

Analisis Pecahnya Windlass Hydraulic Motor di Kapal MV. Lumoso Aman

Fendy Aula Rizalul Ilmi¹, Eka Darmana^{2*}, Fajar Pujianto³

^{1,2,3} Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal, Politeknik Bumi Akpelni

Jl. Pawiyatan Luhur II/17, Bendan Duwur, Semarang, Indonesia

*e-mail korespondensi: ekadarmana@akpelni.ac.id

Abstract

During the author's observation on the MV. Lumoso Aman, a ship in Sulawesi waters, more precisely in Bahodopi in 2023, there was damage to the hydraulic motor windlass when raising anchor in the middle of the sea and the ship's maneuvering process was delayed. This study aims to analyze the main causes of the rupture of the windlass hydraulic motor, analyze the impact on hydraulic motor damage, and prevention and maintenance methods to maintain the efficiency of ship maneuvering and loading and unloading. The research method used is a qualitative case study by conducting direct research on the MV. Lumoso Aman. The method for data collection uses 3 techniques, namely by conducting observation, documentation, and interviews. This observation was carried out on the MV. Lumoso Aman. This documentation takes photos of activities related to the incident. Interviews were conducted after the incident by taking information from electrical and machinist II. The data analysis method uses a qualitative descriptive approach by concluding various opinions, data and literature. The results of the study showed that damage to the hydraulic motor hampered ship maneuvers and loading and unloading at the port. When the hydraulic system is clogged, hydraulic oil cannot flow into the system and affects the hydraulic motor and other components. Blocked oil pressure can cause excessive heat in the hydraulic motor and at worst can be damaged. To overcome this problem, preventive measures are needed such as regular maintenance, implementation of a monitoring system on the windlass components and cleaning the hydraulic filter.

Keywords: windlass damage, hydraulic system, anchor up and down, windlass hydraulic motor

Abstrak

Selama penulis melakukan observasi di kapal MV. Lumoso Aman, kapal di perairan Sulawesi lebih tepatnya di Bahodopi pada tahun 2023, terjadi kerusakan pada hydraulic motor windlass pada saat menaikan jangkar ditengah laut dan proses olah gerak kapal mengalami keterlambatan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penyebab utama pecahnya windlass hydraulic motor, menganalisis dampak terhadap kerusakan hydraulic motor, serta metode pencegahan dan perawatan untuk menjaga efisiensi olah gerak kapal dan bongkar muat. Metode penelitian yang diambil adalah kualitatif studi kasus dengan meneliti secara langsung di kapal MV. Lumoso Aman. Metode untuk pengambilan data menggunakan 3 teknik yaitu dengan melakukan observasi, dokumentasi, dan wawancara. Observasi ini dilakukan di kapal MV. Lumoso Aman. Dokumentasi ini mengambil foto kegiatan atas kejadian tersebut. Wawancara dilakukan setelah kejadian dengan mengambil informasi dari electrical dan masinis II. Metode analisis data menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan menyimpulkan berbagai pendapat, data dan literatur. Hasil penelitian menunjukan bahwa kerusakan pada hydraulic motor menyebabkan terhambatnya olah gerak kapal dan bongkar muat dipelabuhan. Ketika sistem hidrolik tersumbat, minyak hidrolik tidak bisa mengalir ke sistem dan mempengaruhi hydraulic motor serta komponen lainnya. Tekanan minyak yang tersumbat dapat mengakibatkan panas yang berlebih pada hydraulic motor dan paling parah bisa mengalami kerusakan. Untuk mengatasi permasalahan ini diperlukan langkah-langkah preventif seperti perawatan berkala, penerapan sistem monitoring pada komponen windlass dan pembersihan pada hydraulic filter.

Kata kunci: kerusakan windlass, system hydraulic, turun naik jangkar, windlass hydraulic motor

PENDAHULUAN

Kendala sistem hidrolik kapal menjadi faktor utama dalam memastikan efisiensi operasional, terutama di *windlass* yang berfungsi sebagai penahan pada kapal yang sedang berlabuh. Salah satu permasalahan yang sering ditemukan di *windlass system* adalah kerusakan pada *windlass hydraulic motor*. Kasus ini juga terjadi pada kapal MV Lumoso Aman, kerusakan pada *hydraulic motor* menyebabkan gangguan operasional kapal dan peningkatan biaya perawatan. Kondisi ini menuntut penelitian lebih lanjut untuk memahami penyebab utama serta dampak dari kerusakan pada *hydraulic motor*.

Motor Hydraulic Windlass adalah sebuah aktuaktor mekanik yang dapat mengkonversi aliran serta tekanan hidrolik untuk diubah menjadi torsi atau tenaga putaran. Meskipun sama-sama mengusung hidrolik, namun secara fungsi nyatanya berbeda dengan hidrolik pada umumnya, motor hidrolik memiliki peranan sebagai penerus tekanan dan aliran tertentu pada suatu sistem hidrolik dari pompa kemudian motor menghasilkan gerakan rotasi atau liner yang akan memutar pada jangkar. Motor hidrolik dapat berkerja pada dua arah putaran motor sesuai dengan kebutuhan penggunaan (Sakama et al., 2022).

Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas tentang kerusakan pada komponen *windlass* atau sistem hidrolik. (Fariz, 2024) menjelaskan kebocoran pada saluran pipa hidrolik jangkar, sehingga tekanan oli hidrolik menurun menyebabkan rantai jangkar sangat lambat saat hendak dinaikan. (Prastyo, 2021) menjelaskan penurunan tekanan pompa hidrolik *windlass* disebabkan oleh kurangnya pelaksanaan perawatan sistem *hydraulic* mesin jangkar yang mengakibatkan kebocoran pada pipa mesin jangkar di atas kapal, (Dovan, 2023) menekankan penurunan tekanan hidrolik disebabkan oleh kerusakan pada *gear pump* dikarenakan terjadi keausan pada *gear* didalam *gear pump*. (Rama, 2020) menjelaskan faktor kurangnya perawatan pada *windlass* dan dampak yang terjadi adalah roda gigi mengalami kerusakan yaitu berkarat, *van pump* yang aus dan tumpul. Sehingga upaya yang perlu disarankan adalah melakukan perawatan pada *windlass* secara berkala. (Rizki, 2022) menekankan penyebab kebocoran pada pipa *hydraulic* bagian tekan, disebabkan dengan penerapan *PMS (Plant Maintenance System)* yang tidak sesuai dengan *manual book*, kerusakan pada *o-ring*, pipa *hydraulic* berkarat terkena air laut dan kurangnya kualitas *crew* yang ada di atas kapal. Sehingga dampaknya yaitu kerusakan terhadap mesin *windlass* atau berkurangnya kerja pada saat penarikan rantai jangkar. Penelitian mengenai pecahnya *windlass hydraulic motor* di kapal MV. Lumoso Aman masih tergolong minim, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk memahami penyebab, dampak, serta metode penanganannya.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penyebab utama pecahnya *windlass hydraulic motor* serta mengidentifikasi dampaknya terhadap kinerja jangkar kapal. Selain itu, penelitian ini akan mengkaji strategi pencegahan dan metode perawatan yang dapat diterapkan untuk mengurangi kerusakan pada *windlass*, sehingga dapat meningkatkan efisiensi operasional serta memperpanjang umur komponen *windlass*. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang bermanfaat bagi industri pelayaran dalam mengelola sistem hidrolik kapal secara lebih efektif. Dengan memahami penyebab dan dampak dari permasalahan ini, diharapkan penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan strategi pemeliharaan *windlass* yang lebih efektif bagi industri pelayaran. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi operator kapal dan perusahaan pelayaran dalam meningkatkan efisiensi operasional atau bongkar muat serta mengurangi risiko kegagalan sistem hidrolik akibat kerusakan pada *hydraulic motor*. Secara lebih luas, penelitian ini juga diharapkan dapat mendukung peningkatan daya saing industri maritim nasional dengan memperkuat aspek pemeliharaan dan manajemen operasional kapal. Dengan perawatan yang lebih baik, kapal dapat beroperasi lebih efisien, mengurangi biaya perawatan jangka panjang, serta meningkatkan keselamatan pelayaran di perairan Indonesia.

METODE

Metode penelitian merupakan “tata cara ilmiah untuk mendapatkan data yang valid, dengan tujuan dapat ditemukan, dikembangkan dan dibuktikan, suatu pengetahuan tertentu sehingga pada gilirannya dapat digunakan untuk memahami, memecahkan, dan mengantisipasi masalah (Nana & Elin, 2018).

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif pada studi kasus dikapal MV. Lumoso Aman, dengan fokus utama penelitian *hydraulic system windlass* sebagai area utama. Kapal MV. Lumoso Aman dan ship particular nya sebagaimana terlihat pada gambar 1 dan tabel 1. Penelitian ini berfokus pada permasalahan penting yang berpengaruh signifikan terhadap kinerja mesin jangkar, yakni pecahnya *hydraulic motor windlass* pada kapal MV. Lumoso Aman.



Gambar 1. Kapal MV Lumoso Aman
Sumber : Dokumentasi Penulis

Metode pengumpulan data pada penelitian ini melalui 3 teknik yaitu dengan melakukan observasi, dokumentasi, dan wawancara. Observasi ini dilakukan di kapal MV. Lumoso Aman yang beroperasi di wilayah Indonesia. Observasi dilakukan penulis dalam rentang waktu bulan Agustus 2023 hingga Agustus 2024. Wawancara dilakukan setelah kejadian dengan mengambil informasi dari *second engineer*, dan *electrician*. Dokumentasi dilakukan dengan mengambil foto dan data komponen pada *windlass* baik *pipeline diagram* maupun *wiring diagram*. Serta dokumentasi *manual book* pada sistem yang diteliti.

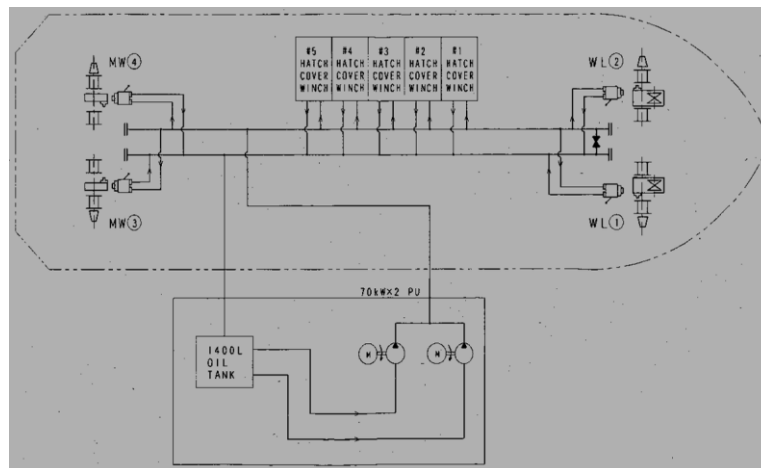
Tabel 1. Ship Particular

| | |
|----------------|------------------------|
| Nama Kapal | MV. Lumoso Aman |
| Pemilik Kapal | PT Lumoso Pratama Line |
| Type Of Vessel | Bulk Carrier |
| Flag | Indonesia |
| LOA | 188.50 M |
| LBP | 179.00 M |
| DWT | 53,026 T |
| Gross Tonnage | 29,350 T |
| Call Sign | YBAI2 |

| | |
|--------------------|---|
| <i>MMSI Number</i> | 525013039 |
| <i>IMO Number</i> | 9263277 |
| <i>Main Engine</i> | Mistubishi 6UEC50LS MCR: 8043 KW X 1 Units |
| <i>Aux. Engine</i> | 550 KW X 3 Units |
| <i>Deck Crane</i> | 30.0 Tons SWL 26 M X 4 Units Mistubishi |
| <i>Grab</i> | 6 – 12 CBM – Remote Control X 4 Units |

Data dan informasi yang terkumpul kemudian dilakukan analisis dengan pendekatan analisis diskriptif kualitatif. Analisis dilakukan dengan menyimpulkan dari berbagai pendapat saat wawancara dengan data-data observasi dan dokumentasi serta data dari berbagai literatur atau referensi.

Adapun skema system *System Hydarulic Windlass* yang ada dikapal sebagaimana terlihat pada gambar 2.



Gambar 2. Skema System Hydarulic Windlass
Sumber : (Shed, 2008)

Keterangan gambar 2.

WL 1 : Windlass Starboard Side

WL 2 : Windlass Port Side

MW 3 : Mooring Windlass Starboard Side

MW 4 : Mooring Windlass Port Side

M : Hydraulic Pump 1 dan 2

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian mengenai analisis pecahnya *hydraulic motor windlass* diatas kapal MV. Lumoso Aman. Hasil dari penelitian ini dilakukan berdasarkan pada metode pengumpulan data, observasi, dan wawancara terhadap perwira mesin yang ada diatas kapal. Hasil yang diperoleh bisa diharapkan dapat memberikan penjelasan keseluruhan pada penyebab pecahnya *hydraulic motor windlass* diatas kapal MV. Lumoso Aman. Dalam hal ini penulis akan melakukan pengamatan dan menemukan dari hasil penelitian yang dapat diselesaikan penyebab masalahnya.



Gambar 3. *Windlass Hydraulic Motor*
Sumber : Dokumentasi Penulis

Faktor Penyebab Pecahnya *Hydraulic Motor Windlass*

Penyebab utama kerusakan *hydraulic motor windlass* pada jangkar adalah kurangnya perawatan, terutama pada komponen filter oli. Akibatnya, sistem atau pipa dipenuhi kotoran yang menghambat aliran oli dan menyebabkan peningkatan suhu secara bertahap hingga terjadi *overheating* pada *motor*. Selain itu, setiap *motor* memiliki usia pakai tertentu, dan penggunaan *motor* yang seharusnya perlu di ganti tetapi masih dipaksa turut menjadi faktor penyebab kerusakan. Ketika dilakukan pengecekan terhadap komponen *windlass* ditemukan adanya indikasi masalah seperti *motor hydraulic* yang tidak dapat dinaikan maupun diturunkan.



Gambar 4. *Kerusakan Windlass Hydraulic Motor*
Sumber : Dokumentasi Penulis

Dampak Terjadinya Pecah *Hydraulic Motor Windlass*

Pecahnya *motor* pada *hydraulic windlass* dapat memberikan dampak yang cukup signifikan, baik dari segi operasional maupun ekonomi. Dampaknya juga bisa mengakibatkan kebocoran pada pipa hidrolis serta bisa terjadinya *overheating* pada komponen lainnya. Pengaruh kerusakan pada *motor* terjadi karena didalam pipa terdapat kotoran dari sisa-sisa *welding*, pengecekan filter yang kurang diperhatikan juga dapat mengakibatkan terjadi kerusakan pada *motor* serta kondisi komponen-komponen lainnya terutama pada *motor hydraulic*.



Gambar 5. Kebocoran *Hydraulic Pipe*
Sumber : Dokumentasi Penulis

Upaya Perbaikan Dan Pencegahan Pada *Hydraulic Motor Windlass*

Setelah menemukan penyebab utama terjadinya pecah pada *hydraulic motor windlass* dapat diidentifikasi permasalahannya, kemudian tindakan perbaikan dan pencegahan karena terjadi kerusakan segera dilaksanakan untuk mengembalikan kinerja pada *hydraulic motor* agar tetap optimal. Proses perbaikan ini melibatkan komponen-komponen yang penting, dengan dimulai penggantian bagian-bagian yang mengalami kerusakan, seperti kerusakan pada motor hidrolik ini sendiri. Komponen pada *motor* akan di ganti dengan suku cadang yang baru dan sesuai spesifikasinya, penggantian pada filter serta oli hidrolik juga di perlukan, serta pengecekan pada komponen lainnya, jika pada *hydraulic motor* kerusakanya parah seperti kasus pada skripsi ini maka *hydraulic motor* harus diganti dengan yang baru, agar tidak memerlukan banyak biaya dan waktu, tapi terlebih dahulu *motor hydraulic* akan di gantikan dengan *hydraulic motor* yang dibelakang sambil menunggu *hydraulic motor* baru dikirim dari perusahaan. Dalam hal ini untuk memastikan agar kapal beroperasi dengan baik dalam bongkar muat ataupun olah gerak kapal.



Gambar 6. Pembersihan *Hydraulic Filter*
Sumber : Dokumentasi Penulis

Tujuan dari seluruh rangkaian langkah perbaikan ini adalah untuk memulihkan efisiensi kinerja terhadap *hydraulic motor* dan meningkatkan proses operasional ataupun bongkar muat kapal secara signifikan. Dengan melakukan perbaikan yang teliti akan diharapkan *windlass* dan komponen-komponen pada *windlass* dapat beroperasi secara optimal. Dan dapat mengurangi resiko gangguan operasional pada saat melakukan bongkar muat kapal. Implementasi pada langkah-langkah ini merupakan bagian yang penting dari strategi pemeliharaan dan perawatan yang bertujuan untuk menjaga kinerja pada *hydraulic motor* agar tetap optimal serta meminimalisir biaya perawatan jangka panjang.



Gambar 7. Pembersihan *Hydraulic Tank*
Sumber : Dokumentasi Penulis

Faktor Penyebab Turunnya Tekanan *Hydraulic Motor*

Faktor penyebab turunnya tekanan pada motor hidrolik *windlass* dapat mencakup kerusakan pada *seal o-ring*, kebocoran pada *fitting*, dan keausan komponen motor. Selain itu, masalah seperti akumulasi kotoran dalam sistem dan kurangnya perawatan rutin juga dapat berkontribusi terhadap turunnya tekanan yang signifikan. Tekanan hidrolik ini juga harus diperhatikan karena sangat penting bagi sistem hidrolik

Prosedur Dan Pencegahan Terhadap *Overheating* Pada *Hydraulic Motor*

Penyebab utama pada *overheating* pada *hydraulic motor* ini dikarenakan banyak faktor. Ketika *motor hydraulic* mengalami panas yang berlebih maka berdampak pada komponen mesin yang lain seperti *pipe hydraulic*, *hose*, dan komponen lainnya. Hal ini bisa menyebabkan kerusakan pada komponen *motor* yang berujung pada pecahnya piston dan komponen lainnya. Pendingin sangat dianjurkan dalam menjaga kualitas ketahanan material pada *hydraulic motor*. Dengan temperature yang stabil juga akan meningkatkan performa pada *motor* hal ini dibuktikan dalam kondisi yang stabil dan lebih bertenaga pada saat melakukan olah gerak kapal. *Hydraulic motor* ini juga memiliki pendingin berupa air laut, air laut ini bertujuan untuk mendinginkan minyak yang mengalir dari pipa kemudian kembali ke tanki, tapi meskipun dibantu dengan pendingin air laut minyak hidrolik tidak terlalu dingin karena air laut hanya bersirkulasi dan minyak pada hidrolik harus tetap diperhatikan

Dampak Jangka Panjang Manfaat Perbaikan Dan Perawatan

Perbaikan yang dilakukan pada *hydraulic motor windlass* pada kapal MV. Lumoso Aman diharapkan dapat memberi manfaat jangka panjang terhadap kelancaran operasional kapal dan saat melakukan bongkar muat di pelabuhan. Hal ini dapat melakukan peningkatan pada kinerja pada *windlass* sehingga mengurangi kerusakan yang berlebihan. Selain itu, tindakan perbaikan ini bertujuan untuk meningkatkan kinerja *motor* atau komponen lainnya supaya pada saat olah gerak atau bongkar muat kapal tetap berjalan dengan optimal dan lancar tanpa ada hambatan satu pun. Dalam hal ini jangkar akan beroperasi dengan aman dan lancar pada saat melakukan bongkar muat kapal, dari perbaikan ini kita dapat mengurangi biaya perawatan dijangka panjang.

Perawatan memiliki dua metode yaitu perawatan harian serta perawatan bulanan. Dalam hal perawatan ini berdampak pada sistem *windlass* agar pada saat bongkar muat dan olah gerak kapal tidak mengalami gangguan. Untuk memenuhi kebutuhan sebuah operasional pada kapal harus dilakukan perawatan dan perbaikan guna menghindari permasalahan yang akan menghambat pada saat melakukan olah gerak serta bongkar muat pada kapal.

Pemecahan Masalah

Beberapa pemecahan masalah, penyelesaian masalah, dan penanganan masalah yang ada diatas kapal tentu saja yang perlu diutamakan adalah mencari solusi dan jawaban baik dari pemecahan masalah yang bisa terangkum dan dapat dijelaskan sebaik mungkin agar dapat diterima oleh semua pihak serta dapat diterapkan pada kondisi yang tepat.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan selama observasi terkait penyebab dan dampak pecahnya *windlass hydraulic motor*, dapat disimpulkan bahwa pecahnya *windlass hydraulic motor* mengakibatkan jangkar tidak bisa dinaikan atau diturunkan sehingga menyebabkan proses bongkar muat atau olah gerak kapal menjadi terganggu, menyebabkan kerugian untuk *crew* kapal serta perusahaan. Hal ini juga diakibatkan karena kurangnya perawatan dan pengecekan secara berkala. Penyebab utama kerusakan *hydraulic motor windlass* pada jangkar adalah kurangnya perawatan, terutama pada komponen filter oli. Akibatnya, sistem atau pipa dipenuhi kotoran yang menghambat aliran oli dan menyebabkan peningkatan suhu secara bertahap hingga terjadi *overheating* pada *motor hydraulic*.

Untuk mencegah dan menangani kerusakan pada *windlass*, dengan cara perawatan pada *windlass hydraulic motor* yang dilakukan *crew* mesin kapal yang dapat mengoptimalkan proses bongkar muat ataupun olah gerak kapal yaitu melakukan penggantian atau membersihkan filter hidrolik dan pengecekan komponen-komponen *windlass*, yang paling utama adalah minyak harus sesuai spesifikasinya agar pada saat melakukan bongkar muat tidak ada kerusakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aziza, N. (2017). Peran Dinas Pendidikan dalam mengatasi anak putus sekolah di kecamatan pemulutan selatan. *Https://Repository.Unsri.Ac.Id/*, 1(17), 43.
- Dovan, H. (2023). *Analisis Kinerja Tekanan Hydraulic Mesin Windlass Di Mv. Andhika Kanishka*. http://repository.pip-semarang.ac.id/id/eprint/4851%0Ahttp://repository.pip-semarang.ac.id/4851/2/551811226671T_skripsi_open_access.pdf
- Fariz. (2024). *Program studi teknika diploma iv politeknik ilmu pelayaran semarang*.
- Ischak, W. I., Badjuka, B. Y., & Zulfiayu. (2019). *Modul Riset Keperawatan*. 12, 99–119.
- Nana, D., & Elin, H. (2018). Memilih Metode Penelitian Yang Tepat: Bagi Penelitian Bidang Ilmu Manajemen. *Jurnal Ilmu Manajemen*, 5(1), 288. <https://jurnal.unigal.ac.id/index.php/ekonologi/article/view/1359>
- Prastyo, S. D. (2021). *Analisa Penyebab Turunnya Tekanan Hydraulic Pump Pada Mesin Jangkar Di MV.Permata*.
- Rama, m p. (2020). *Analisis Rusaknya Roda Gigi Pada Windlass Di Mv. Kartini Samudera*. <http://repository.pip-semarang.ac.id/id/eprint/2932>
- Rizki, A. (2022). *Adanya kebocoran pada pipa hydraulic*.
- Sakama, S., Tanaka, Y., & Kamimura, A. (2022). Characteristics of Hydraulic and Electric Servo Motors. *Actuators*, 11(1). <https://doi.org/10.3390/act11010011>
- Shed, F. I. N. I. (2008). *F-19 Hydraulic*. 251.
- Ummah, M. S. (2019). Cara Kerja Windlass. *Sustainability (Switzerland)*, 11(1), 1–14. <http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0A>