



MAINTENANCE AND REPAIR FUEL PUMP AUXILIARY ENGINE KAPAL RRE (RED RESOURCE) DI WORKSHOP PT. MERATUS WAHANA KARYA

MAINTENANCE AND REPAIR FUEL PUMP AUXILIARY ENGINE OF THE RRE (RED RESOURCE) SHIP AT THE WORKSHOP PT. MERATUS WAHANA KARYA

**Christian David Silvester¹, Basamdo Gery Naibaho², Dewa Mulya Pratama³,
Dandi Rofani Sitanggang⁴, Abella Asmaranda⁵**

^{12345*}Universitas Pertahanan, Belu, Indonesia

Sejarah Artikel

Diterima: Mei 2024
Disetujui: Juni 2024
Dipublikasikan: Juni
2024

Abstract

Indonesia as the largest archipelago in the world has a strategic position that encourages the importance of the maritime sector in the national economy. Cargo ships play a vital role in logistics distribution, both domestic and international, so the maintenance of ship engines, especially auxiliary engines, is crucial. The fuel pump as the main component of the auxiliary engine requires optimal maintenance to maintain its performance. On the RRE (Red Resource) ship owned by PT Meratus Line, wear was found on the plunger barrel in the fuel pump which resulted in decreased performance and increased fuel consumption. This problem is handled in the workshop of PT Meratus Wahana Karya through the replacement of worn components and thorough maintenance. This research aims to analyze the condition of the worn plunger barrel, identify the cause of the damage, evaluate the maintenance process, and assess the performance improvement after maintenance. The research method used is descriptive qualitative through interviews, observations, and literature review. The results of the research are expected to provide theoretical and practical contributions to ship engine maintenance, as well as a guide for technicians in dealing with similar problems.

Kata Kunci

*Maintenance, Repair,
Kapal Kargo, Mesin
Bantu, Fuel Pump,
Plunger Barrel*

Abstrak

Indonesia sebagai negara kepulauan terbesar di dunia memiliki posisi strategis yang mendorong pentingnya sektor maritim dalam ekonomi nasional. Kapal kargo berperan penting dalam mendistribusikan logistik, baik domestik maupun internasional. Karena jarak pengoperasian kapal kargo yang jauh dan membawa banyak barang kargo sehingga perawatan mesin kapal, khususnya mesin bantu (*auxiliary engine*), menjadi krusial. *Fuel pump* sebagai komponen utama mesin bantu memerlukan perawatan optimal untuk menjaga kinerjanya. Pada kapal RRE (*Red Resource*) milik PT. Meratus Line, ditemukan keausan pada *plunger barrel* dalam *fuel pump* yang mengakibatkan penurunan kinerja dan peningkatan konsumsi bahan bakar. Masalah ini ditangani di workshop PT. Meratus Wahana Karya melalui penggantian



komponen yang aus serta perawatan menyeluruh. Penelitian ini bertujuan menganalisis kondisi *plunger barrel* yang aus, mengidentifikasi penyebab kerusakan, mengevaluasi proses perawatan, serta mengkaji peningkatan kinerja setelah *maintenance*. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif melalui wawancara, observasi, dan literature review. Hasil penelitian diharapkan memberikan kontribusi teoritis dan praktis dalam pemeliharaan *fuel pump*, serta menjadi panduan bagi teknisi dalam menangani masalah serupa.

DOI:
10.33172/jmb.xxxx.xx-
01

e-ISSN: 2716-4462
© 2024 Published by Program Studi Permesinan Kapal
Universitas Pertahanan Republik Indonesia

***Corresponding Author:**

Christian David Silvester
Email: davidsilvester29@gmail.com



PENDAHULUAN

Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI) merupakan negara kepulauan terbesar didunia. Jumlah pulau yang terverifikasi oleh Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi Indonesia (Kemenko Marves) berjumlah 17.491 pulau (Herianto, 2024). Posisi Geografis yang strategis antara dua benua yaitu Asia dan Australia, serta diapit oleh dua samudra yang luas yaitu Hindia dan Pasifik, memberikan keuntungan tersendiri bagi Indonesia dalam perdagangan Internasional. Hal inilah yang menjadikan NKRI sebagai negara maritim dengan potensi yang sangat besar. Sektor kemaritiman di Indonesia berperan vital dalam perekonomian nasional, khususnya dalam bidang transportasi laut dan pengiriman barang.

Tidak hanya dalam negeri, untuk dapat mengikuti persaingan global dalam kegiatan ekspor dan Impor maka diperlukan suatu armada untuk mengangkut barang dan jasa (Fajar, 2022). Angkutan laut seperti kapal kargo menjadi sarana utama dalam pengangkutan barang barang seperti bahan pangan, bahan bakar, barang tambang, dan barang konsumsi lainnya. Kapal Kargo memiliki peran yang sangat krusial dalam menjaga kelancaran distribusi logistik diwilayah NKRI maupun ke luar NKRI, yang pada akhirnya mendukung stabilitas ekonomi nasional.

Pentingnya angkutan laut dalam sektor kemaritiman menuntut perlunya perawatan dan pemeliharaan yang optimal untuk memastikan operasional yang efisien dan aman. Mesin pada Kapal yang merupakan angkutan laut terbagi menjadi mesin utama (*main engine*) dan mesin

Christian David Silvester, Basamdo Gery Naibaho, Dewa Mulya Pratama, Dandi Rofani Sitanggang, Abella Asmaranda
Maintenance And Repair Fuel Pump Auxiliary Engine Kapal RRE (RED RESOURCE) di Workshop PT. Meratus Wahana Karya

bantu (*auxiliary engine*). Untuk menunjang jalannya mesin penggerak utama (*main engine*) maka mesin bantu (*auxiliary engine*) sangat berperan penting (Arsy, 2019). Salah satu komponen vital dalam mesin bantu (*auxiliary engine*) adalah *fuel pump*, yang bertanggung jawab dalam menyediakan suplai bahan bakar terhadap mesin bantu (*auxiliary engine*) tersebut (Manesi, Tnunay, et al., 2024).

Efisiensi *fuel pump* sangat bergantung pada kondisi komponen-komponen yang berada didalamnya. Perawatan dan perbaikan pada komponen-komponen tersebut sangat diperlukan untuk memperpanjang usia pemakaian *fuel pump*, memastikan efisiensi bahan bakar dan menjaga kinerja *fuel pump* tetap optimal. Mengganti komponen yang telah mengalami keausan atau kerusakan merupakan langkah penting dalam menjaga gangguan operasional.

Pada kapal RRE (*Red Resource*) milik PT. Meratus Line, ditemukan masalah pada *plunger barrel* di dalam *fuel pump auxiliary engine* yang telah mengalami keausan atau lecet. Kondisi ini menyebabkan kurang optimalnya proses pemompaan bahan bakar, yang berdampak pada penurunan performa mesin dan peningkatan konsumsi bahan bakar. Pihak kapal RRE (*Red Resource*) pun memberikan *fuel pump* yang rusak tersebut kepada Workshop PT. Meratus Wahana Karya (MWK) untuk dilakukan *maintenance* dan *repair* sehingga dapat kembali optimal dan dapat digunakan kembali pada *auxiliary engine* guna mengoptimalkan proses pemompaan. Berdasarkan hal tersebut maka penulis tertarik untuk melakukan pengkajian lebih dalam hal tersebut dan menuliskannya dalam bentuk Karya Ilmiah dengan judul “*Maintenance And Repair Fuel Pump Auxiliary Engine Kapal RRE (Red Resource) di Workshop PT. Meratus Wahana Karya (MWK)*” dengan harapan dapat menjadi referensi dan solusi dalam mengatasi masalah serupa yang terjadi.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode penelitian Deskriptif Kualitatif. Metode penelitian deskriptif kualitatif adalah pendekatan penelitian yang bertujuan untuk memahami dan menggambarkan fenomena yang terjadi di dunia nyata melalui pengumpulan data non-numerik. Penelitian ini berfokus pada eksplorasi mendalam terhadap suatu fenomena, konteks, atau situasi untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang pengalaman, persepsi, dan pandangan subjek yang diteliti. Tujuan utama dari metode ini adalah untuk mendeskripsikan secara detail dan komprehensif aspek-aspek tertentu dari fenomena yang diteliti, tanpa berusaha untuk menguji hipotesis atau membuat generalisasi yang luas.

Pengambilan datanya dapat dilakukan melalui wawancara, observasi, dan literature review. Pada penelitian ini menganalisa kerusakan yang terjadi pada *Fuel Pump auxiliary engine* kapal RRE (*Red Resource*) yang kemudian diserahkan kepada Workshop PT. Meratus Wahana Karya untuk dilakukan *maintenance*.

1. Wawancara

Metode pengumpulan data dengan cara wawancara digunakan untuk mendapatkan informasi lengkap mengenai subjek yang diteliti. Pada penelitian ini, penulis melakukan wawancara terhadap teknisi mesin yang khusus menangani *fuel pump*.

2. Observasi

Melalui metode observasi, penulis juga ikut serta dalam melakukan analisa dan *maintenance* terhadap *fuel pump* kapal RRE tersebut sehingga dapat diperoleh data yang diperlukan secara langsung. Melalui tahapan ini, penulis dapat menuliskan pembahasan hingga kesimpulan dengan tepat sesuai proses yang terjadi di lapangan.

3. Literature review

Penulis juga melakukan literature review sesuai dengan topik yang diteliti sehingga menambah pengetahuan penulis dalam menyusun Karya Ilmiah ini.

Jenis dan Sumber Data

Untuk menunjang kelengkapan penelitian ini maka diperoleh data dari beberapa sumber antara lain:

1. Jenis Data

Jenis Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kualitatif. Data ini penulis dapatkan bisa dengan cara mewawancarai Teknisi workshop PT. Meratus Wahana Karya. Penulis mengambil data pada teknisi mesin yang khusus menangani *fuel pump*. Penulis bertanya beberapa pertanyaan yang menyangkut cara membongkar, membersihkan, penyebab, dan cara agar komponen yang diganti tetap awet. Data ini bisa penulis dapatkan ketika penulis langsung mengerjakan *maintenance* pompa itu secara langsung.

2. Sumber Data

- a. Data Primer, merupakan data yang diperoleh melalui observasi langsung subjek penelitian di lapangan, seperti:

Christian David Silvester, Basamdo Gery Naibaho, Dewa Mulya Pratama, Dandi Rofani Sitanggang, Abella Asmaranda
Maintenance And Repair Fuel Pump Auxiliary Engine Kapal RRE (RED RESOURCE) di Workshop PT. Meratus Wahana Karya

- 1) Melakukan identifikasi dan pendataan kondisi fuel pump agar tidak terjadi kesalahan saat dilakukan rekondisi.
 - 2) Data Kalibrasi Fuel pump dengan Mesin Kalibrasi Banzh tipe DZ 1500 SC merk Dizzotech sesudah dilakukan rekondisi
 - 3) Melakukan wawancara langsung dengan teknisi yang menangani proses maintenance
- b. Data Sekunder, merupakan data yang diperoleh melalui data literatur, paper, jurnal, buku, serta arsip PT. Meratus Wahana Karya, seperti:
- 1) Job Report yang dikeluarkan oleh divisi Quality Control
 - 2) Proses maintenance and repair fuel pump di PT. Meratus Wahana Karya
 - 3) Serta data lain yang menunjang penelitian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Masalah Utama

Fuel pump auxiliary engine milik RRE (*Red Resource*) dikirim ke workshop PT. Meratus Wahana Karya dengan keluhan terkait ketidaksesuaian timing dan jumlah bahan bakar yang keluar dari *fuel pump auxiliary engine*. Ketidaksesuaian ini mengakibatkan performa mesin yang kurang optimal, serta konsumsi bahan bakar yang tidak efisien. Keluhan ini sangat penting untuk segera ditangani, mengingat peran vital *fuel pump* dalam menjamin operasional mesin yang lancar dan efisien.

Untuk memastikan masalah yang dilaporkan, harusnya dilakukan pengujian awal menggunakan Mesin Kalibrasi Test Banzh tipe DZ 1500 SC merk Dizzotech. Namun diputuskan untuk langsung dibongkar karena *level rack* terlepas dan tidak bisa dilakukan *test bench* awal.



Gambar 1. *Plunger* yang lecet

Maka diputuskan agar *fuel pump* dibongkar untuk inspeksi lebih lanjut. Pada saat pembongkaran, ditemukan bahwa *plunger* di dalam *fuel pump* mengalami lecet atau keausan yang signifikan. Lecet ini menyebabkan ketidakmampuan *plunger* untuk memompa bahan bakar secara efektif, sehingga aliran bahan bakar menjadi tidak konsisten dan tidak sesuai dengan yang diharapkan. Analisis awal mengindikasikan bahwa keausan pada *plunger* kemungkinan besar disebabkan oleh kualitas bahan bakar yang tidak optimal, seperti adanya kotoran atau kontaminan dalam bahan bakar yang digunakan. Keausan ini menunjukkan perlunya perawatan dan pembersihan pada filter bahan bakar yang lebih baik untuk mencegah masalah serupa di masa mendatang, serta pentingnya menggunakan bahan bakar berkualitas untuk menjaga kinerja komponen-komponen kritis dalam sistem bahan bakar.

Faktor Penyebab Kerusakan *Plunger Barrel* Pada *Fuel Pump*

Terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan kerusakan pada *plunger barrel fuel pump*, yaitu:

1. Kualitas Bahan Bakar yang Buruk

Salah satu faktor utama yang menyebabkan kerusakan pada *plunger barrel* adalah kualitas bahan bakar yang buruk. Bahan bakar yang mengandung kotoran, air, atau partikel padat dapat menyebabkan keausan dan lecet pada permukaan *plunger* dan *barrel*. Partikel-partikel ini bertindak sebagai abrasif yang menggerus permukaan komponen-komponen tersebut saat *fuel pump* beroperasi. Kontaminasi bahan bakar sering terjadi akibat penyimpanan yang tidak benar atau proses pengisian bahan bakar yang tidak bersih. Penggunaan bahan bakar berkualitas rendah meningkatkan risiko kerusakan pada komponen *fuel pump*, termasuk *plunger barrel*, yang pada akhirnya mengurangi efisiensi dan umur pemakaian komponen tersebut (Manesi, Lopo, et al., 2024).

2. Pelumasan yang tidak memadai

Pelumasan yang tidak memadai juga merupakan faktor signifikan yang dapat menyebabkan kerusakan pada *plunger barrel*. *Plunger* dan *barrel* memerlukan pelumasan yang cukup untuk mengurangi gesekan dan keausan selama operasi. Jika sistem pelumasan tidak berfungsi dengan baik atau kualitas pelumas yang digunakan tidak sesuai, gesekan antara *plunger* dan *barrel* akan meningkat, menyebabkan keausan yang lebih cepat. Ketidacukupan pelumasan dapat terjadi akibat kegagalan sistem pelumasan, kualitas pelumas yang buruk, atau interval penggantian pelumas yang terlalu lama dapat menyebabkan kerusakan pada *plunger barrel* tersebut.

3. Beban Operasional yang Berlebihan

Beban operasional yang berlebihan atau penggunaan yang melebihi kapasitas desain *fuel pump* dapat mempercepat kerusakan pada *plunger barrel*. Ketika *fuel pump* beroperasi di luar spesifikasi yang disarankan, tekanan dan kecepatan yang tinggi dapat menyebabkan stres mekanis yang berlebihan pada *plunger* dan *barrel*. Hal ini mengakibatkan keausan yang lebih cepat dan potensi kerusakan yang lebih besar. Pengoperasian *fuel pump* pada kondisi ekstrem, seperti beban tinggi atau durasi operasi yang panjang tanpa istirahat, dapat mempercepat degradasi komponen dan mengurangi umur pemakaian *fuel pump*.

4. Pemeliharaan yang Tidak Tepat

Kurangnya pemeliharaan rutin atau pemeliharaan yang tidak tepat juga menjadi penyebab utama kerusakan pada *plunger barrel*. Inspeksi dan pemeliharaan berkala sangat penting untuk mendeteksi dan memperbaiki masalah sebelum menjadi lebih parah. Tanpa pemeliharaan yang tepat, masalah kecil seperti kebocoran atau keausan awal dapat berkembang menjadi kerusakan yang lebih serius. Praktik pemeliharaan yang buruk, seperti penggantian komponen yang tidak sesuai dengan spesifikasi asli atau penggunaan suku cadang berkualitas rendah, dapat memperburuk kondisi dan mempercepat kerusakan pada *fuel pump*.

Solusi Untuk Mengatasi Masalah Fuel Pump Kapal RRE

1. Penggantian *Plunger Barrel*

Salah satu langkah solusi utama untuk mengatasi masalah pada *fuel pump auxiliary engine* adalah dengan mengganti *plunger barrel* sebanyak 6 buah. Penggantian ini diperlukan karena *plunger barrel* yang lama telah mengalami keausan dan lecet yang signifikan, sehingga tidak dapat berfungsi secara optimal dalam memompa bahan bakar. *Plunger barrel* adalah komponen kritis dalam *fuel pump* yang bertanggung jawab untuk menciptakan tekanan tinggi yang diperlukan untuk injeksi bahan bakar. Dengan mengganti *plunger barrel* yang aus dengan yang baru, diharapkan kinerja *fuel pump* dapat kembali optimal dan memastikan aliran bahan bakar yang sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan.



Gambar 2. Komponen Plunger Barel yang Baru

2. Penggantian *Repair Kit* (*Packing Set* dan *O Ring*)

Selain mengganti *plunger barrel*, solusi lain yang diambil adalah mengganti *repair kit* yang meliputi *packing set* dan *O ring*. *Repair kit* ini sangat penting untuk menjaga integritas sistem *fuel pump*, mencegah kebocoran bahan bakar, dan memastikan segel yang baik di semua sambungan dan komponen internal. *Packing set* dan *O ring* yang sudah tua atau rusak dapat menyebabkan kebocoran dan mengurangi efisiensi sistem, serta meningkatkan risiko kerusakan lebih lanjut pada komponen lain. Oleh karena itu, mengganti *packing set* dan *O ring* dengan yang baru akan membantu menjaga kebersihan dan efisiensi sistem, serta memperpanjang umur pemakaian *fuel pump*.

Solusi Agar *Fuel Pump* Tetap Awet

Terdapat beberapa solusi agar *Fuel Pump* yang telah di *maintenance and repair* dapat bertahan lebih lama.

1. Penggunaan Bahan Bakar Berkualitas Tinggi

Salah satu cara terpenting untuk memastikan *fuel pump* dan *plunger barrel* tetap awet adalah dengan menggunakan bahan bakar berkualitas tinggi. Bahan bakar yang bersih dan bebas dari kontaminan seperti kotoran, air, dan partikel padat dapat mengurangi risiko keausan dan kerusakan pada komponen-komponen internal. Penggunaan bahan bakar berkualitas tinggi membantu menjaga kebersihan sistem bahan bakar dan mencegah penyumbatan yang dapat merusak *plunger barrel*. Oleh karena itu, penting untuk selalu memastikan bahwa bahan bakar yang digunakan memenuhi standar kualitas yang ditetapkan dan disimpan dalam kondisi yang tepat untuk menghindari kontaminasi.

2. Pelumasan yang Tepat

Pelumasan yang tepat sangat penting untuk mengurangi gesekan dan keausan pada *plunger barrel* dan komponen lainnya dalam *fuel pump*. Menggunakan pelumas berkualitas tinggi dan memastikan bahwa sistem pelumasan berfungsi dengan baik dapat memperpanjang umur pemakaian *plunger barrel*. Interval penggantian pelumas juga harus diperhatikan sesuai dengan rekomendasi pabrik untuk menjaga kondisi optimal dari komponen-komponen dalam *fuel pump*. Memeriksa dan mengganti pelumas secara berkala adalah langkah preventif yang penting untuk menjaga keandalan dan kinerja *fuel pump*.

3. Pemeliharaan Rutin dan Inspeksi Berkala

Pemeliharaan rutin dan inspeksi berkala sangat penting untuk mendeteksi dan mencegah masalah sebelum menjadi lebih serius. Melakukan pemeriksaan visual terhadap kondisi plunger barrel dan komponen lainnya dapat membantu mengidentifikasi tanda-tanda awal keausan atau kerusakan. Inspeksi berkala juga melibatkan pengecekan kebersihan sistem bahan bakar, memastikan tidak ada kebocoran, dan memeriksa tekanan operasi *fuel pump*. Dengan melakukan pemeliharaan rutin, teknisi dapat mengganti komponen yang sudah mulai aus atau rusak sebelum menyebabkan kerusakan lebih lanjut, sehingga menjaga *fuel pump* tetap dalam kondisi optimal.

4. Penggantian Komponen yang Tepat Waktu

Mengganti komponen yang sudah aus atau rusak tepat waktu adalah langkah penting untuk mencegah kerusakan lebih lanjut pada *fuel pump* dan *plunger barrel*. *Plunger barrel*, seal, *O-ring*, dan *packing set* yang mengalami keausan perlu diganti segera untuk menghindari penurunan kinerja dan kerusakan yang lebih parah. Menggunakan suku cadang asli atau yang direkomendasikan oleh pabrik juga penting untuk memastikan kompatibilitas dan kualitas komponen yang diganti. Dengan mengganti komponen yang rusak tepat waktu, umur pemakaian *fuel pump* dapat diperpanjang dan kinerja tetap optimal.

5. Penyaringan Bahan Bakar

Menggunakan sistem penyaringan bahan bakar yang efektif adalah langkah penting untuk menjaga kebersihan bahan bakar yang masuk ke dalam *fuel pump*. Filter bahan bakar harus diperiksa dan diganti secara berkala untuk memastikan bahwa kontaminan tidak masuk ke sistem bahan bakar. Filter yang bersih dan berfungsi dengan baik dapat mencegah partikel-partikel kecil yang dapat merusak plunger barrel dan komponen lainnya. Dengan menjaga sistem penyaringan dalam kondisi baik, risiko kerusakan akibat kontaminasi bahan bakar dapat diminimalkan.

PENUTUP

Plunger barrel pada *fuel pump auxiliary engine* kapal RRE (*Red Resource*) mengalami keausan yang signifikan, yang berdampak pada penurunan performa mesin dan peningkatan konsumsi bahan bakar. Kerusakan plunger barrel disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain kualitas bahan bakar yang buruk, pelumasan yang tidak memadai, beban operasional yang berlebihan, dan pemeliharaan yang tidak tepat.

Christian David Silvester, Basamdo Gery Naibaho, Dewa Mulya Pratama, Dandi Rofani Sitanggang, Abella Asmaranda
Maintenance And Repair Fuel Pump Auxiliary Engine Kapal RRE (RED RESOURCE) di Workshop PT. Meratus Wahana Karya

Pemeliharaan dan penggantian *plunger barrel* yang dilakukan di Workshop PT. Meratus Wahana Karya (MWK) meliputi analisis visual, pembongkaran, pembersihan, penggantian komponen yang rusak, perakitan kembali, kalibrasi, dan pengemasan.

Setelah dilakukan *maintenance*, efisiensi dan performa *fuel pump auxiliary engine* meningkat, ditunjukkan oleh hasil kalibrasi yang memenuhi standar operasional. Langkah-langkah preventif untuk mencegah kerusakan di masa mendatang meliputi penggunaan bahan bakar berkualitas tinggi, pelumasan yang tepat, dan pemeliharaan rutin yang sesuai dengan spesifikasi asli.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsy, A. (2019). Identifikasi Menurunnya Kerja Bosch Pump Diesel Generator MV. Andhika Paramesti [Skripsi, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang]. Arsip Repository PIP Semarang.
- Fajar, Y. M. (2022). Analisis Kerusakan Plunger Barrel Terhadap Kinerja Fuel Oil Injection Pump Pada Generator Kapal MT. Vijayanti [Skripsi, Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta]. Arsip Repository STIP Jakarta.
- Firdaus, M. W. (2022). Analisis Kerusakan Bosch Pump Guna Menunjang Kinerja Mesin Utama di Kapal MV. Kelimutu [Skripsi, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang]. Arsip Repository PIP Semarang.
- Gofara, G. Y. (2020). Analisis Menurunnya Kinerja Fuel Injection Pump Diesel Generator di MV. Energy Midas [Skripsi, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang]. Arsip Repository PIP Semarang.
- Kurniawan, I., Amin, M. A., Arumsari, N., Wismawati, E. (2023). Analisis Pemilihan Perawatan Pada Sistem Bahan Bakar (Fuel Oil System) Kapal TB. Bloro 10
- Manesi, D., Lopo, E. B., Pinto, G. P. M., & Boy Bistolen. (2024). *Perawatan Mesin Kapal*.
- Manesi, D., Tnunay, I. A., R.Rohi, J., & Hanmina, M. M. . (2024). *Mesin Penggerak Kapal (Pertama)*. Ruang Karya.
- Nursalam, A. A. (2024). Analisa Perawatan Terhadap High And Low Pressure Pada Fuel Injection Pump Auxiliary Engine Kapal Pelangi Escort 2 [Skripsi, Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar]. Arsip Eprints PIP Makassar.

Christian David Silvester, Basamdo Gery Naibaho, Dewa Mulya Pratama, Dandi Rofani Sitanggang, Abella Asmaranda
Maintenance And Repair Fuel Pump Auxiliary Engine Kapal RRE (RED RESOURCE) di Workshop PT. Meratus Wahana Karya

Pratama, A. (2020). Optimalisasi Kinerja Bosch Pump Pada Motor Diesel Penggerak Generator di Kapal MV. Energy Midas [Skripsi, Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar]. Arsip Repository PIP Semarang.

Rustan, M. (2020). Optimalisasi Perawatan dan Perbaikan Pada Pompa Bahan Bakar Tekanan Tinggi Guna Menunjang Pengoperasian Kapal ASD.Petro Walio [Karya Ilmiah Terapan, Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar]. Arsip Eprints PIP Makassar.

Salavichay, R. (2023). Optimalisasi Kinerja Bosch Pump Pada Main Engine Di MT. Kurau [Skripsi, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang]. Arsip Repository PIP Semarang.