

## Analisis Perawatan Rutin *Lube Oil Purifier* di Murjan 3

Abdul Harris Nuryadin<sup>1</sup>, Ahmad Wahid<sup>2</sup>, Akhmad Harahap<sup>3</sup>

Ahli Teknik Tingkat I Program Diklat Pelaut Tingkat I, Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar

E-mail: harrisnuryadin@gmail.com

### Article History:

Received: 05 November 2025

Revised: 01 Desember 2025

Accepted: 05 Desember 2025

**Keywords:** *Lube Oil Purifier, Routine Maintenance, Overflow, MURJAN 3.*

**Abstract:** *The Lube Oil Purifier is a critical system for maintaining the cleanliness of lubricating oil, which directly affects the performance of a ship's main and auxiliary engines. This study aims to analyze the effectiveness of routine maintenance implementation on the Lube Oil Purifier aboard the Murjan 3, and to identify the factors contributing to operational issues such as overflow. The research methods employed include direct observation in the engine room, semi-structured interviews with the ship's crew, and a literature review of technical manuals and maritime safety regulations (ISM Code and SOLAS). The findings indicate that although routine maintenance procedures have been carried out, their implementation does not fully comply with the manufacturer's manual and classification standards. Technical issues such as overflow are caused by sludge buildup on the bowl disc, seal ring wear, and delayed cleaning due to the vessel's tight operational schedule. Human factors (work discipline and crew fatigue), organizational structure, working environment, and vessel age also impact the effectiveness of maintenance. This study highlights the importance of disciplined preventive maintenance as a means of preventing failures in the oil separation system. Through comprehensive evaluation and schedule adjustments, the Murjan 3 can maintain optimal engine performance while complying with international maritime safety standards.*

**Kata Kunci:** *Lube Oil Purifier, Perawatan Rutin, Overflow, MURJAN 3.*

**Abstrak:** *Lube oil purifier merupakan sistem penting dalam menjaga kebersihan oli pelumas, yang secara langsung memengaruhi kinerja mesin induk dan mesin bantu kapal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas pelaksanaan perawatan rutin Lube Oil Purifier di kapal Murjan 3, serta mengidentifikasi faktor-faktor penyebab terjadinya gangguan seperti overflow. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi observasi langsung di ruang mesin, wawancara semi-terstruktur dengan kru kapal, serta studi pustaka terhadap literatur teknis dan regulasi keselamatan pelayaran (ISM Code dan SOLAS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun prosedur perawatan rutin telah dilakukan, pelaksanaannya*

masih belum sepenuhnya sesuai dengan manual pabrikan dan standar klasifikasi. Gangguan teknis seperti overflow terjadi akibat penumpukan kotoran pada *bowl disc*, keausan seal ring, serta keterlambatan pembersihan yang disebabkan oleh padatnya jadwal operasional kapal. Faktor manusia (disiplin kerja dan kelelahan kru), organisasi, lingkungan kerja, dan usia kapal juga turut memengaruhi efektivitas perawatan. Penelitian ini menegaskan pentingnya penerapan *preventive maintenance* secara disiplin sebagai upaya mencegah kerusakan sistem pemisahan oli. Dengan evaluasi menyeluruh dan penyesuaian jadwal perawatan, kapal Murjan 3 dapat menjaga performa mesin serta memenuhi standar keselamatan pelayaran internasional.

---

## PENDAHULUAN

Perusahaan pelayaran dituntut untuk mampu memberikan layanan terbaik bagi pengguna jasanya, terutama di tengah meningkatnya persaingan industri maritim. Salah satu upaya yang dilakukan adalah dengan penerapan teknologi modern pada armada kapal. Dalam pengoperasian kapal, mesin menjadi komponen vital yang kinerjanya sangat dipengaruhi oleh minyak lumas. Agar mesin dapat berfungsi secara optimal, kualitas dan kuantitas minyak lumas harus sesuai dengan kebutuhan mesin (Purnomo, 2021).

Kapal Murjan 3 menggunakan sistem pemisah oli pelumas (*LO Purifier*) model *Alfa Laval MMB-304S* untuk menjaga kebersihan oli pelumas mesin induk dan mesin bantu. Model ini merupakan separator sentrifugal jenis *solid-retaining* yang dirancang untuk memisahkan air dan kotoran padat dari oli pelumas, dengan kapasitas dan ruang penampung sludge yang besar sehingga cocok untuk operasi kapal niaga. MMB-304S memiliki sistem pengeluaran oli bersih bertekanan (*pressurised discharge*) melalui paring disc pump internal dan memerlukan air penutup (*closing water*) untuk menjaga keandalan proses pemisahan (A. L. T. AB, 2019).

Selama pengoperasian, pelumas di kapal sangat rentan terhadap kontaminasi air dan partikel padat akibat kondisi kerja mesin yang berat. Apabila perawatan rutin *LO Purifier* tidak dilaksanakan sesuai rekomendasi pabrikan, maka dapat timbul berbagai masalah seperti kebocoran pada sistem *water seal*, penurunan efisiensi pemisahan akibat sludge menumpuk, peningkatan viskositas oli karena suhu operasi tidak optimal, hingga keausan pada komponen mekanis seperti bantalan dan ring distribusi. Dampak lanjutnya adalah menurunnya kualitas oli pelumas yang berpotensi mempercepat kerusakan komponen mesin induk (A. L. T. AB, 2019).

Namun dalam praktiknya, kegiatan perawatan di Murjan 3 terkadang terkendala oleh jadwal operasional kapal yang padat, keterbatasan personel, atau kurangnya pengawasan prosedur. Hal ini dapat menyebabkan perawatan rutin tidak dilaksanakan sesuai standar, sehingga kinerja *LO Purifier* menurun. Hal tersebut menimbulkan kegagalan fungsi, salah satunya adalah *overflow*. *Overflow* pada *LO Purifier* Murjan 3 terjadi ketika air dan kotoran tidak terbuang sempurna dari bowl dan justru bercampur kembali dengan minyak pelumas. Kondisi ini sering disebabkan oleh penumpukan kotoran pada bowl disc, pengaturan *gravity disc* yang tidak tepat, atau keterlambatan pembersihan. Jika dibiarkan, kualitas minyak pelumas akan menurun, sifat pelumasannya hilang, dan komponen mesin seperti bantalan, ring piston, serta liner dapat mengalami keausan atau kerusakan lebih cepat.

Oleh karena itu, diperlukan analisis terhadap pelaksanaan perawatan rutin *LO Purifier Alfa Laval MMB-304S* di kapal Murjan 3 untuk mengetahui sejauh mana prosedur pemeliharaan telah sesuai dengan manual pabrikan, standar klasifikasi, maupun regulasi keselamatan maritim. Analisis ini diharapkan dapat mengidentifikasi kendala yang terjadi di lapangan serta memberikan rekomendasi untuk meningkatkan efektivitas perawatan, sehingga keandalan sistem pelumasan dan keseluruhan kinerja mesin kapal dapat terjaga secara optimal.

Walaupun fenomena overflow pada *LO Purifier* sudah pernah dibahas pada penelitian-penelitian sebelumnya (misalnya Santoso, 2019; Rahman, 2021), sebagian besar kajian hanya membahas kasus pada kapal tanker atau kapal dengan jadwal pelayaran lebih longgar. Belum ada kajian mendalam yang meneliti keterkaitan antara keterlambatan perawatan rutin dengan terjadinya overflow pada *LO Purifier* di kapal dengan jadwal operasional padat seperti Murjan 3. Hasil penelitian ini diharapkan tidak hanya menguatkan temuan-temuan terdahulu tetapi juga memberikan rekomendasi praktis sesuai kondisi lapangan di Murjan 3.

Berdasarkan pengalaman tersebut maka penulis mencoba untuk menuangkan permasalahan tersebut dalam bentuk Karya Ilmiah Terapan dengan judul: **“ANALISIS PERAWATAN RUTIN LUBE OIL PURIFIER DI MURJAN 3”**.

## KAJIAN PUSTAKA

### Defenisi Purifier

Purifier merupakan peralatan di kapal yang berfungsi untuk memisahkan minyak dari kotoran dan air dengan memanfaatkan prinsip kerja sentrifugal yang berkaitan erat dengan perbedaan densitas. Minyak lumas yang digunakan semua kapal atau yang sering disebut *Lube Oil* (LO) dilengkapi dengan purifier sebagai sistem penyaringan minyak lumas sebelum digunakan mesin (Patarru, 2020).

### Prinsip Kerja *Lube Oil Purifier*

Terdapat tiga metode yang biasa digunakan pada proses pemisahan di Purifier. Pertama, adalah dengan cara gravitasi. Pada metode ini aliran minyak ditampung dalam tangki-tangki dan diendapkan dalam waktu tertentu untuk mengendapkan kotoran yang bekerja berdasarkan berat jenis yaitu, berat jenis yang lebih berat akan cenderung ke bawah dan yang lebih ringan akan naik ke atas lalu siap untuk dipisahkan dalam proses pengendapan. Sedangkan, metode yang kedua adalah dengan cara sentrifugal. Cara ini bekerja berdasarkan sistem sentrifugal pelemparan yang berkisar antara putaran 1500-1900 permenit kotoran akan terlempar jauh sedangkan minyak akan terlempar lebih dekat dari sumber poros yang bekerja menurut berat jenisnya. Kemudian, terdapat metode pemisahan menggunakan filter. Untuk pembersihan minyak lumas dengan pemakaian saringan, dibagi dalam dua kali penyaringan. Ini dimaksudkan agar dapat memperoleh hasil yang maksimal, di mana saringan dipergunakan untuk menyaring bagian kotoran yang besar sedangkan jaringan tekan (super filter) dipergunakan untuk menyaring kotoran yang lebih kecil (Al-Ulwaan et al., 2020).

### Lube Oil Purifier Alfa Laval Model MMB-304S

Model MMB-304S adalah separator sentrifugal tipe “*solid retaining*” (sludge ditahan di dalam bowl) yang dirancang untuk oli pelumas mesin induk dan mesin bantu. Beberapa fitur penting pada model ini yaitu:

1. Bowl dan Disc Stack: bowl berisi tumpukan disc untuk memisahkan oli, air, dan kotoran.

Ruang penampung sludge cukup besar untuk memperpanjang interval pembersihan.

2. Paring Disc Pump Internal: mengeluarkan oli bersih secara bertekanan tanpa memerlukan pompa tambahan.
3. Sistem Air Penutup (*Closing Water*): menutup bowl dengan air bersih agar pemisahan berjalan stabil.
4. Pemanas Oli (Preheater): menjaga suhu oli agar viskositas sesuai spesifikasi, meningkatkan efisiensi pemisahan.
5. Seal dan Gasket: mencegah kebocoran oli dan air.

### Komponen Purifier Dan Fungsinya

Komponen utama *Lube oil purifier* dan fungsinya adalah sebagai berikut:

1. *Bowl Disc* (Mangkuk *Disc*): Tempat terjadinya proses pembersihan minyak, terdiri dari susunan piringan-piringan yang memisahkan minyak dari air dan kotoran dengan gaya sentrifugal. Partikel berat seperti lumpur dan air terdorong ke dinding *bowl*, sedangkan minyak bersih naik ke atas dan keluar melalui *outlet*.
2. *Bowl Hood*: Penutup *bowl* yang juga menahan *disc-disc* agar tetap pada posisinya.
3. *Main Seal Ring*: Komponen penyekat antara *main cylinder* dan *bowl hood*, mencegah kebocoran minyak ke *sludge tank* saat purifier beroperasi.
4. *Distributor*: Saluran masuk minyak kotor yang akan dibersihkan serta membagi minyak ke tiap-tiap bagian *bowl disc* melalui lubang distributor.
5. *Main Cylinder*: Tempat saluran masuk minyak kotor untuk diproses di dalam purifier.
6. *Pilot Valve*: Katup pembuka saluran air pembuangan menuju *sludge tank* untuk proses pembuangan kotoran.
7. *Gravity Disc*: Cincin logam yang mengatur posisi *interface* (batas) antara minyak dan air supaya keduanya tidak tercampur kembali saat keluar dari purifier.
8. *Sliding Bowl Bottom*: Bagian yang dapat dibuka untuk membuang kotoran yang terkumpul di dalam *bowl* lewat *sludge port*.
9. *Sludge Space*: Ruang tempat kotoran atau lumpur terkumpul selama proses pemisahan.
10. *Sludge Port*: Lubang pembuangan untuk mengeluarkan lumpur/kotoran ke *sludge tank*.
11. *Gear Pump*: Pompa yang memindahkan minyak kotor ke purifier dan setelah proses, memompa minyak bersih keluar ke *service tank*. Gear pump ini terkait dengan poros dan motor penggerak purifier.
12. Poros (*Shaft*): Terdapat *horizontal shaft* dan *vertical shaft* yang berfungsi meneruskan putaran dari motor ke *bowl* dan *gear pump* dengan bantuan reduksi *gear* (*spiral gear*)
13. *Electric Motor*: Penggerak utama purifier yang mengubah tenaga listrik menjadi tenaga putar untuk memutar *bowl* dan pompa.
14. *Friction Clutch* dan *Brake*: Kopling gesekan untuk mencegah *overload* motor dan rem untuk menghentikan putaran *bowl* saat terjadi gangguan atau perawatan.

Komponen-komponen ini bekerja secara sinergis untuk memastikan proses pemisahan minyak kotor terjadi dengan efektif, menghasilkan minyak pelumas yang bersih dan siap pakai serta membuang air dan kotoran secara efisien (Sadewa, 2024).

### METODE PENELITIAN

#### Lokasi Kejadian

Perawatan rutin *Lube oil purifier* dilaksanakan di ruang mesin kapal Murjan 3. Purifier terletak di dekat instalasi *main engine* dan *sump tank* pelumas.

### Situasi dan Kondisi

Perawatan rutin terhadap *Lube Oil Purifier* pada kapal dilakukan berdasarkan jadwal preventive maintenance yang telah ditetapkan, mencakup pemeriksaan harian, mingguan, dan bulanan. Jadwal ini merujuk pada manual book dari pabrikan serta mengikuti ketentuan dalam ISM Code sebagai standar operasional yang wajib diikuti.

Pelaksanaan perawatan melibatkan struktur komando yang jelas, di mana Chief Engineer bertanggung jawab atas supervisi dan pengendalian teknis secara keseluruhan, sementara Second Engineer mengoordinasikan jalannya pekerjaan di lapangan, serta Oiler melaksanakan tugas pembersihan dan pemeriksaan fisik pada peralatan.

Sebelum kegiatan perawatan dilakukan, kru kapal selalu mengadakan toolbox meeting sebagai bentuk briefing awal. Pertemuan ini membahas potensi bahaya, prosedur keselamatan kerja, serta pembagian tugas secara rinci guna memastikan bahwa seluruh pekerjaan dilakukan secara aman dan efisien.

Seluruh kegiatan perawatan dicatat secara sistematis dalam log book mesin dan dilaporkan secara berkala dalam bentuk laporan bulanan yang dikirimkan kepada pihak manajemen darat. Dokumentasi ini penting sebagai bentuk akuntabilitas serta bahan evaluasi terhadap kondisi teknis kapal.

Namun demikian, dalam praktiknya *Lube Oil Purifier* sering mengalami gangguan, seperti overflow minyak, getaran yang tidak normal, serta keausan pada komponen bowl, seal ring, dan bearing. Hal ini menunjukkan adanya tantangan teknis yang berulang dan perlu dianalisis secara lebih mendalam.

Metode pengambilan data yang sistematis dan relevan sangat penting dalam penelitian salah satunya untuk menentukan analisa yang mendalam mendalam, berikut beberapa metode :

#### 1. Observasi / Pengamatan

Observasi dilakukan secara langsung di ruang mesin kapal Murjan 3 untuk melihat bagaimana prosedur perawatan rutin *Lube oil purifier* dilaksanakan oleh kru mesin. Observasi ini bersifat non-partisipatif, di mana penulis berperan sebagai pengamat tanpa ikut terlibat langsung dalam proses perawatan. Melalui metode ini, penulis dapat memperoleh data empiris mengenai kondisi aktual peralatan, prosedur yang dilakukan, serta kendala yang dihadapi dalam perawatan rutin *Lube oil purifier*.

#### 2. Wawancara

Metode wawancara digunakan untuk menggali informasi lebih dalam mengenai pengalaman, pengetahuan, serta kendala yang dihadapi oleh kru mesin dalam perawatan *Lube oil purifier*. Wawancara dilakukan dengan semi-terstruktur, yakni menggunakan daftar pertanyaan pokok namun tetap memberi keleluasaan responden (*Chief Engineer*, dan *oiler*) untuk memberikan penjelasan lebih luas. Melalui wawancara ini, penulis memperoleh data subjektif mengenai faktor manusia, organisasi, serta praktik perawatan yang dapat memengaruhi efektivitas *Lube oil purifier*.

#### 3. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan menelaah berbagai referensi tertulis yang relevan, meliputi buku teks teknik permesinan kapal, jurnal ilmiah, *manual book* pabrikan purifier, peraturan internasional (*ISM Code*, *SOLAS*), serta laporan penelitian terdahulu

### Temuan

Berdasarkan hasil observasi, dan studi pustaka

1. Faktor manusia: Kurangnya kedisiplinan kru dalam membersihkan *bowl disc*, serta kelelahan

kerja yang memengaruhi ketelitian saat inspeksi.

2. Faktor organisasi: Jadwal perawatan kadang tertunda karena padatnya operasi kapal.
3. Faktor lingkungan kerja: Ruang mesin yang panas dan bising membuat konsentrasi kru menurun.
4. Faktor peralatan: Terdapat penumpukan kotoran pada bowl disc dan saluran pembuangan
5. Faktor prosedur: Ketidak sesuaian jadwal perawatan rutin akibat padatnya jadwal operasional kapal, sehingga tertundanya perawatan rutin yang menimbulkan *overflow pada lube oil purifier*.
6. Faktor eksternal: Usia kapal yang semakin tua meningkatkan risiko kerusakan komponen purifier.

Dari temuan ini dapat diidentifikasi bahwa faktor teknis (komponen aus/kerusakan) dan faktor manusia (disiplin kerja, keterampilan) merupakan penyebab dominan gangguan *Lube oil purifier*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil observasi di kapal Murjan 3, wawancara dengan kru mesin, serta kajian pustaka, dapat dipahami bahwa perawatan rutin *Lube oil purifier* memiliki peran penting dalam menjaga performa main engine. Temuan lapangan menunjukkan adanya *overflow* minyak, getaran abnormal. Kondisi ini sejalan dengan literatur yang menyatakan bahwa *Lube oil purifier* sangat rentan terhadap gangguan akibat kontaminasi oli dan ketidaktepatan pemilihan komponen.

### 1. Faktor Penyebab Gangguan

- a. Faktor teknis: Penumpukan kotoran pada *bowl disc* dapat menyebabkan ausnya *seal ring*, dan kerusakan bearing menjadi faktor dominan. Hal ini menyebabkan ketidakseimbangan putaran purifier sehingga timbul getaran dan risiko kebocoran.
- b. Faktor manusia: Kedisiplinan kru dalam melaksanakan pembersihan dan inspeksi rutin belum konsisten. Kelelahan kerja juga memengaruhi ketelitian saat pemasangan komponen yang presisi.
- c. Faktor organisasi: Jadwal *preventive maintenance* sering tertunda akibat prioritas operasional kapal.
- d. Faktor prosedur: Kesalahan dalam pemilihan *gravity disc* saat variasi *specific gravity* minyak lumpur berubah, mengakibatkan proses pemisahan tidak optimal dan menimbulkan *overflow*

### 2. Efektivitas Perawatan Rutin

Perawatan rutin terbukti mampu mengurangi frekuensi kerusakan jika dilaksanakan sesuai jadwal. Pembersihan *bowl disc* setiap 3.000 jam operasi, penggantian *seal ring* secara berkala, serta pengecekan *bearing* terbukti dapat menekan gangguan purifier. Evaluasi menunjukkan bahwa setelah perawatan rutin dilaksanakan (pembersihan *bowl* dan penggantian seal serta *friction block*), purifier kembali bekerja normal.

### 3. Dampak Terhadap Mesin Induk

Gangguan pada *Lube oil purifier* berdampak langsung pada kualitas pelumas yang masuk ke main engine. Oli yang terkontaminasi dapat mengurangi fungsi pelumasan, pendinginan, dan pembersihan, sehingga mempercepat keausan komponen vital seperti piston, liner, dan crankshaft. Apabila dibiarkan, hal ini dapat berujung pada kerusakan besar dan potensi kecelakaan kerja di atas kapal.

### 4. Analisis Preventive dengan Corrective Maintenance

Hasil penelitian menunjukkan bahwa preventive maintenance (pembersihan berkala, inspeksi,

dan penggantian komponen sesuai jam kerja) jauh lebih efektif dibandingkan corrective maintenance (perbaikan setelah kerusakan terjadi). Preventive maintenance menekan biaya operasional, mengurangi downtime mesin, serta meningkatkan keselamatan pelayaran

**5. Kaitan dengan Regulasi Keselamatan**

Temuan ini sejalan dengan ketentuan *ISM Code* dan *SOLAS* yang menekankan pentingnya preventive maintenance pada peralatan kritis kapal. Dengan penerapan perawatan rutin *Lube oil purifier*, kapal Murjan 3 dapat memenuhi standar “*efficient, safety shipping and cleaner ocean*” sebagaimana diwajibkan dalam konvensi internasional.

**KESIMPULAN**

**Kesimpulan**

1. Prosedur perawatan rutin telah dilakukan secara berkala, namun masih terdapat beberapa tahapan yang belum sepenuhnya mengikuti panduan manual pabrikan dan standar klasifikasi.
2. Beberapa kendala teknis ditemukan pada sistem seal air, paring disc pump, serta ruang sludge yang menyebabkan penurunan efisiensi pemisahan oli.
3. Kegagalan fungsi peluberan (*overflow*) terjadi terutama akibat penumpukan kotoran (*sludge*) pada *bowl disc* dan keterlambatan jadwal pembersihan rutin.
4. Diperlukan peningkatan disiplin perawatan, pemeriksaan kondisi komponen secara lebih detail, serta penyesuaian jadwal maintenance agar operasi purifier tetap optimal dan sesuai standar keselamatan.

**Saran**

1. Bagi Perusahaan Pelayaran: Menyusun jadwal perawatan rutin purifier yang lebih ketat serta memastikan ketersediaan spare part (seal, bearing, *gravity disc*) di kapal.
2. Bagi Awak Kapal: Meningkatkan kedisiplinan dalam inspeksi harian, pembersihan *bowl disc*, serta melakukan pencatatan log book dengan detail.
3. Bagi *Chief Engineer/Second Engineer*: Memberikan pelatihan berkala mengenai pemilihan *gravity disc* sesuai variasi *specific gravity* minyak lumpur dan teknik *balancing* purifier.
4. Bagi Regulator/Keselamatan Pelayaran: Menjadikan kasus ini sebagai bahan studi dalam pembelajaran diklat mesin bantu, guna meningkatkan pemahaman taruna dan praktisi mengenai pentingnya preventive maintenance.
5. Rekomendasi umum: Menetapkan evaluasi berkala melalui internal audit *ISM Code* agar standar “*efficient, safety shipping and cleaner ocean*” dapat tercapai.

**REFERENSI**

- AB, A. L. (2019). *Alfa Laval MMB 304 / 305 Highly efficient and flexible separation systems and modules for marine applications*.
- AB, A. L. T. (2019). *Separator Manual High Speed Separator MMB 304S-11* (Nomor 881151). <https://assets.alfalaval.com/documents/pc904f98d/alfa-laval-mab-206-881240-22-15-rev2.pdf>
- Al-Ulwaan, R. F., Satria, A., & Purwanto, S. (2020). MENJAGA KUALITAS BAHAN BAKAR DALAM PROSES PURIFIKASI DENGAN MENGOPTIMALKAN PERAWATAN FUEL OIL PURIFIER DI KM . TANTO SELALU. *jurnal 7 Samudra*, 293–299.
- Dolphincentrifuge (2019), Lube Oil Centrifuge System Diagram (Online) <https://dolphincentrifuge.com/lube-oil-centrifuge>. Diakses pada 14 Oktober 2025

- 
- Patarru, Y. (2020). *ANALISIS OVER FLOW PADA FUEL OIL PURIFIER DI KAPAL LPG/C RAGGIANA*.
- Purnomo, C. (2021). *MEMBANGUN KEUNGGULAN BERSAING PELABUHAN INDONESIA STUDI KASUS PADA PT. PELINDO III*.
- Purwandi, D. (2022). *ANALISIS TERJADINYA OVER FLOW PADA FUEL OIL PURIFIER DI KAPAL AHTS TEMASEK ATTAKA*.
- S, M. R., Basir, A., & Setyaningsih, A. (2021). Analisa Terjadinya Over Flow Pada Fuel Oil Purifier di MT ANGELIA 2. *Jurnal Andromeda*, 05(2), 160–170.
- Sadewa, B. (2024). *Analisis Terjadinya Overflow Pada HFO Purifier No.1 Guna Pemenuhan Bahan Bakar Bersih di Tangki Service MT. Bull Flores* (Nomor 1).