

**ANALISIS PERAWATAN *HYDRAULIC PIPE* PADA *HATCH COVER* GUNA KESIAPAN SAAT BONGKAR MUAT  
DI MV. MANALAGI DASA**



**FABHIO RAMADHAN  
21.41.125  
NAUTIKA**

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR  
TAHUN 2025**

**ANALISIS PERAWATAN *HYDRAULIC PIPE* PADA *HATCH COVER* GUNA KESIAPAN SAAT BONGKAR MUAT  
DI MV. MANALAGI DASA**

Skripsi

Sebagai Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan

Diploma IV Pelayaran

Program Studi Nautika

Disusun dan Diajukan Oleh

**FABHIO RAMADHAN**

NIT. 21.41.125

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR  
TAHUN 2025**

**SKRIPSI**

**ANALISIS PERAWATAN *HYDRAULIC PIPE* PADA HATCH COVER GUNA KESIAPAN SAAT BONGKAR MUAT DI MV. MANALAGI DASA**

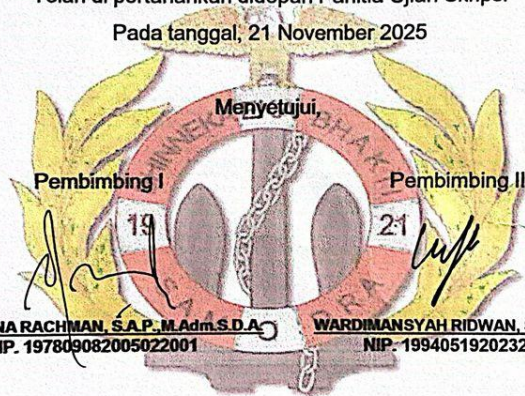
Disusun dan Diajukan Oleh:

**FABHIO RAMADHAN**

**NIT. 21.41.125**

Telah di pertahankan didepan Panitia Ujian Skripsi

Pada tanggal, 21 November 2025



**SUBEHANA RACHMAN, S.A.P., M.Adm.S.D.A.**  
NIP. 197809082005022001

**WARDIMANSYAH RIDWAN, S.PD., M.Pd.**  
NIP. 199405192023211012

Mengetahui

A.n Direktur Politeknik Ilmu  
Pelayaran Makassar Pembantu  
Direktur I

Ketua Program Studi Nautika

**Capt. FAISAL SARANSI, M.T., M.Mar**  
NIP. 197503291999031002

**SUBEHANA RACHMAN, S.A.P., M.Adm.S.D.A.**  
NIP. 1917809082005022001

## PRAKATA

Puji syukur kepada Allah SWT berkat Rahmat, Hidayat, dan Karunia-Nya kepada kita semua sehingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian ini dengan judul “Analisis Perawatan *Hydraulic pipe* pada *hatch cover* Guna Kesiapan Saat Bongkar Muat Di MV. Manalagi Dasa”. Laporan penelitian ini disusun sebagai salah satu syarat penyelesaian studi pada program Diploma IV Program Studi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Peneliti menyadari dalam penyusunan penelitian ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Capt. Rudy Susanto, M.Pd. Selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
2. Bapak Capt. Faisal Saransi, M.T., M.Mar. Selaku Pembantu Direktur I Politeknik Ilmu pelayaran makassar.
3. Bapak Capt. Hadi Setiawan, M.T., M.Mar. Selaku Pembantu Direktur II Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
4. Ibu Capt. Oktavera Sulistiana. M.T., M.Mar. Selaku Pembantu Direktur III Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
5. Ibu Subehana Rachman, S.A.P., M.Adm.S.D.A. Selaku ketua Prodi Nautika dan Dosen Pembimbing I pada Penelitian ini.
6. Bapak Wardimansyah Ridwan, S.Pd., M.Pd. Selaku Dosen Pembimbing II pada penelitian ini.
7. Para Dosen dan Staff Pengajar Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Makassar yang secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan petunjuk dan bimbingan hingga skripsi ini dapat diselesaikan.
8. Kedua Orang tua peneliti, Ayahanda Bambang Irawan yang selalu menjadi inspirasi dan panutan. Ibunda Astuti atas ketulusan doa, dukungan, semangat serta usaha yang selalu dilakukan.

9. Teruntuk saudara-saudara dan sahabat-sahabat peneliti yang selalu memberikan support serta semangat.
10. Kepada senior, junior dan rekan Taruna Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar khususnya angkatan XLII atas kebersamaan dan dukungannya selama ini.
11. Direktur dan segenap staff PT. Pelayaran Manalagi Dasa serta seluruh Crew kapal MV. Manalagi Dasa yang telah memberikan pengalaman dan pelajaran yang sangat membantu untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Penelitian ini tentunya masih memiliki kekurangan mengingat keterbatasan pengetahuan dan pengalaman peneliti. Dengan demikian, kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak sangat diharapkan untuk menyempurnakan penelitian ini. Akhir kata, peneliti berharap bahwa penelitian ini tidak hanya dapat memberikan manfaat pribadi bagi pengembangan wawasan peneliti, tetapi juga bermanfaat bagi pembaca yang berkepentingan. Semoga penelitian ini menjadi pijakan awal untuk pengembangan lebih lanjut di masa mendatang.

Makassar, 21 November 2025



Fabio Ramadhan

NIT. 21.41.125

## **PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Nama : Fabhio Ramadhan  
NIT : 21.41.125  
Program Studi : Nautika

Menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul

### **ANALISIS PERAWATAN *HYDRAULIC PIPE* PADA *HATCH COVER* GUNA KESIAPAN SAAT BONGKAR MUAT DI MV. MANALAGI DASA**

Merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam penelitian ini, kecuali tema dan peneliti yang nyatakan kutipan, merupakan ide yang peneliti susun sendiri. Jika pernyataan diatas terbukti sebaliknya, maka peneliti bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Makassar, 21 November 2025



Fabhio Ramadhan  
NIT. 21.41.125

## ABSTRAK

FABHIO RAMADHAN “Analisis Perawatan *Hydraulic pipe* pada *hatch cover* Guna Kesiapan Saat Bongkar Muat Di MV. Manalagi Dasa” (dibimbing oleh Subehana Rachman dan Wardimansyah Ridwan)

Penggunaan penutup palka hidrolik pada MV. Manalagi Dasa, berbeda dengan sistem *crane* yang lebih cepat, sering kali memperlambat proses bongkar muat karena kompleksitas komponennya (pompa, pipa, silinder) yang memerlukan perawatan intensif dan kompleks. Kinerja penutup palka yang kurang optimal tersebut mengakibatkan kerugian bagi perusahaan pelayaran, sehingga penelitian ini bertujuan untuk menegaskan pentingnya penanganan serius berupa evaluasi sistem dan perawatan rutin guna meningkatkan efisiensi operasional kapal secara menyeluruh.

Metode penelitian yang digunakan oleh penulis adalah metode kualitatif. Pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara, kemudian data tersebut divalidasi melalui observasi, dokumentasi, serta kajian literatur yang berkaitan dengan analisis perawatan penutup palka pipa hidrolik.

Analisis perawatan *hydraulic pipe* pada *hatch cover* pada MV. Manalagi Dasa yaitu melakukan *chipping* pada pipa yang berkarat. Pendataan dan pengawasan yang ketat terhadap usia pipa hidrolik, pelaksanaan *plan maintenance system*, penggantian pipa yang telah rusak dengan pipa baru, Ketersediaan stok pipa dari perusahaan serta pembuatan laporan perawatan merupakan hal penting. Perawatan pipa hidrolik adalah tugas yang harus dilakukan oleh kru kapal. Apabila perawatan pipa hidrolik tidak dilakukan, hal ini dapat menimbulkan dampak negatif yang merugikan, baik dari segi operasional, lingkungan, maupun keselamatan manusia.

Kata kunci: Bongkar Muatan, *Hatch Cover*, *Hydraulic Pipe*

## **ABSTRACT**

*FABHIO RAMADHAN Hydraulic pipe hatch cover Maintenance Analysis for Readiness When Loading and Unloading in MV. Manalagi Dasa (supervised by Subehana Rachman and Wardimansyah Ridwan).*

*The use of hydraulic hatch covers on the MV Manalagi Dasa, unlike faster crane systems, often slows down the loading and unloading process due to the complexity of its components (pumps, pipes, cylinders) which require intensive and complex maintenance. The suboptimal performance of these hatch covers results in losses for shipping companies, so this study aims to emphasize the importance of serious handling in the form of system evaluation and routine maintenance to improve the overall operational efficiency of the ship.*

*The author employs a qualitative research approach. Data was gathered through interviews and subsequently validated by means of observation, documentation, and a review of relevant literature concerning the analysis and maintenance of the hydraulic pipe hatch cover.*

*Analysis To ensure the proper maintenance of the hydraulic pipe hatch cover on the MV Manalagi Dasa, rusty pipes are removed by chipping. This involves careful data collection and monitoring of the hydraulic pipes' age, executing planned maintenance schedules, replacing damaged pipes with new ones, and ensuring the availability of necessary materials pipe stock from the company, preparation of maintenance reports. Maintenance of hydraulic pipes is an activity that must be carried out by the crew on board. When hydraulic pipe maintenance is not carried out, it will cause adverse impacts such as impacts on operations, the environment and humans.*

*Keywords: Hatch Cover, Hydraulic Pipe, Loading and Unloading*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGANTAR	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PRAKATA	v
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Landasan Teori	5
B. Penelitian Yang Relevan	27
C. Kerangka Pikir	30
BAB III METODE PENELITIAN	32
A. Jenis Penelitian	32
B. Definisi Operasional dan Variabel	32
C. Teknik Pengumpulan Data	34
D. Teknik Analisis Data	35
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	37
A. Hasil Penelitian	37
B. Pembahasan	45

BAB V SIMPULAN DAN SARAN	52
A. Simpulan	52
B. Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	58
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	65

## DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
4.1. Perawatan <i>Hydraulic Pipe Hatch Cover</i>	47

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
2.1. <i>Body Pipe</i>	10
2.2. <i>Flage</i>	10
2.3. <i>Fitting Elbow</i>	11
2.4. <i>Hose Connecting</i>	12
2.5. Dudukan Pipa	12
2.6. <i>Vulve</i>	13
2.7. <i>Gasket</i>	.13
2.8. <i>Hatch Cover</i>	18
2.9. Kerangka Pikir	31
4.1. MV. Manalagi Dasa	37
4.2. Pipa yang sudah rusak	39
4.3. Diagram Tematik	44
4.4. Pengecetan Pipa	48

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Hasil Wawancara	58
2. <i>Ships Partikulars</i>	60
3. <i>Crew List</i>	61
4. Masa Layar	62
5. Dokumentasi	63

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Proses bongkar muat merupakan tahap krusial dalam operasional kapal kargo yang sangat memengaruhi efisiensi waktu dan kelancaran logistik. Pada kapal kargo seperti MV. Manalagi Dasa, keberhasilan proses ini sangat bergantung pada kondisi komponen mekanis, terutama penutup palka yang berfungsi melindungi muatan selama pelayaran. Penutup palka kapal ini dioperasikan dengan sistem hidrolik yang menggunakan pipa-pipa hidrolik untuk mengalirkan fluida bertekanan guna menggerakkan mekanisme buka tutup palka.

Seringkali, proses bongkar muat di kapal curah mengalami hambatan, misalnya karena ruang palka tidak dibersihkan dengan benar, penutup palka macet atau tidak bisa dibuka, serta kurangnya perawatan pada alat-alat pendukung lainnya sebelum bongkar muat dimulai. Pipa-pipa di atas dek, yang terdiri dari pipa air, pipa minyak atau bahan bakar, dan pipa udara atau angin, memiliki peran penting dalam proses ini dan harus dirawat secara rutin sesuai SOP untuk menghindari kerusakan saat digunakan. Peneliti berfokus membahas pipa hidrolik dan masalah yang ditemui selama praktik di kapal. mekanik seperti misalignment poros, keausan bantalan, atau suhu dingin yang mengentalkan minyak tanpa pemanasan yang cukup.

Kerusakan pada saluran hidrolik yang menyebabkan kebocoran berdampak langsung pada fungsi buka tutup palka. Penulis menemukan bahwa pipa-pipa hidrolik di dek kapal mengalami korosi hingga 50%, cat terkelupas, dan banyak titik kebocoran yang tidak terdeteksi awalnya, yang disebabkan oleh tidak diterapkannya SOP pemeliharaan hidrolik secara benar.

Saat praktik di MV. Manalagi Dasa pada 20 Maret 2024 di pelabuhan BCT, ditemukan masalah pada hatch cover nomor 3 yang

tidak bisa dibuka karena kebocoran pipa hidrolik yang mengurangi tekanan sehingga roda *hatch cover* hanya terangkat sedikit. Masalah ini menyebabkan keterlambatan proses muat karena sistem buka tutup palka yang menggunakan hidrolik terganggu. Akibat kejadian ini, Masinis II melakukan pemeriksaan menyeluruh terhadap pipa hidrolik di kapal, mendata kerusakan dan spare part yang diperlukan, serta membentuk tim khusus untuk memperbaiki pipa yang kurang terawat.

Peristiwa itu menyebabkan *hatch cover* tidak bisa dibuka akibat adanya kendala kebocoran pada *pipe hydraulic* yang cukup parah, akibat dari kebocoran pipa Hal tersebut menyebabkan terjadinya penundaan dalam proses bongkar muat. Aktivitas bongkar muat tidak dapat dilaksanakan karena sistem buka tutup *hatch cover* yang menggunakan mekanisme hidrolik mengalami gangguan *pipe* yang bocor. Peristiwa tersebut juga mengakibatkan waktu bongkar dan muat menjadi terhambat akibat adanya perbaikan *pipe hydraulic*. Sehubungan dengan kejadian pada *hatch cover*, kru kapal melakukan pemeriksaan menyeluruh terhadap seluruh pipa hidrolik yang digunakan di atas kapal. Pemeriksaan ini bertujuan untuk memastikan kondisi serta mendata ulang suku cadang dan kerusakan pada pipa hidrolik yang telah lama tidak mendapat perawatan memadai. Fokus utama adalah pada pipa hidrolik yang berkarat dan kemungkinan tidak pernah diperiksa selama kegiatan. Selain itu, kru kapal membentuk kembali tim khusus untuk menangani perbaikan pipa hidrolik yang kurang terawat tersebut.

Usaha perawatan secara khusus dan penerapan strategi pemeliharaan yang lebih baik pada *pipa hidrolik hatch cover* sangat penting agar kapal MV. Manalagi Dasa mampu memperbaiki efektivitas operasional serta menurunkan potensi risiko keterlambatan dalam proses bongkar muat.

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap perkembangan strategi perawatan sistem *hydraulic* di kapal curah serta mendukung peningkatan keselamatan dan efisiensi dalam industri pelayaran. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini mengangkat topik: "Analisis Perawatan *Hydraulic pipe* pada *hatch cover* guna Kesiapan saat Bongkar Muat di MV. Manalagi Dasa."

#### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah di kemukakan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah Apa penyebab terjadinya kebocoran *hydraulic pipe* pada *hatch cover* MV. Manalagi dasa?

#### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang di kemukakan di atas, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk memahami proses perawatan pada *hydraulic pipe hatch cover*.  
guna mencegah terjadinya kebocoran

#### **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini memberikan beragam manfaat yang signifikan, baik dari segi teori maupun penerapan praktis, khususnya dalam konteks Analisis perawatan terhadap *hydraulic pipe hatch cover* .Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis
  - a. Untuk memberikan pemahaman kepada pembaca mengenai dampak yang ditimbulkan akibat minimnya perawatan pada *hydraulic system pipe hatch cover*.
  - b. Sebagai acuan bagi penilitian saat di dunia kerja ketika menghadapi keadaan serupa di atas kapal.

## 2. Manfaat Praktis

- a. Memberikan pemahaman yang lebih dalam kepada awak kapal mengenai arti penting penerapan *Plan Maintenance System* di lingkungan kapal.
- b. Sebagai upaya untuk mencegah terjadinya kerugian, baik secara fisik maupun nonfisik, yang dapat mengganggu kelancaran operasional kapal.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Landasan Teori**

##### **1. Pengertian Perawatan dan Pemeliharaan (*Maintenance*)**

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), perawatan adalah suatu proses atau cara untuk menjaga dan memelihara suatu barang atau benda. Sedangkan menurut (Jusak, 2021) dalam perawatan dan perbaikan mesin kapal, perawatan dan pemeliharaan (*Maintenance*) mencakup serangkaian kegiatan yang harus dilakukan pada semua objek, baik yang bersifat non-teknis seperti manajemen dan sumber daya manusia, maupun objek teknis seperti material yang bergerak maupun tidak bergerak. Tujuan utama dari kegiatan ini adalah agar material tersebut tetap berfungsi secara optimal dan selalu memenuhi standar internasional, bukan hanya standar individu atau perusahaan lokal.

Menurut (Prasetyo et al., 2023), perawatan merupakan upaya yang dilakukan secara sadar dan terencana terhadap suatu peralatan agar mencapai kondisi atau hasil yang diharapkan. Dari pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa perawatan merupakan kegiatan yang dilaksanakan secara terprogram dengan metode tertentu guna memperoleh kondisi sesuai standar atau kesepakatan yang telah ditetapkan.

##### **a. Perawatan Pencegahan ( *Preventive Maintenance* )**

perawatan preventif merupakan kegiatan pemeliharaan yang dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan tak terduga serta mendeteksi kondisi yang berpotensi menyebabkan kerusakan pada fasilitas kapal. Dengan penerapan perawatan preventif (*preventive maintenance*), setiap fasilitas produksi dapat terjamin kinerjanya dan diupayakan agar selalu berada dalam kondisi optimal serta siap digunakan kapan pun dibutuhkan. (Setya, 2020)

b. Perawatan dengan cara perbaikan

perawatan dengan metode perbaikan merupakan tindakan yang dilakukan dengan menelusuri penyebab kerusakan pada peralatan, kemudian memperbaikinya agar dapat kembali berfungsi secara optimal dan normal. Jenis perawatan ini bertujuan untuk mencegah atau mengurangi kemungkinan terjadinya kegagalan fungsi saat peralatan dibutuhkan. Kegiatan pemeliharaan mencakup proses perbaikan maupun penggantian komponen yang diperlukan dalam jangka waktu tertentu, dan umumnya dilaksanakan sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan. (Setya, 2020)

Aktivitas perawatan memastikan bahwa sumber daya fisik dalam suatu organisasi tetap dapat diandalkan dan siap digunakan. Kegiatan ini mencakup perawatan rutin, inspeksi berkala, serta perbaikan guna mencegah gangguan dalam proses operasional. Berdasarkan beberapa definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa pemeliharaan meliputi serangkaian aktivitas seperti inspeksi, perbaikan, penggantian komponen, pembersihan, pelumasan, dan penyesuaian (Fariz, 2022).

Tujuan utama dari pemeliharaan adalah menjaga agar fasilitas atau peralatan tetap berfungsi dengan baik, efisien, dan aman digunakan. Manfaatnya antara lain mencegah kerusakan yang tidak terduga, memperpanjang umur pakai peralatan, serta mengurangi biaya operasional yang mungkin lebih tinggi jika terjadi kerusakan. Oleh karena itu, pelaksanaan pemeliharaan yang baik sangat penting untuk keberlangsungan operasional (Setya, 2020)

c. Tujuan Utama Dari Perawatan

Menurut (Pandu, 2023), tujuan utama dari perawatan adalah menjaga peralatan atau fasilitas tetap dapat digunakan dengan efektif, sehingga dapat memaksimalkan produktivitas dan

mengurangi *downtime* atau waktu terhenti operasi. Berikut beberapa tujuan pemeliharaan menurut berbagai literatur:

1) Meminimalkan Kerusakan

Dengan Perawatan rutin diterapkan untuk mengurangi peluang terjadinya kerusakan mendadak pada peralatan. Dengan melakukan inspeksi berkala, potensi kerusakan kecil dapat terdeteksi lebih awal sebelum berkembang menjadi kerusakan besar yang membutuhkan biaya tinggi. Hal ini tentu dapat memperpanjang umur operasional komponen dan meningkatkan keandalan sistem secara keseluruhan.

2) Mengoptimalkan Kinerja Sistem

Tujuan lain dari perawatan adalah menjaga kinerja setiap aset agar tetap berada pada kondisi optimal. Melalui kegiatan perawatan seperti pembersihan, pelumasan, kalibrasi, dan penggantian komponen aus, sistem dapat beroperasi sesuai standar performa yang telah ditentukan. Kinerja yang optimal sangat penting dalam proses bongkar muat karena berkaitan langsung dengan efisiensi waktu dan kemampuan alat dalam menjalankan fungsinya..

3) Mengurangi Biaya Operasional

Perawatan yang dilakukan secara terencana mampu mengurangi pengeluaran akibat perbaikan besar yang sifatnya mendadak. Ketika kerusakan dapat dicegah sejak dini, biaya yang muncul hanya terbatas pada penggantian komponen kecil atau tindakan perawatan ringan. Hal ini jauh lebih ekonomis dibandingkan mengganti komponen besar yang rusak total.

4) Menjamin Keselamatan Kerja

Peralatan yang terawat dengan baik dapat mengurangi risiko kecelakaan akibat kegagalan mekanis atau kebocoran sistem, terutama pada sistem hidrolis yang memiliki tekanan kerja tinggi. Kegagalan pada hydraulic pipe hatch cover,

misalnya, dapat menimbulkan bahaya serius bagi crew ketika proses bongkar muat berlangsung. Dengan melakukan inspeksi dan perawatan rutin, potensi bahaya tersebut dapat diminimalisir.

#### d. Jenis – Jenis Perawatan

Menurut (Nanda, 2023), perawatan dapat dibagi menjadi beberapa jenis berdasarkan pendekatan dan tujuan yang ingin dicapai. Berikut adalah beberapa jenis pemeliharaan yang umum diterapkan dalam industri:

##### 1) Perawatan Korektif (*Corrective Maintenance*)

Perawatan yang dilakukan setelah kerusakan atau kegagalan terjadi. Tindakan ini bertujuan untuk memperbaiki peralatan agar dapat kembali berfungsi normal.

##### 2) Perawatan Pencegahan (*Preventive Maintenance*)

Perawatan yang dilakukan secara berkala untuk mencegah kerusakan. Biasanya mencakup inspeksi rutin, penggantian komponen yang rentan, dan pembersihan peralatan.

##### 3) Perawatan Prediktif (*Predictive Maintenance*)

Jenis perawatan yang menggunakan data dan teknologi (seperti sensor dan analisis kondisi) untuk memprediksi kapan kerusakan akan terjadi, sehingga pemeliharaan dapat dijadwalkan sebelum kerusakan benar-benar terjadi

##### 4) Perawatan Proaktif (*Proactive Maintenance*)

Fokus pada identifikasi dan eliminasi akar penyebab masalah untuk mencegah kerusakan. Pemeliharaan ini bertujuan untuk mengurangi masalah yang berulang dan meningkatkan keandalan sistem.

#### e. Pentingnya Perawatan dalam Konteks Operasional

Menurut (Rahayu, 2020), perawatan yang tepat memberikan pengaruh signifikan terhadap produktivitas serta kelangsungan

operasional. Dengan melakukan perawatan secara rutin dan terstruktur, sebuah organisasi dapat menurunkan kemungkinan terjadinya kerusakan besar, meningkatkan efektivitas proses produksi, serta menghemat biaya dalam jangka waktu panjang. Selain itu, kegiatan pemeliharaan juga berperan dalam menjaga keselamatan kerja, mengurangi penggunaan energi, dan memperkuat reputasi perusahaan di mata para pemangku kepentingan.

## **2. Komponen – Komponen Pipa**

Menurut (Mufit, 2022), komponen pipa yang dipakai di kapal memiliki berbagai bentuk dan harus disesuaikan dengan kebutuhan operasional kapal. Beberapa jenis komponen pipa yang sering dijumpai di kapal antara lain sebagai berikut:

### **a. *Body Pipe***

*body pipe* merupakan salah satu komponen utama dalam sistem perpipaan yang berfungsi sebagai saluran berongga untuk mengalirkan fluida. Bagian dalam rongga ini rentan mengalami kerusakan atau korosi, terutama akibat aliran fluida bertekanan tinggi. Kondisi tekanan tinggi ini umumnya terjadi pada instalasi pipa air laut, yang dapat mempercepat proses korosi. Hal ini disebabkan oleh material pipa kapal yang umumnya terbuat dari berbagai jenis logam seperti baja hitam, kuningan, stainless steel, besi baja galvanis, tembaga, atau aluminium. (Mufit, 2022)

Gambar 2.1. *Body Pipe*



Sumber: MV. Manalagi Dasa: 2024

b. *Flage*

*flange* merupakan komponen dalam sistem perpipaan yang berfungsi untuk menyambungkan dua bagian, baik antara pipa dengan valve maupun antara satu pipa dengan pipa lainnya, sehingga membentuk satu kesatuan. Penggunaan *flange* memungkinkan penyatuan pipa yang sebelumnya terpisah untuk keperluan konstruksi tertentu. Umumnya, flange digunakan untuk menciptakan sambungan permanen dalam instalasi perpipaan. Selain berfungsi sebagai penghubung, *flange* juga mempermudah proses perawatan serta memungkinkan penambahan jalur aliran fluida ke area lain tanpa perlu memotong pipa, yang pada akhirnya dapat menghemat biaya produksi. (Mufit, 2022)

Gambar 2.2. *Flage*



Sumber: MV. Manalagi Dasa: 2024

### c. *Elbow*

*elbow* adalah salah satu jenis fitting dalam sistem perpipaan yang berfungsi untuk mengubah arah aliran fluida. Mirip dengan tikungan pada jalan raya yang mengarahkan kendaraan berbelok, elbow pada pipa juga berperan untuk membelokkan aliran. Terdapat dua jenis elbow yang paling umum digunakan, yaitu dengan sudut  $45^\circ$  dan  $90^\circ$ . Untuk mendapatkan sudut lain selain kedua sudut tersebut, elbow biasanya harus dipotong atau menggunakan dua elbow yang digabungkan agar membentuk sudut yang diinginkan. (Mufit, 2022)

Gambar 2.3. *Fitting Elbow*



Sumber: MV. Manalagi Dasa: 2024

### d. *Hose Connecting*

*hose connecting* merupakan komponen yang terletak di ujung pipa dan berfungsi sebagai penghubung antara pipa dengan selang. Komponen ini umumnya dirancang secara khusus agar mudah dipasang dan dilepas, namun tetap memiliki kekuatan sambungan yang kokoh. *Hose connecting* sering digunakan pada sistem perpipaan untuk pengisian bahan bakar atau bunker, serta pada instalasi pipa sistem pemadam kebakaran (Mufit, 2022)

Gambar 2.4. *Hose Connecting*



Sumber: MV. Manalagi Dasa: 2024

e. Dudukan Pipa

Dudukan pipa merupakan komponen yang berfungsi menahan pipa pada tempatnya, baik pada dudukan maupun dinding kapal, agar tetap stabil dan tidak mengalami pergeseran atau getaran. Fungsi ini penting untuk mencegah terjadinya gesekan yang berlebihan, yang dapat mengakibatkan pipa mengalami kebocoran atau bahkan deformasi seperti pembengkokan (Mufit, 2022)

Gambar 2.5. *Dudukan Pipa*



Sumber: MV. Manalagi Dasa: 2024

f. *Valve*

*valve* adalah komponen krusial dalam sistem perpipaan yang berperan dalam mengendalikan, mengatur, serta mengarahkan aliran fluida. Fungsi ini dilakukan dengan cara membuka, menutup, atau mengatur sebagian aliran fluida agar tekanan yang diinginkan dapat tercapai. dapat dioperasikan

secara manual, melalui tuas, pedal, atau roda, maupun secara otomatis dengan bantuan pengontrol yang digerakkan oleh tenaga pneumatik, hidrolik, atau listrik (Mufit, 2022)

Gambar 2.6. *Vulve*



Sumber: MV. Manalagi Dasa: 2024

g. *Gasket*

*Gasket* merupakan elemen perapat statis yang berfungsi untuk mencegah keluarnya cairan, gas, maupun padatan dari berbagai sistem, seperti mesin, bejana, dan instalasi perpipaan. Umumnya, gasket dipasang di antara dua permukaan keras terutama logam untuk merapatkan sambungan. Dalam konteks sistem perpipaan, gasket berperan sebagai penyegel yang ditempatkan di antara flensa sambungan guna menutup ketidaksempurnaan pada permukaan flensa. Hal ini bertujuan untuk menciptakan penyegelan statis yang efektif, sehingga sambungan tetap kedap terhadap kebocoran dalam berbagai kondisi operasional (Mufit, 2022)

Gambar 2.7. *Gasket*



Sumber: MV. Manalagi Dasa: 2024

### 3. Sistem Hidrolik

Menurut (Umasangadji, F., 2023), sistem hidrolik merupakan komponen vital dalam operasional kapal, khususnya dalam mendukung mekanisme penutup palka. Sistem ini bekerja berdasarkan prinsip tekanan fluida, yang memungkinkan proses pengangkatan dan penutupan palka berlangsung dengan efisien, aman, dan cepat. Pada kapal MV. Manalagi Dasa, sistem hidrolik sangat berperan dalam mendukung kegiatan bongkar muat, terutama saat menangani muatan curah yang memerlukan perlindungan maksimal selama pelayaran.

Teknologi hidrolik menggunakan tekanan fluida cair, biasanya minyak hidrolik, untuk menggerakkan dan mengendalikan berbagai peralatan serta mesin. Sistem hidrolik memanfaatkan fluida untuk mentransfer energi atau daya, terutama pada peralatan yang membutuhkan gerakan yang presisi.

Sistem ini beroperasi berdasarkan prinsip Hukum Pascal, yang menyatakan bahwa tekanan yang diterapkan pada fluida dalam ruang tertutup akan disalurkan secara merata ke segala arah. tanpa berkurang. (Farkhan, 2024)

Secara sederhana, pompa hidrolik bekerja dengan memberikan tekanan pada kolom berisi oli atau cairan. Ketika tekanan diberikan pada satu sisi pipa, sisi lain akan terangkat dan menghasilkan gaya yang besar. Pipa ini dapat memiliki panjang berapapun, dan pompa hidrolik akan tetap berfungsi normal selama tidak terjadi kebocoran yang dapat menurunkan tekanan fluida. (Desviannedra, 2023)

Pipa hidrolik juga dapat berbentuk seperti garpu, yaitu satu pipa besar di bagian bawah yang mampu Terdapat beberapa pipa kecil yang saling terhubung di atasnya. Selain itu, sistem hidrolik lanjutan meliputi sirkuit hidrolik yang terdiri dari pompa, katup pengatur, silinder, motor hidrolik, filter, serta saluran pipa dan tangki

fluida. Beberapa sirkuit hidrolik juga dilengkapi dengan motor hidrolik dan aktuator silinder yang berfungsi sebagai tenaga putar. (Ngakan, 2021)

#### a. Komponen Sistem Hidrolik

Menurut (Adiisty Nur Fadilla et al., 2025), sistem hidrolik terdiri dari beberapa komponen utama yang berfungsi untuk menghasilkan, mengendalikan, dan menyalurkan daya fluida. Berikut adalah komponen-komponen utama dalam sistem hidrolik:

##### 1) Pompa Hidrolik (*Hydraulic Pump*)

Pompa berfungsi untuk mengubah energi mekanik menjadi energi hidrolik dengan cara memompa fluida ke dalam sistem. Pompa ini menciptakan aliran fluida yang akan diteruskan melalui sistem untuk menggerakkan aktuator.

##### 2) Katup Pengendali (*Control Valve*)

Katup mengatur arah, tekanan, dan aliran fluida dalam sistem hidrolik. Katup juga berperan penting untuk memastikan bahwa fluida mengalir ke komponen yang benar pada tekanan yang diinginkan.

##### 3) Aktuator (*Actuator*)

Aktuator mengubah energi fluida menjadi gerakan mekanis, baik gerakan linier (misalnya, silinder hidrolik) atau rotasi (misalnya, motor hidrolik). Aktuator memungkinkan sistem hidrolik untuk melakukan berbagai fungsi, seperti mengangkat, mendorong, atau memutar.

##### 4) *Reservoir*

Tempat penyimpanan *fluida hidrolik*. *Reservoir* berfungsi sebagai tempat fluida yang digunakan dalam sistem, sekaligus sebagai tempat fluida kembali sebelum dipompa ulang.

## 5) Selang dan Pipa

Digunakan untuk mengalirkan fluida dari satu komponen ke komponen lain. Selang dan pipa harus tahan tekanan tinggi agar dapat menyalurkan fluida dengan aman.

### b. Jenis – Jenis Sistem Hidrolik

Menurut (Ervy, 2024), hidrolik dapat dibedakan berdasarkan tujuan dan jenis gerakan yang dihasilkannya antara lain:

#### 1) Sistem Hidrolik Terbuka (*Open-loop System*)

Dalam sistem ini, fluida kembali ke reservoir setelah melewati aktuator tanpa melalui katup kontrol. Sistem terbuka umumnya lebih sederhana dan digunakan pada aplikasi yang tidak memerlukan kontrol tekanan yang presisi.

#### 2) Sistem Hidrolik Tertutup (*Closed-loop System*)

Sistem ini mengembalikan fluida dari aktuator langsung kembali ke pompa tanpa melewati *reservoir*. Sistem tertutup memungkinkan kontrol tekanan yang lebih presisi dan biasanya digunakan dalam aplikasi berat seperti alat berat dan pesawat terbang dan kapal.

### c. Keunggulan dan Kelemahan Sistem Hidrolik

Menurut (Gibbar, 2024), sistem hidrolik memiliki beberapa keunggulan dan kelemahan yang perlu dipertimbangkan dalam aplikasinya:

#### 1) Keunggulan Sistem Hidrolik

##### a) Daya yang besar

Sistem hidrolik dapat mentransmisikan daya yang besar melalui perangkat yang relatif kecil dan ringan, membuatnya ideal untuk aplikasi seperti mesin konstruksi dan alat berat. sistem hidrolik mampu mengangkat beban yang sangat berat dengan tekanan yang tinggi.

#### b) Kontrol Presisi

Sistem hidrolik memberikan kontrol yang presisi terhadap kecepatan, arah, dan tekanan, sehingga sangat berguna dalam aplikasi yang membutuhkan akurasi tinggi seperti alat berat atau mesin presisi. Sistem hidrolik dapat dikendalikan dengan sangat presisi, cocok untuk peralatan yang membutuhkan akurasi tinggi.

#### c) Pengoperasian yang Halus

Hidrolik menghasilkan gerakan yang halus dan stabil, sehingga baik untuk aplikasi yang membutuhkan pengendalian yang lembut.

#### d) Desain Fleksibel

Komponen hidrolik dapat dirancang untuk aplikasi tertentu, memungkinkan fleksibilitas tinggi pada berbagai industri.

### 2) Kelemahan Sistem Hidrolik

#### a) Sensitif Terhadap Kebocoran

Kebocoran pada sistem hidrolik dapat menyebabkan hilangnya tekanan dan efisiensi.

#### b) Biaya Perawatan

Bahwa sistem hidrolik memerlukan investasi awal yang besar untuk komponen berkualitas tinggi seperti pompa, katup, dan silinder, selain biaya pemeliharaan rutin. Sistem hidrolik memerlukan perawatan rutin agar tetap berfungsi optimal dan mencegah korosi serta kebocoran.

#### c) Sensitivitas Terhadap Suhu

Viskositas fluida hidrolik dapat berubah dengan fluktuasi suhu, yang berdampak pada performa dan efisiensi sistem. Sistem hidrolik rentan terhadap perubahan suhu, karena suhu tinggi dapat menurunkan viskositas fluida, sehingga mempengaruhi kinerja sistem.

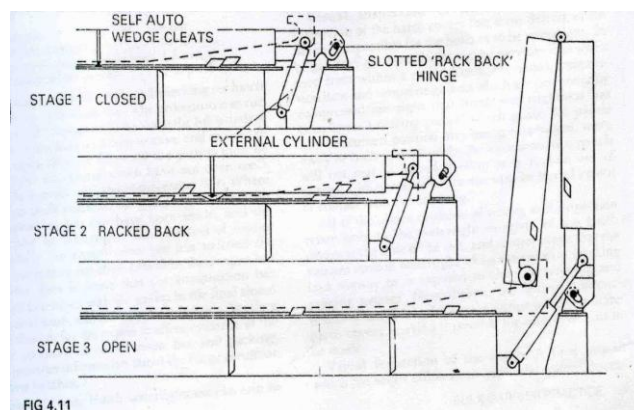
#### d. Pentingnya Sistem Hidrolik dalam Industri

Teknologi hidrolik sangat penting dalam berbagai sektor industri karena mampu menghasilkan tenaga besar meskipun dalam ruang yang terbatas. Hidrolik mempermudah pekerjaan berat dan meningkatkan produktivitas industri secara signifikan. Dengan hidrolik, tugas-tugas yang sebelumnya memerlukan banyak tenaga dapat diselesaikan dengan lebih mudah, cepat, dan efisien. (Giarto Putro et al., 2024)

#### 4. Penutup Palka (*Hatch Cover*)

Menurut (Triantoro, 2024), *hatch cover* berfungsi untuk melindungi muatan di dalam ruang palka kapal. Komponen ini digunakan untuk menutup ruang kargo agar muatan terlindungi dari air, angin, serta kondisi lingkungan lain yang dapat merusak atau menurunkan kualitas barang. Penutup palka dirancang agar ruang kargo tetap kedap air selama pelayaran, sekaligus menjaga muatan dari kelembapan dan potensi kerusakan akibat cuaca buruk. Selain itu, penutup palka juga berperan dalam menjaga stabilitas kapal dengan mencegah masuknya air ke ruang kargo, yang bisa memengaruhi keseimbangan dan daya apung kapal. Oleh sebab itu, penutup palka menjadi bagian krusial dalam desain kapal kargo dan tanker guna menjamin keamanan pengangkutan.

Gambar 2.8. *Hatch Cover*



Sumber: MV. Manalagi Dasa: 2024

#### a. Fungsi Penutup Palka

Menurut (Kindi, 2021), penutup palka memiliki beberapa fungsi utama dalam operasi pengangkutan laut, yaitu:

##### 1) Melindungi Muatan dari Air dan Cuaca

Penutup palka berfungsi melindungi muatan dari masuknya air laut, hujan, dan kelembapan udara selama pelayaran. Kondisi palka yang tertutup rapat dapat mencegah kerusakan dan penurunan kualitas muatan. Selain itu, penutup palka juga menghindarkan muatan dari kontaminasi kotoran dan debu. Dengan demikian, keselamatan dan kualitas muatan dapat tetap terjaga hingga pelabuhan tujuan.

##### 2) Menjaga Stabilitas Kapal

Masuknya air ke dalam palka dapat memengaruhi keseimbangan dan stabilitas kapal. Penutup palka berperan mencegah genangan air yang dapat menambah beban dan menyebabkan ketidakstabilan. Palka yang tertutup dengan baik membantu menjaga distribusi berat muatan tetap sesuai perhitungan stabilitas. Oleh karena itu, penutup palka sangat penting bagi keselamatan pelayaran.

##### 3) Memfasilitasi Akses Pengisian dan Pengosongan Kargo

Penutup palka dirancang agar mudah dibuka dan ditutup untuk mendukung proses bongkar muat. Sistem pembukaan yang baik memungkinkan kegiatan bongkar muat dilakukan secara efisien dan aman. Hal ini dapat mengurangi waktu sandar kapal di pelabuhan. Dengan demikian, penutup palka berperan penting dalam kelancaran operasional kapal.

#### b. Jenis – Jenis *Hatch Cover*

Menurut (Ervy, 2024) berdasarkan desain dan fungsinya, tutup palka memiliki beberapa jenis. Salah satu di antaranya adalah tutup palka tipe hidraulik (*hydraulic type hatch cover*).

Jenis tutup palka ini memiliki dua mekanisme atau cara berbeda dalam proses penutupannya.

1) Tutup palka jenis Hidrolik (*Hydraulic Type Hatch Cover*)

a) Jenis Lipat Hidrolik

Tutup palka jenis ini terdiri dari beberapa panel baja yang dipasang melintang di atas bukaan palka. Di antara panel-panel tersebut atau antara panel dan ambang palka terdapat *paking* sebagai penyegel. Pembukaan dan penutupan Proses pengoperasian Proses ini dijalankan dengan kombinasi mekanis dan hidrolik, di mana panel yang berada di ujung dilengkapi dengan lengan yang terhubung langsung ke sistem hidrolik. Panel ujung ini berfungsi untuk membuka serta menarik panel-panel lainnya secara berurutan (Ervy, 2024).

Setiap palka terdiri dari empat panel yang terbagi menjadi dua bagian, yaitu bagian depan dan belakang, sehingga saat dibuka, panel-panel tersebut akan terlipat secara vertikal di kedua ujung palka. Jenis sistem ini umumnya digunakan pada kapal *cargo* dengan pelayaran terbatas maupun *ocean going* hingga kapasitas 6.000 DWT, khususnya pada kapal-kapal yang dibangun sekitar era 1980-an. Penggunaan sistem hidrolik memungkinkan Proses pembukaan dan penutupan palka berjalan dengan lebih cepat jika dibandingkan dengan sistem yang tidak menggunakan hidrolik (Ervy, 2024).

b) Jenis Geser (*side-rolling*)

Menurut (Ervy, 2024), penutup palka geser terdiri dari beberapa panel baja yang dipasang melintang di atas bukaan palka. Proses pembukaan dan penutupan dilakukan dengan bantuan sistem mekanis dan hidrolik. Saat dibuka, panel-panel tersebut diangkat beberapa

sentimeter oleh sistem hidrolik agar roda-roda pada panel sejajar dengan rel. Sebaliknya, ketika ditutup, roda akan diturunkan kembali.

Panel-panel ini saling terhubung melalui rantai, dan penggerakannya dilakukan dengan menarik ujung rantai menggunakan winch. Jenis ini biasanya digunakan pada kapal barang ocean going dengan konstruksi tutup palka yang berat, karena di atasnya dapat diberi muatan, umumnya pada kapal berukuran DWT 6000 ton ke atas dari era 1980-an. Waktu buka tutup tergantung jumlah panel (Ervy, 2024).

Ada juga jenis geser hidrolik yang terdiri dari dua panel baja komponen berukuran besar yang terpasang di bagian kiri dan kanan atas palka. Panel ini dibuka dengan mekanisme winch yang menarik dan menggeser panel ke samping di atas geladak, yang dilengkapi dengan konstruksi penopang dan rel. Jenis ini banyak dipakai pada kapal muatan *curah ocean going* berukuran DWT 30000 ton ke atas dari era 1980 hingga sekarang. Pengoperasiannya cepat dan panel dapat dibuka secara bersamaan (Ervy, 2024).

## 2) Tutup palka jenis Ponton (*Pontoon Type Hatch Cover*)

### a) Jenis *Konvensional*

Tutup palka jenis ini menggunakan material berupa papan kayu yang disusun di atas bukaan palka. Untuk mencegah infiltrasi air melalui celah antarponton, biasanya ditambahkan penutup berupa terpal (terpaulin). Kayu yang digunakan umumnya berasal dari jenis kayu jati yang kuat, dengan dimensi standar lebar 610 mm dan tebal 75 mm, serta diperkuat pada bagian ujungnya menggunakan pelat baja (Umasangadji, F., 2023).

Proses pembukaan dan penutupan dilakukan secara manual dengan bantuan derek kapal. Pada setiap ujung papan kayu dipasang pengait guna mempermudah proses pengangkatan. Jenis tutup palka ini banyak dijumpai pada kapal barang tradisional, seperti Kapal Layar Motor (KLM), serta kapal-kapal buatan era 1950 hingga 1960. Lebar tutup palka umumnya disesuaikan dengan panjang papan kayu yang tersedia (Umasangadji, F., 2023).

b) Jenis Manual / Jenis Ponton

Tutup palka ini terdiri dari beberapa panel ponton baja yang dipasang melintang di atas bukaan palka, juga dilengkapi dengan terpaulin untuk mencegah kebocoran air. Pembukaan dan penutupan Proses ini dilakukan secara manual menggunakan derek kapal. Jenis penutup ini umum digunakan pada kapal barang dengan pelayaran terbatas (*coaster*) hingga ukuran DWT 3000 ton, terutama pada kapal-kapal dari era 1960-1970. Proses buka tutup memakan waktu cukup lama karena ponton harus diangkat satu per satu, dengan jumlah ponton per lobang palka bisa mencapai 8 hingga 10 (Purnomo, 2021).

3) Tutup palka jenis Mekanis (*Mechanical Type Hatch Cover*)

a) Jenis Lipat

Tutup palka mekanis ini terdiri dari beberapa panel baja yang dipasang melintang di atas bukaan palka. Di antara panel atau antara panel dan ambang palka terdapat paking, dan jika kedapannya menurun, biasanya ditambah tutup terpal. Pembukaan dan penutupan dilakukan secara mekanis dengan menggunakan derek tarik (Sugeng, 2021)

Setiap panel memiliki roda yang bergerak di rel yang terpasang di sisi kiri dan kanan ambang palka, serta dilengkapi engsel antar panel untuk memungkinkan pelipatan. Jenis penutup ini umum digunakan pada kapal barang dengan pelayaran terbatas maupun kapal ocean going hingga kapasitas DWT 6000 ton, khususnya pada kapal-kapal dari periode 1970 hingga 1980. Pengoperasiannya lebih cepat dibandingkan sistem manual.

## 5. Bongkar Muatan

Menurut (Fariz, 2022), bongkar muat adalah kegiatan pemindahan barang dari alat transportasi ke tempat penyimpanan atau sebaliknya, yang melibatkan berbagai prosedur dan teknik untuk memastikan barang tetap aman dan tidak mengalami kerusakan.

Bongkar muat tidak hanya sekadar kegiatan fisik, tetapi juga melibatkan perencanaan dan pengorganisasian untuk memastikan bahwa proses tersebut berjalan lancar dan efisien, dengan mempertimbangkan faktor keselamatan dan keamanan barang. Dalam pelaksanaannya, proses bongkar muat memerlukan alat bantu untuk membongkar dan memuat barang dari satu tempat ke tempat lain agar pemindahan barang dapat dilakukan dengan baik. (Ngakan, 2021)

a. Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 152 Tahun 2017 mengenai penyelenggaraan dan pengusahaan kegiatan bongkar muat barang dari dan ke kapal, kegiatan bongkar muat barang merupakan suatu bentuk usaha yang berfokus pada proses pemindahan muatan dari dan ke kapal di pelabuhan, yang mencakup berbagai aktivitas, antara lain: *Stevedoring*, *Cargodoring*, *Raceiving/delivery*.

## 1) Prinsip – Prinsip Pemuatan

### a) Melindungi kapal (*To protect the ship*)

Menurut (Giarto Putro et al., 2024), melindungi kapal berarti melakukan upaya agar kapal tetap aman selama proses muat dan bongkar serta selama pelayaran. Hal ini mencakup menjaga keseimbangan kapal, menghindari kelebihan muatan di dek, serta memperhatikan batas beban aman (*Safety Working Load/SWL*) pada peralatan muat dan bongkar.

### b) Melindungi muatan (*to protect the cargo*)

Menurut (Adiisty Nur Fadilla et al., 2025), perusahaan atau pihak kapal bertanggung jawab untuk memastikan keselamatan dan keutuhan muatan dari saat dimuat hingga dibongkar. Oleh karena itu, muatan harus ditangani dengan hati-hati selama proses pemuatan, pembongkaran, dan pelayaran. Umumnya, kerusakan muatan disebabkan oleh beberapa faktor berikut:

- (1) Pengaruh air, misalnya terjadi kebocoran, keringat kapal, keringat muatan, dan kelembaban udara dalam ruang palka.
- (2) Gesekan antar muatan dengan badan kapal.
- (3) Penanggasan (panas) yang ditimbulkan oleh muatan itu sendiri.
- (4) Pencurian (*Pilferage*).
- (5) Muatan yang tidak baik.

### c) Melindungi ABK dan buruh (*Safety of crew and longshoreman*).

Menurut (Affandi, 2024), melindungi awak kapal dan buruh adalah suatu upaya agar mereka selamat dalam melaksanakan kegiatan. perlu diperhatikan hal-hal berikut:

- (1) Penggunaan dengan benar alat keselamatan kerja, seperti sepatu keselamatan, helm, kaos tangan, dan pakaian kerja.
- (2) Memasang papan-papan peringatan tanda bahaya dan keselamatan kerja.
- (3) Mengikuti perintah kepala kerja.
- (4) Mencegah pekerja melakukan aktivitas selain bongkar muat di area kerja.
- (5) Jangan biarkan muatan terlalu lama menggantung di tali muat.
- (6) Memastikan peralatan bongkar muat dalam kondisi baik sebelum digunakan. Tangga akomodasi (gangway) dilengkapi jaring.
- (7) Memberikan penerangan yang cukup dan baik saat bekerja di malam hari atau membutuhkan cahaya.
- (8) Bekerja dengan memperhatikan keselamatan, tertib serta teratur.
- (9) Membuat jalan yang bebas dan aman bagi orang-orang jika ada muatan di deck.
- (10) (Segala sesuatu yang dapat bergerak baik muatan atau benda lainnya di lashing dengan kuat.
- (11) Jika memiliki muatan di deck, diusakan agar muatan tersebut tidak mengganggu penglihatan selama bernavigasi.
- (12) Mengambil tindakan pencegahan yang baik.
- (13) Jika terdapat muatan berbahaya di kapal ditangani sesuai SOLAS.

d) Pemanfaatan ruangan secara maksimal (*Full and down*)

Menurut (Gibbar, 2024), selama pemuatan, kapal harus memuat sampai sarat maksimum untuk menghasilkan uang tambang yang paling banyak. Ini berarti semua ruang muat

harus terisi penuh dengan muatan. Namun demikian, muatan sering tidak dapat memenuhi ruang muat karena bentuk paking muatan tertentu. Cara pemadatan yang buruk juga merupakan alasan lain mengapa banyak ruang muat tidak terisi. Broken stowage adalah ruang muatan yang tidak terisi barang. Dalam prinsip pemuatan, broken stowage harus diusahakan sekecil mungkin dengan cara:

- (1) Menggunakan/memuat muatan pengisi (*Filler cargo*).
- (2) Melaksanakan perencanaan yang baik.
- (3) Pengawasan pada waktu pelaksanaan pemuatan.
- (4) Penggunaan terap muatan (*dunnage*) secara efisien.
- (5) Penggunaan ruang palka disesuaikan dengan bentuk muatan.

e) Melakukan bongkar dan muatan secara cepat dan sistematis (*Rapid and systematis loading and discharging*)

Menurut (Fariz, 2022), rencana pemuatan dan pembongkaran (*stowage plan*) wajib disiapkan sebelum kapal tiba di pelabuhan pertama suatu negara, guna memastikan proses bongkar muat dapat dilaksanakan secara efisien dan terstruktur. Namun, meskipun perencanaan dan pelaksanaannya telah dilakukan dengan baik, tidak jarang masih terjadi kesalahan, seperti *long hatch*, *over stowage* (pemblokiran muatan), *over carriage* (muatan yang terbawa ke pelabuhan berikutnya), maupun *shortage cargo* (kekurangan muatan).

(1) *Long Hatch*

Adalah bagian muatan di setiap palka di setiap pelabuhan bongkar yang tidak merata atau terkonsentrasi pada satu palka, menyebabkan kapal berada di pelabuhan bongkar terlalu lama.

(2) *Over stowage*

Adalah ketika muatan yang seharusnya dibongkar pertama di suatu pelabuhan tertutup oleh muatan lain yang akan dibongkar di pelabuhan berikutnya.

(3) *Over Carriage*

Adalah keadaan Dimanamuatan yang seharusnya dibongkar pertama di suatu Pelabuhan tetapi dibawa ke pelabuhan berikutnya karena alasan tertentu.

## **B. Penelitian Yang Relevan**

Relevan adalah istilah yang menggambarkan sejauh mana sesuatu, seperti informasi, data, argumen, atau tindakan, berhubungan langsung dengan topik atau konteks tertentu. Secara lebih luas, relevansi berarti kesesuaian, keterkaitan, dan manfaat suatu hal terhadap tujuan atau masalah yang sedang dibahas atau dihadapi.

Sesuatu disebut relevan jika memberikan kontribusi penting dalam memahami, mengambil keputusan, atau menyelesaikan masalah dalam konteks tertentu. Sebaliknya, hal yang tidak relevan adalah yang tidak berkaitan atau tidak bermanfaat dalam situasi tersebut. Berikut ini beberapa penelitian yang relevan dan terkait dengan topik serta permasalahan dalam penelitian ini:

1. Penelitian oleh (Sugeng, 2021) berjudul “Optimalisasi Perbaikan Dan Perawatan *Hydraulic Jack Hatch Cover* Untuk Menunjang Proses Bongkar Muat Di Mv. Sri Wandari Indah” bertujuan untuk mengoptimalkan perbaikan dan perawatan pada sistem *hydraulic jack hatch cover* agar dapat berfungsi secara efektif dan efisien dalam menunjang kelancaran proses bongkar muat di kapal MV. Sri Wandari Indah. Hasil penelitian, melalui penerapan perawatan rutin dan perbaikan yang terencana, kebocoran oli pada *hydraulic jack* dapat diminimalkan sehingga sistem buka-tutup palka kembali berfungsi dengan baik dan efisien. Upaya optimalisasi ini terbukti

mampu memperlancar kegiatan bongkar muat, mengurangi waktu tunggu operasional, serta mencegah kerusakan berulang pada komponen *hydraulic jack*. Dengan demikian, penerapan perawatan berkala dan perbaikan sesuai prosedur menjadi faktor utama dalam menunjang efisiensi dan keselamatan kerja di kapal.

2. Penelitian oleh (Fariz, 2022) dalam penelitiannya yang berjudul "Penanganan Kebocoran Pipa Hidrolik pada *Hatch Cover* di Kapal MV. Andhika Kanishka" bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab kebocoran pipa hidrolik pada *hatch cover* serta menentukan cara penanganan yang tepat untuk mengatasi masalah tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa salah satu penyebab utama kebocoran adalah karat pada pipa akibat kurangnya perawatan. Oleh karena itu, upaya yang dianjurkan adalah melakukan perawatan secara rutin agar pipa hidrolik tetap dalam kondisi baik, sehingga mekanisme buka tutup *hatch cover* dapat berfungsi optimal dan proses bongkar muat berjalan lancar tanpa kendala. Penelitian ini relevan karena skripsi membahas pentingnya penanganan yang harus dilakukan untuk mengatasi kebocoran pipa hidrolik.
3. Penelitian oleh (Farkhan, 2024) berjudul "Analisis Kerusakan Pipa Hydraulic Hatch Cover Terhadap Proses Bongkar Muat Batu Bara di MV. Prima Sejahtera PT. Soechi Lines" bertujuan untuk mengoptimalkan pelaksanaan perawatan pada sistem *hydraulic hatch cover*. Penelitian ini juga bertujuan untuk meningkatkan pemahaman perwira dan kru kapal mengenai pentingnya melakukan perawatan secara berkala, guna mendukung kelancaran proses bongkar muat di atas kapal MV. Prima Sejahtera. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perawatan yang tepat dan rutin terhadap sistem *hydraulic hatch cover* memiliki peran krusial dalam menjaga kelancaran operasional bongkar muat, serta mencegah terjadinya gangguan atau keterlambatan yang disebabkan oleh kerusakan pada sistem tersebut.

Penelitian yang sedang saya lakukan memiliki beberapa persamaan Penelitian ini memiliki keterkaitan dengan studi sebelumnya, baik dari sisi objek penelitian maupun tujuan utamanya. Salah satu penelitian relevan dilakukan oleh (Segeng, 2021), yang berfokus pada aspek perawatan *jack hydraulic* pada *hatch cover* sebagai upaya untuk mendukung kelancaran kegiatan bongkar muat di atas kapal. yang memiliki kesamaan fokus pada sistem hidrolik dalam konteks operasional *hatch cover*.

Demikian pula, penelitian oleh Septiawan (Fariz, 2022) membahas secara spesifik penanganan kebocoran pipa hidrolik *hatch cover*, sangat sejalan dengan fokus penelitian saya dalam menganalisis perawatan pipa hidrolik guna menjaga fungsionalitas *hatch cover* saat bongkar muat.

Selain itu, penelitian (Farkhan, 2024) secara langsung membahas kerusakan pipa *hydraulic hatch cover* dan pentingnya perawatan untuk menghindari gangguan dalam proses bongkar muat, yang juga merupakan inti dari penelitian saya.

Adapun perbedaannya, penelitian saya secara eksplisit menekankan pada "kesiapan saat bongkar muat", mengarah pada pendekatan preventif dan keberlangsungan fungsi operasional, sedangkan penelitian-penelitian sebelumnya lebih menitikberatkan pada identifikasi kerusakan dan penanganan setelah kerusakan terjadi. Penelitian saya juga lebih memfokuskan pada sistem perpipaan (*hydraulic pipe*) secara menyeluruh, bukan hanya pada komponen tertentu seperti *jack* atau pipa yang mengalami kebocoran, sehingga cakupan analisisnya lebih menyeluruh dalam konteks pemeliharaan preventif.

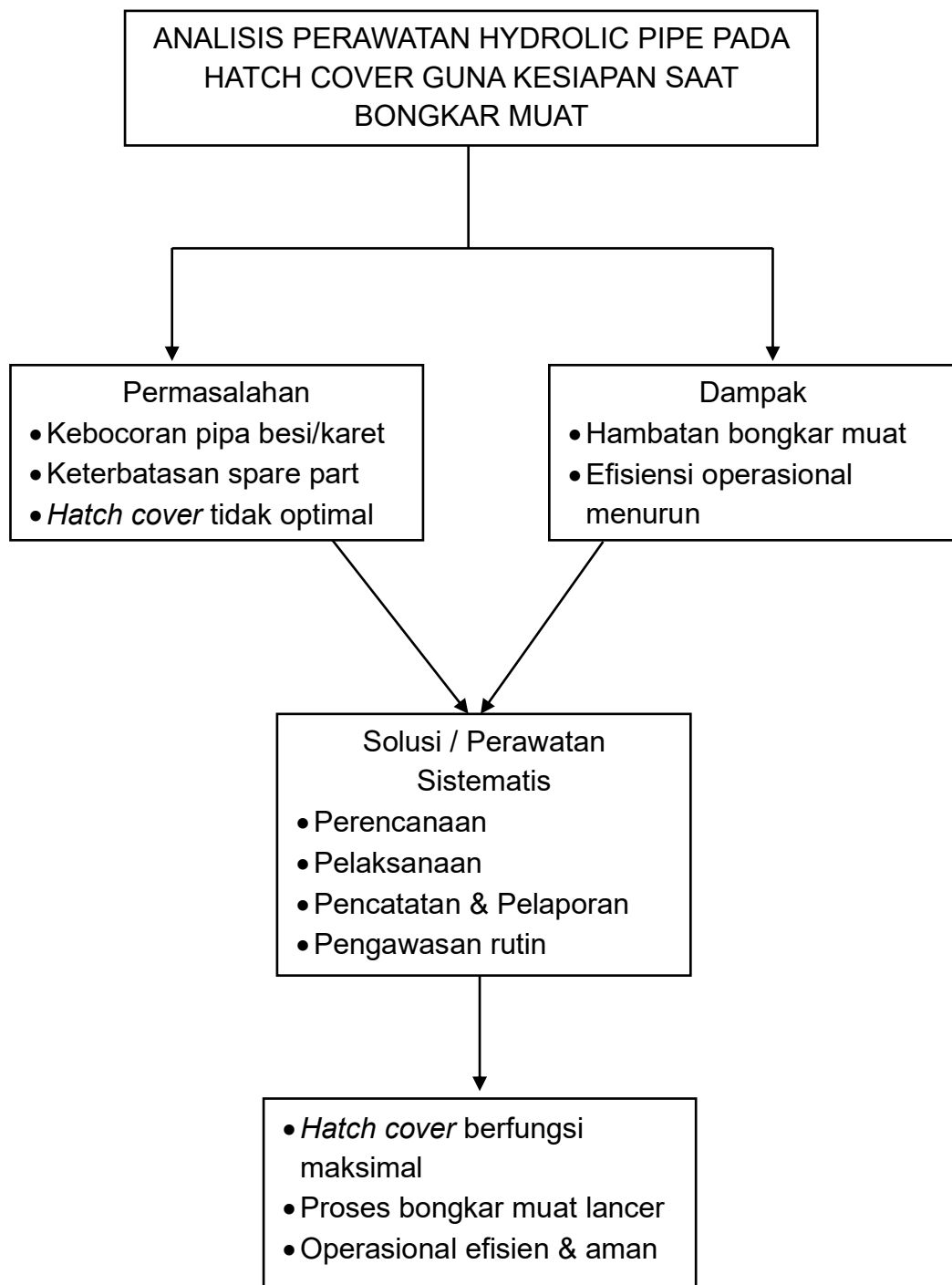
### C. Kerangka Pikir

*Hatch cover* tipe *McGregor* dilengkapi dengan dua unit pompa, tangki penyimpanan oli, pipa besi, pipa karet, serta silinder hidrolik. Mekanisme kerjanya dimulai dari oli yang disalurkan dari tangki melalui pipa besi oleh kedua pompa, kemudian diteruskan ke pipa karet hingga mencapai silinder hidrolik.

Silinder ini berfungsi untuk mengangkat *hatch cover* agar dapat terbuka. Permasalahan yang sering dijumpai dalam pengoperasian sistem ini antara lain adalah tidak berfungsinya *hatch cover* secara optimal, yang disebabkan oleh kebocoran pada pipa besi maupun pipa karet, serta keterbatasan ketersediaan suku cadang di atas kapal.

Untuk mengatasi dan mencegah terjadinya gangguan tersebut, diperlukan langkah-langkah perawatan yang sistematis dan efektif, yang mencakup tahapan perencanaan, pelaksanaan, pencatatan, dan pelaporan secara berkala. Pengawasan juga harus dilaksanakan secara konsisten guna memastikan seluruh proses perawatan berjalan sesuai prosedur, disertai perhatian khusus terhadap ketersediaan suku cadang di kapal. Dengan penerapan perawatan yang tepat, *hatch cover* dapat berfungsi secara maksimal, sehingga proses bongkar muat dapat berlangsung tanpa hambatan.

Kerangka pemikiran dalam kajian ini menekankan bahwa perawatan *hatch cover*, khususnya tipe *McGregor*, merupakan aspek krusial yang menentukan kelancaran operasional kapal, khususnya dalam kegiatan bongkar muat. Jika sistem *hatch cover* beroperasi dengan baik, maka aktivitas bongkar muat dapat dilaksanakan secara efisien dan tanpa gangguan. Selanjutnya, peneliti menyajikan kerangka penelitian dalam bentuk bagan.



Gambar 2. 9 Kerangka Pikir

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor utama yang menyebabkan kerusakan pada *hydraulic pipe hatch cover* di MV. Manalagi Dasa serta mengevaluasi strategi optimalisasi perawatan guna meningkatkan efisiensi proses bongkar muat kapal.

Metode kualitatif digunakan untuk memahami faktor-faktor yang menghambat pelaksanaan perawatan *hydraulic pipe hatch cover*, berdasarkan wawancara dengan kru kapal, teknisi perawatan, serta manajemen operasional kapal. Serta untuk melakukan pengukuran teknis terhadap kondisi *hydraulic pipe hatch cover*, termasuk frekuensi kerusakan, pola penggunaan, serta efektivitas perawatan yang telah dilakukan sebelumnya.

#### **B. Definisi Operasional dan Variabel**

Untuk memahami penelitian ini secara lebih mendalam, beberapa variabel utama yang digunakan dalam penelitian ini didefinisikan sebagai berikut:

##### **1. Perawatan *Hydraulic pipe hatch cover***

Perawatan *hydraulic pipe hatch cover* adalah seluruh kegiatan yang dilakukan untuk menjaga sistem perpipaan hidrolis pada penutup palka kapal agar tetap berfungsi optimal. Perawatan ini meliputi inspeksi rutin, pembersihan karat, pengecatan ulang, penggantian seal atau gasket, serta perbaikan pipa yang mengalami kebocoran. Dalam penelitian ini, perawatan diukur melalui frekuensi inspeksi, jumlah kebocoran yang ditemukan, stabilitas tekanan hidrolis, dan ketepatan jadwal pelaksanaan perawatan sesuai *Planned Maintenance System (PMS)*.

## 2. Kesiapan Saat Bongkar Muat

Kesiapan bongkar muat adalah kondisi optimal kapal, khususnya penutup palka, sehingga proses bongkar muat dapat berlangsung aman, efisien, dan sesuai jadwal. Kesiapan ini ditandai dengan waktu buka-tutup *hatch cover* yang sesuai standar, minim hambatan akibat kerusakan hidrolis, dan tidak adanya keterlambatan signifikan dalam proses bongkar muat. Dalam penelitian ini, kesiapan bongkar muat diukur dari durasi pembukaan *hatch cover*, jumlah keterlambatan yang terjadi, persentase kegiatan bongkar muat sesuai rencana, serta tingkat kepatuhan kru terhadap SOP keselamatan.

## 3. Faktor Penyebab Gangguan Sistem *Hydraulik*

Faktor penyebab gangguan sistem hidrolis adalah berbagai kondisi yang memicu kerusakan pada pipa hidrolis, seperti korosi, kebocoran fluida, keausan seal, hingga ketidakpatuhan kru terhadap prosedur perawatan. Faktor penyebab ini diteliti melalui hasil observasi kondisi pipa, wawancara kru kapal, serta dokumentasi perawatan rutin yang ada.

## 4. Efisiensi Operasional Kapal

Efisiensi operasional adalah kemampuan kapal untuk menjalankan proses bongkar muat tanpa hambatan yang berarti, dengan meminimalkan keterlambatan dan risiko kecelakaan. Efisiensi ini mencakup kelancaran operasional *hatch cover*, ketepatan waktu bongkar muat, dan keselamatan kru selama kegiatan berlangsung. Dalam penelitian ini, efisiensi diukur dari perbandingan antara waktu rencana dan realisasi bongkar muat, jumlah kerusakan yang menghambat proses, serta tingkat keamanan kerja.

### C. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, digunakan beberapa metode pengumpulan data, yaitu sebagai berikut:

#### 1. Observasi

Adalah teknik pengumpulan data di mana peneliti mengamati langsung kondisi *Hyraulic pipe Hatch Cover* di kapal MV. Manalagi Dasa, baik dalam kondisi operasi maupun saat dilakukan perawatan. Observasi ini mencakup pemeriksaan fisik *Hyraulic pipe hatch cover*, pengujian tekanan hidrolis, serta pengamatan terhadap proses perawatan yang telah dilakukan sebelumnya.

#### 2. Wawancara

Merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan melalui cara berinteraksi langsung dengan narasumber untuk menggali informasi lebih dalam mengenai topik penelitian. Wawancara ini dilakukan untuk memahami sejauh mana kru kapal memahami pentingnya perawatan *hydraulic pipe hatch cover* dan bagaimana penerapan metode perawatan selama ini.

#### 3. Dokumentasi

Adalah Teknik yang melibatkan pengumpulan data dari berbagai dokumen atau catatan yang relevan dengan topik penelitian. Teknik ini membantu peneliti untuk melengkapi data yang diperoleh melalui wawancara dan observasi. Teknik dokumentasi pada penelitian berupa pengumpulan data dari dokumen-dokumen yang relevan, seperti catatan Standar Operasional Prosedur (SOP), dan foto atau rekaman selama proses pemuatan.

#### 4. Studi Literatur

Adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mempelajari literatur, buku, jurnal, artikel ilmiah, dan sumber-sumber tertulis lainnya yang berkaitan dengan topik penelitian. Teknik ini digunakan untuk mendapatkan landasan teori yang lebih kuat dan

untuk memperkaya pemahaman peneliti mengenai fenomena yang sedang diteliti.

#### **D. Teknik Analisis Data**

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kualitatif. Pendekatan ini bertujuan untuk menggambarkan secara sistematis dan memahami kondisi aktual perawatan *hydraulic pipe hatch cover* pada kapal MV. Manalagi Dasa. Analisis deskriptif kualitatif memungkinkan peneliti untuk mengeksplorasi data secara mendalam, guna memperoleh gambaran menyeluruh terkait permasalahan, tindakan perawatan, serta faktor-faktor yang memengaruhi efektivitas sistem hidrolis pada *hatch cover* tersebut meliputi:

##### **1. Analisis Deskripsi**

Data dari observasi dan wawancara akan diuraikan secara naratif untuk menjelaskan kondisi *hydraulic pipe hatch cover*, penyebab kerusakan, serta kendala yang dihadapi dalam perawatan. Informasi yang diperoleh dari kru kapal dan teknisi akan digunakan untuk memahami bagaimana sistem perawatan diterapkan dan apakah ada kekurangan yang perlu diperbaiki.

##### **2. Analisis Perbandingan**

Membandingkan sistem perawatan yang telah diterapkan sebelumnya dengan strategi perawatan yang lebih optimal, seperti *preventive maintenance* dan *predictive maintenance*. Perbandingan ini dilakukan berdasarkan pengalaman kru kapal dan hasil observasi di lapangan untuk menentukan metode perawatan yang paling efektif dalam mencegah kebocoran atau *kegagalan hydraulic pipe hatch cover*.

##### **3. Analisis Tematik**

Menyusun dan mengelompokkan data dari wawancara dan observasi ke dalam tema-tema tertentu, seperti faktor penyebab kerusakan, kendala dalam perawatan, dan strategi optimalisasi

perawatan. Dengan cara ini, pola-pola tertentu dapat ditemukan sehingga solusi yang tepat dapat dirumuskan.