant oil cooler*
 - Rusaknya pipa input *sea water* pada *lubricant oil cooler*
 - Kotornya *filter lubricant oil*
 - Kurang akuratnya thermometer untuk mengukur suhu pada minyak lumas
 - Kurang optimalnya kinerja *pompa sea water lubricant oil cooler*
3. Environment
 - Tingginya draft kapal pada saat air surut
 - Kotornya perairan pelayaran
4. Liveware
 - Kurangnya komunikasi antaer crew
 - Kurangnya kesadaran terhadap pengoprasian dan perawatan

Setelah menemukan adanya temuan diatas, maka pembahasan hasil penelitian adalah sebagai berikut:

1. Berikut adalah Upaya atau solusi yang dilakukan untuk menanggulangi turunnya tekanan *lubricant oil cooler* atau meningkatkan kerja dari *lubricant oil cooler main engine* di KM. Vertikal?

a. *Software*

- 1) Tidak terlaksananya PMS (*planned maintenance system*)

Berdasarkan temuan penelitian, prosedur yang digunakan untuk mengatasi kegagalan PMS (*planned maintenance system*) pada *lubricant oil cooler* adalah dengan melaksanakan rencana pemeliharaan sistem secara metodis. Memastikan bahwa pekerjaan dilakukan dengan jujur, setiap bagian mesin diperiksa untuk melihat apakah masih ada waktu untuk pekerjaan atau pemeliharaan.

b. *Hardware*

- 1) Tersumbatnya lubang pipa pipa *lubricant oil cooler*

Pekerjaan yang dilakukan untuk mengatasi bocornya pelumas oil cooler dilakukan dengan melakukan perawatan pada oil cooler dengan metode sogok *lubricant cooler* itu yang dilakukan untuk mengatasi kebocoran pelumas oil cooler dilakukan dengan melakukan perawatan pada oil cooler dengan metode sogok *lubricant cooler*. Baik tersumbat cairan atau tersumbat kotoran dari air laut.



Gambar 1 Pipa *Lubricant Oil Cooler*

- 2) Rusaknya pipa input *sea water* pada *lubricant oil cooler*

Tindakan yang dilakukan untuk mengatasi kerusakan pada pipa masuk *sea water* pada pelumas oil cooler adalah dengan melakukan perbaikan langsung pada pipa tersebut. Pipa masuk air laut pada pelumas oil cooler memiliki peran penting dalam proses pendinginan minyak pelumas karena menerima udara laut dari pompa air laut untuk mendinginkan minyak yang masuk ke dalam sistem.



Gambar 2 Perbaikan *Sea Water* pada *Lubricant Oil Cooler*.

- 3) Kotornya *filter lubricant oil*

Filter pelumas berfungsi untuk menyaring kotoran dalam minyak pelumas sebelum mencapai pendingin minyak pelumas. Untuk mengatasi masalah filter pelumas yang kotor, langkah yang dilakukan adalah melakukan perawatan dengan membersihkan filter pelumas.



Gambar 3 Filter lubricant oil main engine.

- 4) Kurang akuratnya thermometer untuk mengukur suhu pada minyak lumas
Hal ini terjadi karena tidak akuratnya termometer saat melakukan pengukuran terhadap suhu minyak lumas *main engine*. Untuk mengatasi ketidakakuratan pengukuran suhu minyak pelumas oleh termometer, tindakan yang dilakukan adalah melakukan perawatan dengan melakukan penggantian.
- 5) Kurang optimalnya kinerja *pompa sea water lubricant oil cooler*
Pompa sea water cooler berfungsi untuk menyuplai air laut ke *lubricant oil cooler*, jika pompa tidak berkerja dengan baik maka proses pendinginan pada *lubricant oil cooler* akan tidak optimal.

c. *Environment*

- 1) Tingginya draft kapal pada saat air surut
Tingginya draf kapal sangat berpengaruh pada optimalnya kinerja *lubricant oil cooler* diatas kapal. Dari hasil *observasi*, wawancara dan studi pustaka yang dilakukan penulis, dikarnakan kapal melewati alur sungai upaya yang dilakukan untuk mengatasi faktor masalah tersebut adalah selalu berkordinasi pada crew dianjungan agar masuk dialur sungai pada kondisi air pasang.
- 2) Kotornya perairan pelayaran
Kotornya perairan pelayaran sangat berpengaruh pada sistem pendingin diatas kapal, karna jika air yang masuk ke *sea chest* kotor maka *filter sea chest* akan tersumbat dan air yang masuk untuk menyuplai system pendingin akan kurang optimal. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi faktor masalah tersebut adalah dengan selalu membersihkan *sea chest* pada saat kapal *arrival* di pelabuhan.



- 3) Tingginya suhu air laut
Kenaikan suhu udara laut dapat mempengaruhi efektivitas sistem pendingin di kapal, karena udara laut yang hangat mungkin tidak efisien dalam mendinginkan minyak pelumas di pendingin minyak pelumasan. Menurut penulis berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan studi pustaka, kondisi saat ini menunjukkan kesulitan yang disebabkan oleh faktor alamiah.

d. *Liveware*

- 1) Kurangnya komunikasi antar crew
Untuk mengatasi masalah kerjasama yang kurang antara kru, langkah-langkah yang dapat dilakukan meliputi penyelenggaraan rapat, serta pengugasan tugas kepada masing-masing kru sebelum pelaksanaan tugas. Hal ini bertujuan agar perawatan dan perbaikan dilakukan secara optimal dengan jumlah kru yang cukup. Hal yang dilakukan untuk mengatasi kerja sama antar *crew* yang kurang, sebagai berikut:
 - a) *Chief engineer* melakukan *meeting* sebelum kerja.
 - b) Melaksanakan rencana kerja setiap hari.
 - c) Melakukan pembagian kerja sebelum kerja.
 - d) Pemberian arahan oleh *chief engineer* pada *crew* mesin sebelum kerja.
 - e) Bekerja sesuai dengan intruksi *chief engineer*.
 - f) Komunikasi yang baik antara crew engine dan crew deck agar terjalin teamwork yang baik
 - 2) Kurangnya kesadaran terhadap pengoperasian dan perawatan
Tindakan yang dilakukan dengan memberikan peringatan jadwal perawatan, baik dengan alarm atau saling mengingatkan antar teknisi di kapal, adalah salah satu upaya untuk mengatasi faktor masalah tersebut, menurut hasil observasi, wawancara, dan penelitian pustaka yang dilakukan penulis.
2. Dampak yang diakibatkan dari menurunnya kerja dari *lubricant oil cooler main engine* di KM. Vertikal.
Dampak yang diakibatkan dari menurunnya kinerja dari pendingin minyak pelumas (*lubricant oil cooler*) pada *main engine* dapat sangat serius dan berpotensi merusak mesin tersebut. Beberapa dampak yang mungkin terjadi akibat menurunnya kinerja cooler ini termasuk:
- a. Peningkatan Suhu Mesin
Pendinginan minyak pelumas sangat penting untuk menjaga suhu mesin dalam batas yang aman. Ketika *lubricant oil cooler* tidak berfungsi dengan baik, suhu mesin dapat meningkat secara signifikan. Suhu tinggi dapat merusak komponen mesin dan mempercepat keausan.
 - b. Penurunan Efisiensi Mesin
Kenaikan suhu mesin dapat mengakibatkan penurunan efisiensi mesin. Semakin panas mesin, semakin rendah kinerja mesin, yang dapat mengurangi daya dorong, tenaga, atau kinerja mesin lainnya.
 - c. Kerusakan Komponen Mesin
Suhu tinggi dan tekanan dalam mesin yang tidak terkontrol dapat menyebabkan kerusakan serius pada komponen mesin, seperti piston, bearing, dan lainnya. Hal ini dapat mengakibatkan biaya perbaikan yang tinggi dan penundaan dalam pengoperasian.
 - d. Peningkatan Konsumsi Bahan Bakar

Mesin yang bekerja pada suhu tinggi cenderung lebih boros dalam penggunaan bahan bakar. Oleh karena itu, penurunan kinerja pendingin minyak pelumas dapat mengakibatkan peningkatan konsumsi bahan bakar.

e. Risiko Kegagalan Mesin

Jika suhu mesin terus meningkat tanpa pendinginan yang memadai, ada risiko kegagalan mesin yang dapat menghentikan operasi dan memerlukan perbaikan yang mahal.

f. Penggunaan Minyak Pelumas yang Tidak Efektif

Jika suhu mesin tinggi, minyak pelumas mungkin tidak dapat berfungsi dengan baik dalam melumasi mesin. Ini dapat mengurangi umur pakai minyak pelumas dan mempercepat penggantian minyak yang dapat menjadi biaya tambahan.

g. Dampak Lingkungan

Peningkatan konsumsi bahan bakar dan emisi yang tinggi dari mesin yang tidak berfungsi dengan baik dapat memiliki dampak negatif pada lingkungan.

Dalam situasi di mana *lubricant oil cooler main engine* mengalami penurunan kinerja, Perawatan rutin dan pemantauan tekanan minyak pelumas sangat penting untuk menjaga kinerja mesin yang optimal dan mencegah kerusakan yang tidak diinginkan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data yang telah dilakukan dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka penulis mengambil kesimpulan mengenai faktor tentang analisa penurunan kerja *lubricant oil cooler* pada *main engine* di KM. Vertikal. Faktor yang menyebabkan turunnya kerja *lubricant oil cooler main engine*.

1. Tersumbatnya lubang pipa pipa *lubricant oil cooler*
2. Kotornya *filter lubricant oil*
3. Kotornya perairan pelayaran

PERSEMBAHAN

Dalam penyusunan jurnal ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, dukungan dan saran serta bantuan dari berbagai pihak, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak H. Mustoliq. MM, M.Mar.E., selaku Dosen Pembimbing Materi Penulisan Jurnal
2. Bapak Mohammad Sapta Heriyawan, S.Kom., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Metode Penulisan jurnal

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2018. *Metodologi Penelitian*. Penerbit PT. Rineka Cipta. Jakarta.
- D. Satori, A. Komariah. 2013. *Metode penelitian kualitatif*. Buku perpustakaan UM
- Dr. Hariyanto. 2022. *Metode Penelitian Kualitatif*. Badan Penerbit UNM. Makasar.
- Dr. Ratna. 2021. METODE PENELITIAN KUANTITATIF. ANGGOTA ASOSIASI PENERBIT PERGURUAN TINGGI INDONESIA (APPTI). Jawa Timur
- Fitrah, M. dan Luthfiyah. (2017). *Metode Penelitian: Penelitian Kualitatif, Tindakan Kelas & Studi Kasus*. CV Jejak: Sukabumi.
- M. D Arifin , F. Octaviani, Theresiana. D. Novita. 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.

Nur Akhmadi, Amin. dan Arif Romadhon, Syaefani. 2016. *Kinerja Sistem Pendingin Oli Pada Motor Diesel*. Pengembangan Sumber Daya Lokal Berbasis IPTEK 1(1). 33-36.

Prof. Dr. Arief Subhan. 2020. *Metodologi Penelitian Kualitatif*.

Prof. Dr. Fajar J. Zen. 2022. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif*.

Purjiyono, N. Astriawati, P. Sigit. 2019. *Perawatan Sistem Pelumasan Mesin Utama Pada Kapal Km. Mutiara Sentosa II*. Jurnal Teknovasi Volume 06, Nomor 01.

Rohmadi, M, Nasucha Y. (2015). Dasar-dasar penelitian bahasa, sastra, dan pengajaran.

Sugiyono. 2019. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan RAD*. Bandung. Alfabeta.

Tim Penyusun, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. 2019. *Pedoman Penyusunan Skripsi Jenjang Pendidikan Diploma IV*. Semarang.

W. Sroyer, Demianus. dkk. 2019. *Perawatan Fresh Water Cooler Pada Sistem Pendinginan Mesin Diesel Penggerak Generator Listrik Di Kapal Navigasi Milik Distrik Navigasi Kelas I Ambon*. Aurelia Journal 1 (1).

Wikipedia, 2023. https://en.wikipedia.org/wiki/SHELL_model. [internet]. [diakses 2023 Nov 14].