

## Perawatan Preventif pada Kapal Penumpang

Raihan Nisfu Romadhon<sup>1)</sup>, Muhammad Qeis A<sup>2)</sup>, Jalu Kanaka<sup>3)</sup>, Lutfi Taufiqul Hakim<sup>4)</sup>, Fajar Paundra<sup>5\*)</sup>

<sup>1-5</sup>Prodi Teknik Mesin, Institut Teknologi Sumatera, Jl. Terusan Ryacudu, Way Huwi, Kec. Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan, 35365, Indonesia

\*Corresponding author : fajar.paundra@ms.itera.ac.id

### ABSTRAK

Perusahaan transportasi laut dengan fokus pada sistem keselamatan dan perawatan kapal penumpang, terdapat tahap perawatan dan pemeliharaan pada kapal itu sendiri dari berbagai bagian yang ringan hingga berat seperti pelumasan, coating hingga korosi pada kapal. Tujuan dari kerja praktik ini adalah untuk menganalisis penerapan sistem keselamatan dan prosedur perawatan pada armada kapal penumpang, serta untuk mengetahui efektivitas perawatan yang dilakukan dalam menjaga kualitas dan keselamatan kapal. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi langsung terhadap prosedur keselamatan dan perawatan yang diterapkan di lapangan, wawancara dengan teknisi serta staf yang terlibat dalam perawatan kapal, serta studi pustaka yang mengacu pada standar internasional dan regulasi yang berlaku. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perusahaan tersebut telah menerapkan prosedur keselamatan yang memadai, seperti penggunaan sekoci yang sesuai standar IMO, serta melakukan perawatan rutin terhadap kapal. Namun, terdapat beberapa area yang masih dapat ditingkatkan, terutama dalam hal pelaksanaan perawatan preventif dan penanganan korosi pada kapal. Berdasarkan temuan ini, disarankan agar perusahaan meningkatkan frekuensi pelapisan anti korosi pada bagian kapal yang rentan terhadap kerusakan akibat paparan air laut.

### ABSTRACT

*Marine transportation company with a focus on the safety and maintenance systems of passenger ships, there are stages of maintenance and care on the ships themselves from various light to heavy parts such as lubrication, coating to corrosion on the ship. The objective of this internship is to analyze the implementation of safety systems and maintenance procedures on the passenger fleet, as well as to assess the effectiveness of the maintenance practices in ensuring the quality and safety of the vessels. The methodology used in this research includes direct observation of the safety and maintenance procedures implemented on-site, interviews with technicians and staff involved in ship maintenance, and literature studies referring to international standards and applicable regulations. The findings indicate that the company has implemented adequate safety procedures, such as the use of lifeboats that meet IMO standards, and carries out routine maintenance on the ships. However, there are several areas that can be improved, particularly in terms of preventive maintenance execution and corrosion management on the vessels. Based on these findings, it is recommended that the company increase the frequency of anti-corrosion coating on parts of the ships that are vulnerable to damage due to exposure to seawater.*

**Keywords:** Safety Systemes, Ship Maintenance, Lifeboats, Corrosion

## 1. PENDAHULUAN

Kapal penumpang merupakan salah satu moda transportasi laut yang memiliki peranan penting dalam mobilitas manusia, khususnya di wilayah kepulauan. Keandalan dan keselamatan kapal sangat bergantung pada kondisi teknis yang terjaga dengan baik. Oleh karena itu, perawatan kapal menjadi aspek krusial dalam operasionalnya, terutama perawatan yang bersifat preventif [1].

Perawatan preventif adalah serangkaian tindakan yang dilakukan secara berkala dan terencana untuk mencegah kerusakan atau kegagalan sistem dan komponen kapal. Pendekatan ini bertujuan untuk menjaga performa kapal tetap optimal, memperpanjang umur pakai peralatan, serta meminimalkan risiko gangguan yang dapat membahayakan keselamatan penumpang dan awak kapal. Dalam konteks kapal penumpang, pelaksanaan perawatan preventif tidak hanya berkaitan

dengan aspek teknis, tetapi juga dengan kepatuhan terhadap regulasi keselamatan pelayaran yang ditetapkan oleh otoritas maritim [2].

Seiring meningkatnya kebutuhan akan transportasi laut yang aman dan efisien, penerapan perawatan preventif menjadi suatu keharusan. Melalui pendekatan ini, operator kapal dapat mengidentifikasi potensi masalah sejak dini dan mengambil langkah-langkah korektif sebelum terjadi kerusakan yang lebih serius. Dengan demikian, perawatan preventif tidak hanya meningkatkan keselamatan dan kenyamanan, tetapi juga berkontribusi terhadap efisiensi biaya operasional dan kelangsungan layanan pelayaran.

Tujuan dari analisa pengamatan ini adalah untuk memperoleh pemahaman yang lebih dalam mengenai sistem keselamatan dan perawatan kapal, serta memberikan kontribusi terhadap peningkatan efektivitas operasional kapal penumpang. Selain itu, hasil kerja praktik ini juga diharapkan dapat menjadi referensi untuk meningkatkan standar keselamatan dan perawatan pada kapal-kapal penumpang yang beroperasi di Indonesia.

## **2. METODOLOGI PENELITIAN**

### **2.1 Metode Pengumpulan Data**

Kapal, didefinisikan lebih spesifik dan detail disebutkan di dalam Undang-undang no. 17 tahun 2008 mengenai Pelayaran, yang menyebutkan Kapal adalah kendaraan air dengan bentuk dan jenis tertentu, yang digerakkan dengan tenaga angin, tenaga mekanik, energi lainnya, ditarik atau ditunda, termasuk kendaraan yang berdaya dukung dinamis, kendaraan di bawah permukaan air, serta alat apung dan bangunan terapung yang tidak berpindah-pindah. Dengan demikian, kapal tidaklah semata alat yang mengapung saja, namun segala jenis alat yang berfungsi sebagai kendaraan, sekalipun ia berada di bawah laut seperti kapal selam.

Objek dari penelitian ini adalah kegiatan perawatan kapal penumpang, khususnya sistem permesinan, lambung kapal, dan peralatan penunjang lain. Fokus utama diberikan pada metode perawatan yaitu perawatan preventif, merupakan kegiatan rutin yang dijadwalkan untuk mencegah kerusakan.

### **2.2 Metode Perawatan**

Metode perawatan kapal adalah pendekatan yang digunakan untuk menjaga kondisi kapal agar tetap laik laut, aman, efisien, dan sesuai dengan peraturan yang berlaku. Dalam konteks jurnal "Perawatan Preventif pada Kapal Penumpang" yaitu antara lain adalah:

#### *Sandblasting*

*Sandblasting* adalah salah satu metode pembersihan badan kapal saat reparasi maupun pembangunan bangunan kapal baru pada suatu galangan. Sandblasting biasa juga disebut sebagai *abrasive blast cleaning*. [7]

Pembersihan karat dan cat (blasting) Proses blasting menggunakan bahan blasting pasirkuarsa dan udara yang ditembakkan melalui kompressor. Pasir kuarsa berdiameter 0,5-2 mm tersebut ditembakkan ke permukaan yang dikikis dengan tekanan sebesar  $\pm 6 \text{ kg/mm}^2$ . Setelah dinilai cukup permukaan kapal dapat dicuci dengan *water jet* untuk menghilangkan sisa tumbuhan laut dan menetralkan kadar garam air laut. Proses *water jet* dan *sandblasting* dapat dilakukan terbalik menurut jenis cat yang digunakan. Dalam proses sandblasting ini juga digunakan untuk membuat permukaan plat atau area yang ingin dicat nanti menjadi kasar sebagai fondasi coating system agar menempel dengan kuat ketika dilakukan pengecatan ulang.

### *Pengecatan*

Salah satu cara untuk melindungi dari ganasnya serangan korosi dari air laut adalah dengan cara pengecatan. Pengecatan adalah cara perlindungan secara pasif.[8]

Sebelum dilakukan pengecatan agar supaya hasil pengecatan optimal dilakukan pembersihan. Plat atau konstruksi yang akan di cat harus bersih dari kotoran agar daya lekat cat dapat maksimal. Cara pembersihan konstruksi/plat kapal dari korosi adalah sebagai berikut :

- Pengetokan, dilakukan dengan menggunakan palu ketok
- Penyikatan, dilakukan dengan menggunakan sikat baja, biasanya dilakukan setelah pengetokan
- Penggerendaan, dilakukan dengan menggunakan gerinda listrik , penggerendaan ini dilakukan tidak perlu melalui pengetokan
- Penyemprotan dengan pasir dan udara tekan (Sand Blasting), dengan tekanan sekitar 8 kg/cm<sup>2</sup> lewat nozzle dan dengan pasir (besi, silikat, kwarsa) Berdiamter 0,5 s/d 1,00 mm

### **2.3 Metode Pengumpulan Data**

Penelitian ini menggunakan beberapa metode untuk memperoleh data dan informasi yang akurat, sebagai berikut:

#### *Studi Dokumentasi*

Pengumpulan data melalui dokumen perusahaan, seperti jadwal perawatan, logbook permesinan, job card, dan manual pabrikan. Metode dokumentasi adalah teknik pengumpulan data dengan mengumpulkan dan menganalisis arsip, laporan, manual, logbook, foto, dan dokumen tertulis lainnya yang berkaitan dengan objek penelitian — dalam hal ini kegiatan perawatan preventif kapal. Metode dokumentasi adalah suatu cara memperoleh data dan informasi dalam bentuk buku, arsip, dokumen, tulisan angka, dan gambar. Dokumen dapat berupa catatan resmi perusahaan, laporan perawatan, serta rekaman visual (foto/video) yang dibuat langsung oleh subjek atau pihak lain untuk merekam kegiatan sesungguhnya di lapangan misalnya foto inspeksi mesin atau hasil overhaul saat kapal *docking*. Dengan metode ini, peneliti dapat menelusuri data historis perawatan mesin utama, frekuensi penggantian suku cadang, tanpa harus kembali ke lokasi, sehingga memudahkan analisis perbandingan antara rencana dan realisasi perawatan.

Semua informasi teknik yang terkait serta registrasi setiap unit peralatan yang membutuhkan perawatan dapat dicantumkan dalam buku perawatan. Bukunya diedit sesuai dengan sistem kode klasifikasi dan berisi formulir-formulir lengkap dengan informasi pabrik pembuat, jenis, nomor sertifikat, kapasitas, dan lain-lain. Sesuai kebutuhan agar dapat mengenai unit-unitnya secara tepat. Dalam formulir ini berisi daftar berbagai jenis tugas perawatan, dengan estimasi selang waktunya dan referensi untuk pemesanan bahan atau material. Beberapa persyaratan/kebutuhan dalam setiap sistem perencanaan. Kebutuhan minimum:

- Informasi teknik
- Riwayat perawatan
- Pandangan menyeluruh
- Fasilitas rencana pekerjaan

Penggabungan semua jenis pekerjaan perawatan manajemen perawatan dan Perbaikan Kapal. Selain itu, informasi teknik dapat dicantumkan dalam buku program. [9]

Dalam hal ini semua komponen didaftar bersama dengan nomor grup untuk mengenalannya. Setiap item berisi uraian singkat mengenai perawatan dan nomor pekerjaan perawatan yang disesuaikan dengan buku catatan perawatan dimana perhitungan yang lebih rinci dari semua pekerjaan tercantum didalamnya. Dalam buku program juga dicantumkan selang waktu atau tanggal perawatan,

### Studi Literatur

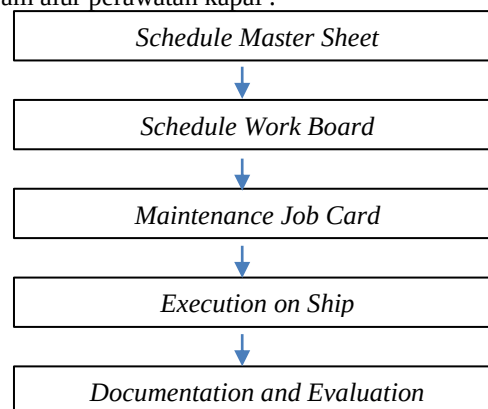
Penelusuran jurnal, buku teknis, dan standar internasional (seperti ISM Code dan IACS) sebagai pembanding dan penguat data. Studi literatur (*literature review*) adalah langkah sistematis mengumpulkan, membaca, dan menganalisis karya ilmiah terdahulu untuk jurnal perawatan kapal, dan standar internasional (SOLAS, ISM Code, IACS) untuk membangun kerangka teori dan membandingkan praktik perawatan preventif. Studi literatur sebagai upaya menggali landasan teori, temuan penelitian terdahulu, dan konsep-konsep penting yang relevan dengan masalah penelitian. Sebagai contoh dalam penelitian optimasi PMS kapal tangki, peneliti menelaah jurnal-jurnal terkini tentang implementasi PMS terkomputerisasi dan analisis biaya manfaat *preventive maintenance* di armada tanker global [13]. Dengan demikian, studi literatur menyediakan dasar teoritis dan parameter teknis (interval perawatan, estimasi biaya, model reliabilitas) yang akan digunakan untuk merancang instrumen dokumentasi dan analisis data [14].

### 2.4 Teknik Analisa Data

Data dianalisis secara kualitatif untuk mendeskripsikan secara mendalam proses, tahapan, serta implementasi metode perawatan preventif yang dilakukan, berdasarkan hasil observasi lapangan dan dokumen pendukung yang tersedia. Berikut ini adalah diagram alir yang ada pada perawatan kapal.

#### Diagram Alir

Berikut adalah diagram alur perawatan kapal :



Gambar 1. Diagram alur perawatan kapal

Saat kapal masuk perawatan, siklus kerja pemeliharaan mengikuti alur terstruktur: dari perencanaan hingga pencatatan hasil. Data operasional dan jadwal pelayaran jangka panjang (rencana voyage) dijadikan dasar membuat Schedule Master Sheet yang memuat kode peralatan, interval overhaul, jam kerja dan jadwal pemeliharaan. Kemudian Work Board (papan jadwal) digunakan untuk merinci kegiatan harian atau mingguan peralatan. Selanjutnya Job Card (kartu kerja) dibuat untuk instruksi khusus tiap perangkat. Teknikal kapal melaksanakan tugas sesuai job card, baik sebagai perawatan berkala saat running maupun perawatan besar saat shutdown. Setiap pekerjaan didokumentasikan (foto, laporan, log book), lalu jadwal diupdate untuk siklus berikutnya. Hal ini juga mempermudah evaluasi performa peralatan dan pengambilan keputusan perawatan di siklus berikutnya guna memastikan kesinambungan dan efisiensi pemeliharaan suatu kapal penumpang.

| Deskripsi Unit                                 |                                                                                                                                             | Kompresor Udara     |                        |            |                  | Code No.<br>731.01 |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------|------------|------------------|--------------------|
| Merk/pabrik, tipe, Data, Spesifikasi, no. Seri |                                                                                                                                             |                     |                        |            |                  |                    |
| 1. Kompresor                                   |                                                                                                                                             |                     |                        |            |                  |                    |
| Merk : Spere                                   |                                                                                                                                             |                     |                        |            |                  |                    |
| Tipe : HVI/85                                  |                                                                                                                                             |                     |                        |            |                  |                    |
| Kapasitas : 23 M3/JAM; 30 Bar                  |                                                                                                                                             |                     |                        |            |                  |                    |
| No. Seri : 1 : 4890,2                          |                                                                                                                                             |                     |                        |            |                  |                    |
| 2. Motor                                       |                                                                                                                                             |                     |                        |            |                  |                    |
| Mark : NEBB                                    |                                                                                                                                             |                     |                        |            |                  |                    |
| Tipe : QUIF - 132 - S - 2a                     |                                                                                                                                             |                     |                        |            |                  |                    |
| Kapasitas : 8,0 KW                             |                                                                                                                                             |                     |                        |            |                  |                    |
| Rpm : 1170                                     |                                                                                                                                             |                     |                        |            |                  |                    |
| No. Seri : 1 : 3340833,2                       |                                                                                                                                             |                     |                        |            |                  |                    |
| Ball bearing : 6308z/63007Z                    |                                                                                                                                             |                     |                        |            |                  |                    |
| 3. Starter                                     |                                                                                                                                             |                     |                        |            |                  |                    |
| Merk : Sperre                                  |                                                                                                                                             |                     |                        |            |                  |                    |
| Tipe :                                         |                                                                                                                                             |                     |                        |            |                  |                    |
| No. Seri :                                     |                                                                                                                                             |                     |                        |            |                  |                    |
| No. Tugas                                      | Uraian Pekerjaan                                                                                                                            | Referensi Instruksi | Interval waktu (bulan) | Jml. orang | Jumlah Jam-orang |                    |
| A.                                             | Kartu Tugas no. 524<br>* Cuci pendingin Ware dan filter.<br>* Ganti Oli, menambah gemukball bearingmotor, test megger, bersihkan sepedunya. | 731.01 hal. 10      | 6                      | 2          | 4                |                    |
|                                                | Kartu Tugas no. 525<br>* Bersihkan dan overhaul semua katup                                                                                 | hal. 13             | 12                     | 1          | 6                |                    |
|                                                | Kartu Tugas no. 526<br>* <i>Survej Klass</i>                                                                                                | hal. 15             | 48                     | 4<br>8     | 46               |                    |

Gambar 2. Kartu Maintenance

Dari setiap tugas terdapat buku perawatan, dibuatkan kartu tugas dan ditempatkan di sistem rak yang di pasang pada dinding. Jumlah kartu tugas yang di gunakan berkisar antara 400-800 lembar, tergantung pada kapal yang akan di maintenance.

Kartu tugas dibuat untuk semua jenis pekerjaan, seperti pemantauan Kartu tugas dibuat untuk semua jenis pekerjaan, seperti pemantauan kondisi, pemeriksaan visual. Penggantian suku cadang, kalibrasi dan megger-test. Kartu tugas dibuat dengan warna berbeda untuk memudahkan mengenali jenis pekerjaan, penanggungjawab, prioritas, pekerjaan di pelabuhan, klasifikasi, sertifikasi, dan lain-lain (Gambar 2).

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Data Hasil Analisis

Berdasarkan observasi lapangan dan analisis dokumentasi perusahaan, penerapan perawatan preventif di kapal penumpang dilaksanakan secara terjadwal dan sistematis. Tim teknisi menerapkan jadwal pemeliharaan berkala untuk mendeteksi dan mengatasi potensi kerusakan sebelum terjadi kegagalan. Kegiatan utama dalam perawatan preventif mencakup sejumlah prosedur mekanis, antara lain:

Pelumasan rutin, pemberian pelumas pada komponen mesin utama (seperti poros penggerak, gearbox, dan pompa) dan bantalan secara berkala untuk mengurangi gesekan dan keausan. Pelumasan tepat waktu mencegah kerusakan akibat gesekan berlebih dan menjaga performa optimal komponen.

Penggantian komponen terjadwal penggantian oli mesin, filter udara, filter oli, dan suku cadang kritis sesuai interval yang telah ditetapkan. Misalnya, oli mesin utama diganti setiap X jam

operasi atau setiap Y bulan, serta suku cadang yang melewati batas usia pakai diganti sebelum mengalami kegagalan.

Inspeksi dan pembersihan berkala, pemeriksaan visual dan pengukuran keausan pada sistem pendingin, sistem bahan bakar, dan instalasi kelistrikan kapal. Komponen-komponen seperti radiator, pompa bahan bakar, dan saluran bahan bakar dibersihkan dan diperiksa untuk memastikan tidak ada kebocoran atau penyumbatan.

Pelapisan anti-korosi, aplikasi cat pelindung anti-korosi pada bagian lambung kapal dan struktur logam kritis sebelum terjadinya kerusakan. Coating anti-korosi diterapkan pada area yang terendam air laut untuk mencegah reaksi kimia yang merusak. Pelapisan ini direncanakan ulang secara berkala sebagai bagian dari program preventif.

Pengujian fungsi sistem darurat meskipun tergolong perawatan keselamatan, kegiatan seperti pengujian pompa pemadam kebakaran dan sekoci secara rutin juga dimasukkan dalam jadwal preventif untuk menjamin kesiapsiagaan peralatan saat diperlukan.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan di kapal penumpang dan analisis yang difokuskan pada sistem perawatan preventif kapal penumpang, dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

- Perawatan preventif di kapal penumpang dilaksanakan secara terjadwal dan terstruktur melalui prosedur pelumasan rutin, penggantian komponen sesuai interval waktu, inspeksi berkala, pelapisan anti-korosi, serta pengujian peralatan darurat.
- Pelaksanaan perawatan preventif yang disiplin mampu meningkatkan efisiensi operasional, memperpanjang umur pakai komponen kapal, serta menurunkan risiko kerusakan mendadak yang dapat mengganggu jadwal pelayaran. Selain itu perawatan yang konsisten akan membantu menjaga keselamatan dan kenyamanan penumpang.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Haryanto, B. (2021). Penerapan Sistem Manajemen Pemeliharaan Kapal dengan Metode Reliability Centered Maintenance, *Jurnal Perkapalan*, vol. 7, 45-50
- [2]. Omar M. Alkholy (2024). Optimizing Marine Diesel Engine Maintenance: A Proactive Cost-Efficiency Strategy, *The International Maritime and Logistics Conference*, 13.
- [3]. MUSLIMAH, S. (2015). Urgensi Pembentukan Indonesia *Sea And Coast Guard* Sebagai Pelaksanaan Konvensi Imo.
- [4]. Safitri, R. (2020). Optimalisasi Perawatan Dan Pengoperasian Alat Keselamatan Sekoci Sebagai Penunjang Keselamatan .
- [5]. Utomo, B. (2009). Jenis Korosi dan Penanggulangannya.
- [6]. Syarif, I. (2015). Analisa Laju Korosi pada Pelat Baja Karbon Dengan Variasi Ketebalan *Coating*.
- [7]. Natasyha, T. (2021). Corroton Factor on Nail.
- [8]. C. Liu, D. Tang, H. Zhu, and Q. Nie, (2021). A Novel Predictive Maintenance Method Based on Deep Adversarial Learning in the Intelligent Manufacturing System. *IEEE Access*, vol. 9, 4.
- [9]. Restu, A. N. (2020). Proses Pelaksanaan Dan Perawatan Kapal Menggunakan Metode Sandblasting Di Galangan Kapal Unit I PT. Janata Marina Indah Semarang. *KARYA TULIS*.
- [10]. Salim. S (2019). Pencegahan Korosi Kapal dengan Metode Pengacatan. *Majalah Ilmiah Bahari Jogja*, 17(2), 93-99.

- [11]. KURNIA, E. R. (2023). Optimalisasi Pengadaan Barang Dan Jasa Guna Perawatan Kapal Dengan Metode Pelelangan Di Pt. Pertamina International Shipping (Doctoral dissertation, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang).
- [12]. Ardhi, E. W., Nugroho, S., & Pribadi, T. W. (2018). Penerapan Teknologi Informasi Pada Sistem Pemeliharaan Kapal Terencana. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 11(1), 1-7.
- [13]. W. A. Akpan and T. M. Ogunsola, (2015). Optimization of Preventive Maintenance Practice in Maritime Academy Oron, Int. Journal of Engineering Research and Applications, vol. 5, 1-8.
- [14]. Y. Garbatov and C. Guedes Soares, (2011). Reliability based maintenance of marine structures, *Marine Technology and Engineering*, vol. 5, 8.
- [15]. T. Song, T. Tan, and G. Han, (2022). Research on Preventive Maintenance Strategies and Systems for In-Service Ship Equipment, *Polish Maritime Research*, vol. 29, 85-96.