

KARYA ILMIAH TERAPAN
ANALISIS KURANG OPTIMALNYA SISTEM POMPA
HIDROLIK TERHADAP KINERJA *HATCH COVER* DI KAPAL
MV. EMERALD INDAH DENGAN METODE *USG (URGENCY, SERIOUSNESS, GROWTH)*



ADIISTY NUR FADILLA

NIT 09.21.001.2.06

Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Sarjana Terapan

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL
TAHUN 2025

KARYA ILMIAH TERAPAN
ANALISIS KURANG OPTIMALNYA SISTEM POMPA
HIDROLIK TERHADAP KINERJA *HATCH COVER* DI KAPAL
MV. EMERALD INDAH DENGAN METODE *USG (URGENCY, SERIOUSNESS, GROWTH)*



ADIISTY NUR FADILLA

NIT 09.21.001.2.06

Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Sarjana Terapan

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL
TAHUN 2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ADIISTY NUR FADILLA

Nomor Induk Taruna : 09.21.001.2.06

Program Studi : Sarjana Terapan Permesinan Kapal

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul :

**“ANALISIS KURANG OPTIMALNYA SISTEM POMPA HIDROLIK
TERHADAP KINERJA HATCH COVER DI KAPAL MV. EMERALD
INDAH DENGAN METODE USG (URGENCY, SERIOUSNESS,
GROWTH)”**

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri. Jika pernyataan di atas terbukti tidak benar, maka saya sendiri menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

Surabaya, 22 Mei 2025



ADIISTY NUR FADILLA

**PERSETUJUAN UJI KELAYAKAN
PROPOSAL TUGAS AKHIR**

Judul : ANALISIS KURANG OPTIMALNYA SISTEM POMPA
HIDROLIK TERHADAP KINERJA *HATCH COVER* DI
KAPAL MV. EMERALD INDAH DENGAN METODE *USG*
(URGENCY, SERIOUSNESS, GROWTH)

Program Studi : DIPLOMA IV TEKNIKA

Nama : ADIISTY NUR FADILLA

NIT : 0921001206

Jenis Tugas Akhir : Prototype / Proyek / Karya Ilmiah Terapan*
Keterangan: *(coret yang tidak perlu)

Dengan ini dinyatakan bahwa telah memenuhi syarat dan disetujui untuk
dilaksanakan Uji Kelayakan Proposal

Surabaya, 14 Mei 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

(Dirhamsyah, S.E., M.Pd.)
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19750430 200212 1 002

Dosen Pembimbing II

(Dr. Elly Kusumawati, S.H., M.H.)
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19811112 200502 2 001

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Diploma IV Teknika


(Antonius Edy Kristiyono, M.Pd)
Penata Tk. I (III/d)
NIP.19690531 200312 1 001

PERSETUJUAN SEMINAR HASIL

KARYA ILMIAH TERAPAN

Judul : ANALISIS KURANG OPTIMALNYA SISTEM POMPA
HIDROLIK TERHADAP KINERJA *HATCH COVER* DI KAPAL MV. EMERALD
INDAH DENGAN METODE USG

Nama taruna : Adiisty Nur Fadilla

N I T : 09.21.001.2.06

Program Studi : Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan

Surabaya,

2024

Menyetujui:

Pembimbing I

Dirhamiyah, SE, M.Pd.

Penata Tk.1 (III/d)

NIP. 197504302002121002

Pembimbing II

Dr. Elly Kusumawati, S.H., M.H.

Penata Tk.1 (III/d)

NIP. 198111122005022001

Mengetahui:

Kepala Program Studi TRPK



Dr. ANTONIUS EDY KRISTIYONO, M.Pd., M.Mar.E.

Penata III/d

NIP. 196905312003121001

LEMBAR PENGESAHAN PROPOSAL KARYA ILMIAH TERAPAN

ANALISIS KURANG OPTIMALNYA SISTEM POMPA HIDROLIK TERHADAP KINERJA *HATCH COVER* DI KAPAL MV. EMERALD INDAH DENGAN METODE *USG (URGENCY, SERIOUSNESS, GROWTH)*

Disusun dan diajukan oleh:

ADIISTY NUR FADILLA
NIT 09.21.001.2.06
TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL

Telah dipresentasikan di depan panitia seminar Tugas Akhir
Politeknik Pelayaran Surabaya
Pada tanggal, 24 Desember 2024

Penguji I

(Muhammad Zainuddin,
S.SiT., M.H.)
NIP. 19790925 202321 1 010

Pengaji II

(Dhirajsvan, S.E., M.Pd.)
Penata Tk. I (III/d)
NIP.19750430 200212 1 002

Pengaji III

(Dr. Elly Kusumawati, S.H., M.H.)
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19811112 200502 2 001

Mengetahui,
Ketua Program Studi TRPK
Politeknik Pelayaran Surabaya

(Monika Retno Gunarti, S.Si.T., M.Pd.)
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19760528 200912 2 002

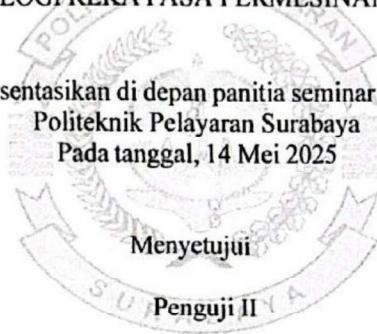
LEMBAR PENGESAHAN HASIL
KARYA ILMIAH TERAPAN

ANALISIS KURANG OPTIMALNYA SISTEM POMPA HIDROLIK
TERHADAP KINERJA *HATCH COVER* DI KAPAL MV. EMERALD
INDAH DENGAN METODE *USG (URGENCY, SERIOUSNESS,
GROWTH)*

Disusun dan diajukan oleh:

ADIISTY NUR FADILLA
NIT 09.21.001.2.06
TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL

Telah dipresentasikan di depan panitia seminar Tugas Akhir
Politeknik Pelayaran Surabaya
Pada tanggal, 14 Mei 2025



Pengaji I

(Agus Prawoto, S.Si.T., M.M.)
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19780817 200912 1 001

Pengaji II

(Frenki Imanto, S.SiT, M.Pd.)
Penata Tk. I (III/d)
NIP.19821006 201012 1 001

Pengaji III

(Shofa Dai Robbi, S.T, M.T.)
Penata (III/c)
NIP. 19820302 200604 1 001

Mengetahui,
Ketua Program Studi TRPK
Politeknik Pelayaran Surabaya

(Antonius Edy Kristiyono, M.Pd)
Penata Tk. I (III/d)
NIP.19690531 200312 1 001

ABSTRAK

ADIISTY NUR FADILLA, Kurang Optimalnya Kinerja Sistem Pompa Hidrolik Terhadap Kinerja *Hatch Cover* Di Kapal MV. Emerald Indah . Dibimbing oleh Dirhamsyah, SE, M.Pd. dan Dr. Elly Kusumawati, S.H., M.H.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kurang optimalnya system pompa hidrolik terhadap kinerja hatch cover di kapal MV. Emerald Indah menggunakan metode USG (Urgency, Seriousness, Growth) serta teknik pengumpulan data berupa observasi, dokumen dan wawancara. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penyebab, pengaruh serta upaya dalam penyelesaian masalah yang di bahas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa faktor menyebabkan system pompa hidrolik tidak berfungsi secara optimal, antara lain filter yang kotor, kebocoran pada pompa hidrolik dan pipa, serta pengoperasian yang tidak sesuai dengan prosedur. Pengaruh dari kurang optimalnya sistem pompa hidrolik yaitu penurunan tekanan hidrolik yang akhirnya menjadi masalah utama yang menghambat proses pembukaan hatch cover. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan perbaikan seperti pembersihan filter secara berkala, penggantian komponen yang bocor, dan peningkatan pemahaman kru tentang prosedur operasional. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan bagi pihak terkait dalam meningkatkan kinerja sistem pompa hidrolik dan efisiensi proses bongkar muat di kapal.

Kata Kunci : Pompa, Penutup Palka, Kinerja, Hidrolik, USG

ABSTRACT

ADIISTY NUR FADILLA, Suboptimal Performance of Hydraulic Pump System on Hatch Cover Performance on MV. Emerald Indah. Supervised by Dirhamsyah, SE, M.Pd. and Dr. Elly Kusumawati, S.H., M.H.

This study aims to analyze the suboptimal performance of hydraulic pump system on hatch cover performance on MV. Emerald Indah using USG (Urgency, Seriousness, Growth) method and data collection techniques in the form of observation, documents, and interview. The purpose of this study is to determine the causes, effect and efforts in solving the problems discussed. The results of the study indicate that several factors cause the hydraulic pump system to not function optimally, including dirty filters, leak in the hydraulic pump and pipe, and operation that is not in accordance with procedures. The effect of the suboptimal hydraulic pressure which ultimately becomes the main problem that inhibits the hatch cover opening process. To overcome this problem, improvements are needed such as periodic filter cleaning, replacement of leaking components, and increasing crew understanding of operational procedures. This research is expected to provide insight for related parties in improving the performance of the hydraulic pump system and the efficiency of the loading and unloading process on ships.

Key Word : Pump, Hatch Cover, Performance, Hydraulic, US

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah terapan ini. Adapun penulisan ini disusun guna memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan Diploma IV Politeknik Pelayaran Surabaya dengan mengambil judul

“ANALISIS KURANG OPTIMALNYA SISTEM POMPA HIDROLIK TERHADAP KINERJA HATCH COVER DI KAPAL MV. EMERALD INDAH DENGAN METODE USG (URGENCY, SERIOUSNESS, GROWTH)”

Penulis menyadari bahwa penyelesaian karya ilmiah terapan ini masih terdapat banyak kekurangan, baik dari segi bahasa, susunan kalimat, maupun cara penulisan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kepada pembaca agar memberikan kritik dan saran yang membangun agar penulis menjadi lebih baik lagi.

Dalam penyusunan karya ilmiah terapan ini, penulis juga mendapat arahan dan bimbingan dari berbagai pihak yang sangat membantu, oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Yth. Bapak Moejiono, M.T., M.Mar.E. selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah memberikan fasilitas, sarana, prasarana untuk selesainya karya ilmiah terapan ini.
2. Yth. Bapak Antonius Edy Kridtyono, M.Pd., M.Mar.E. Selaku Kepala Program Studi Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal yang telah membimbing dan memberi arahan untuk selesainya karya ilmiah terapan ini.
3. Yth. Bapak Dirhamsyah, S.E., M.Pd selaku dosen pembimbing I yang telah memberi bimbingan, arahan, serta saran yang diberikan kepada penulis sehingga karya ilmiah terapan ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Yth. Ibu Elly Kusumawati, S.H., M.H selaku dosen pembimbing II yang telah memberi bimbingan, arahan, serta saran yang diberikan kepada penulis sehingga karya ilmiah terapan ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Yth. Bapak, Ibu Seluruh dosen Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat dalam membantu proses penyusunan karya ilmiah terapan ini.
6. Kedua orang tua peneliti, yang selalu memberikan kasih sayang, doa, dan nasehat sehingga karya ilmiah terapan ini dapat terselesaikan dengan baik.
7. Bapak Yusuf yang selama ini membiayai penuh atas kuliah saya dan selalu mendukung saya.
8. Dwi Febriyan Rizal Anshori yang selalu memberi dukungan dan selalu membantu dalam semua hal terutama memberi motivasi penulis dalam penelitian ini.

9. Seluruh Crew Kapal MV. Emerald Indah yang telah menjadi tempat praktek laut yang sangat membantu dalam penelitian ini.

Demikian, semoga penelitian ini bermanfaat bagi pembaca dan dapat peningkatan performa pelabuhan Indonesia.

Surabaya, 22 Mei 2025

ADIISTY NUR FADILLA
NIT 09.21.001.2.06

DAFTAR ISI

JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PERSETUJUAN UJI KELAYAKAN	iii
PERSETUJUAN SEMINAR HASIL	iv
PENGESAHAN SEMINAR PROPOSAL	v
PENGESAHAN SEMINAR HASIL.....	vii
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUANxv
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	4
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Review Penelitian Sebelumnya	6
B. Landasan Teori	7
C. Kerangka Berpikir	26

BAB III METODE PENELITIAN	28
A. Jenis Penelitian.....	28
B. Waktu Dan Tempat Penelitian.....	29
C. Sumber Data Penelitian	31
D. Teknik Pengumpulan Data	31
E. Teknik Analisis Data.....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN.....	37
A. Subyek Penelitian.....	37
B. Hasil Penelitian	39
C. Pembahasan.....	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	60
A. Kesimpulan.....	60
B. Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Bulk Carrier Ship</i>	8
Gambar 2.2 <i>Single-pull Hatch Cover</i>	9
Gambar 2.3 <i>Folding Hatch Cover</i>	10
Gambar 2.4 <i>Rolling Hatch Cover</i>	10
Gambar 2.5 <i>Piggy-back Hatch Cover</i>	11
Gambar 2.6 <i>Stacking Hatch Cover</i>	12
Gambar 2.7 <i>Lift-away Hatch Cover</i>	13
Gambar 2.8 <i>External Gear Pump</i>	17
Gambar 2.9 <i>Internal Gear Pump</i>	18
Gambar 2.10 <i>Srew pump</i>	19
Gambar 2.11 <i>Axial Piston Pump</i>	20
Gambar 2.12 <i>Radial Piston Pump</i>	22
Gambar 2.13 <i>Vane Pump</i>	23
Gambar 4. 1 <i>Hatch Cover MV. Emerald Indah</i>	37
Gambar 4. 2 <i>Data Hatch Cover MV. Emerald Indah</i>	38
Gambar 4. 3 <i>Filter Kotor Hatch Cover Hydraulic Pump</i>	40
Gambar 4. 4 <i>O-ring rusak pada Hydraulic Jack Hatch Cover</i>	40
Gambar 4. 5 <i>Pipa Hidrolik Bocor</i>	40
Gambar 4. 6 <i>Pengoperasian Hatch Cover yang kurang benar</i>	41
Gambar 4. 7 <i>Filter Hidrolik Bersih</i>	51
Gambar 4. 8 <i>Penggantian Spare Hydraulic Jack</i>	51
Gambar 4. 9 <i>Penggantian Spare Hydraulic Jack</i>	52
Gambar 4. 10 <i>Renew O-ring dan Oil Seal</i>	52
Gambar 4. 11 <i>Pembaruan Pipa Hydraulic</i>	53
Gambar 4. 12 <i>Mengganti Oli Baru</i>	53
Gambar 4. 13 <i>Pengoperasian Hatch Cover Yang Benar</i>	57
Gambar 4. 14 <i>Pelatihan Pengoperasian Yang Benar</i>	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Review Penelitian Sebelumnya.....	6
Tabel 3.1 Kerangka Berpikir.....	27
Tabel 3.2 Skala Penilaian Metode <i>USG</i>	35
Tabel 4. 1 Penerapan Metode USG Pada Permasalahan.....	42
Tabel 4. 2 Keterangan Pemberian Score	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Ship Particular</i> MV. Emerald Indah	63
Lampiran 2 <i>Crew List Kapal</i> MV. Emerald Indah.....	64
Lampiran 3 <i>Ship Particular</i> MV. Emerald Indah	65
Lampiran 4 <i>General Arragement</i> MV. Emerald Indah.....	66
Lampiran 5 <i>Specification Hatch Covers</i> MV. Emerald Indah	67

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia adalah negara kepulauan terluas di dunia, dengan lebih dari 17.504 pulau. Sebagai negara kepulauan dengan lautan yang luas dan garis pantai yang panjang, sektor ekonomi maritim, yang mencakup pelayaran, perikanan, dan wisata bahari, menjadi salah satu komponen yang mendukung pertumbuhan ekonomi Indonesia. Salah satu bagian yang sangat penting dari rantai perdagangan global adalah transportasi laut. Sebagaimana diatur dalam Undang-Undang No.17 Tahun 2008, transportasi laut memainkan peran yang sangat penting. Dibandingkan dengan metode transportasi lain seperti darat atau udara, transportasi laut dianggap lebih hemat biaya dan efisien dalam mengangkut muatan.

Kapal barang terbagi menjadi tujuh jenis berdasarkan jenis muatan yang diangkutnya. Kapal pengangkut muatan curah adalah salah satunya. Terdapat tiga jenis muatan curah yang dapat diangkut oleh kapal pengangkut muatan curah. Ini adalah muatan curah kering (dikenal sebagai muatan curah kering), muatan curah cair (dikenal sebagai muatan curah cair), dan muatan curah gas (Referensi, 2011). Salah satu proses dalam kegiatan pengiriman dan pengangkutan barang disebut bongkar muat. Menurut Gianto (1999) bongkar adalah suatu proses membongkar barang dari atas geladak atau palka kapal dan memasukkannya ke dalam dermaga atau gudang, sedangkan muat adalah suatu proses memuat barang dari atas dermaga atau gudang untuk dapat dimuati ke

dalam palka kapal. Oleh karena itu, bongkar muat dapat didefinisikan sebagai pemindahan barang dari dalam kapal ke darat atau ke gudang. Proses bongkar muat biasanya membutuhkan peralatan pendukung. *Hatch Cover* adalah salah satu peralatan yang dapat membantu proses tersebut. Hatch cover, juga dikenal sebagai tutup palka, berfungsi untuk melindungi muatan kapal dari air laut, hujan, dan bahaya lainnya. Pompa hidrolik berfungsi untuk memberikan fluida hidrolik pada tekanan tertentu dan memberikan tenaga penggerak mekanik pada permesinan, baik di deck maupun di kamar mesin.

Pompa ini dapat bekerja dengan berbagai jenis tenaga penggerak, seperti motor listrik atau mesin yang terhubung ke sistem kopling. Ada juga pompa yang menggunakan tekanan hidrolik. Sistem kopling yang digunakan dapat berupa *belt* atau roda gigi, serta pompa yang menggunakan tekanan minyak hidrolik. Tutup palka jenis hidrolik terdiri dari beberapa panel yang terbuat dari pelat baja yang dipasang melintang di atas lubang palka. Panel-panel ini dibungkus di antara panel dan ambang palka kapal. Jenis tutup palka hidrolik memiliki kemampuan untuk dibuka dan ditutup secara mekanis dan hidrolik. Untuk melakukan ini, lengan panel di ujung palka terhubung ke sistem hidrolik, yang memungkinkan panel di ujung untuk membuka dan menarik panel di depan. Pada saat melaksanakan praktik di MV. Emerald Indah, peneliti pernah mendapati masalah pada saat akan *discharging* di Wenzhou, China pada 25 Mei 2024, pompa hidrolik piston tidak dapat mengangkat tutup palka saat beroperasi.

Pada saat kapal bersiap untuk *discharging*, *power hydraulic* bersirkulasi dan *hydraulic hatch cover pump* sudah siap untuk digunakan, Namun, saat

bosun menggunakan tombol pengontrol untuk membuka tutup palka, piston tidak dapat terangkat. Setelah itu, pompa hidrolik tutup palka mengeluarkan suara yang tidak biasa saat salah satu piston tutup palka terangkat tetapi piston yang lain tidak mau bergerak. Setelah itu, tutup palka tidak mau terbuka, yang berarti proses *discharging* harus ditunda. Setelah melakukan pengecekan pada pompa tersebut, ditemukan bahwa tekanan oli hidrolik tidak sesuai dengan tekanan oli normal yang ditunjukkan dalam buku instruksi manual, tekanan oli normal yang ditunjukkan dalam buku instruksi manual adalah 190 kg/cm², dan filter di tutup pintu hidrolik sangat kotor. *Port state* akan menegur pihak kapal untuk memperbaiki pompa hidrolik agar mereka dapat membuka *hatch cover* dan melakukan *discharging* di pelabuhan tersebut. Didasarkan pada penjelasan di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dan memasukkannya ke dalam skripsi berjudul **“ANALISIS KURANG OPTIMALNYA SISTEM POMPA HIDROLIK TERHADAP KINERJA HATCH COVER DI KAPAL MV. EMERALD INDAH DENGAN METODE USG”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yg sudah tertulis diatas, penulis menemukan beberapa permasalahan dalam penelitian tersebut, diantaranya :

1. Apa yang menyebabkan kurang optimalnya sistem pompa hidrolik terhadap kinerja *hatch cover* di MV. Emerald Indah?
2. Bagaimana pengaruh dari kurang optimalnya sistem pompa hidrolik terhadap kinerja *hatch cover*?

3. Upaya apa saja yang dilakukan untuk menangani sistem pompa hidrolik *hatch cover* kurang berfungsi secara optimal?

C. Batasan Masalah

Karena mengingat keterbatasan waktu, pengetahuan, dan pengalaman penulis serta luasnya bahasan yang dapat dikaji berdasarkan latar belakang, penulis membatasi pengaruh dari kurang optimalnya sistem kerja pompa hidrolik terhadap kinerja *hatch cover*.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui penyebab mengapa sistem pompa hidrolik *hatch cover* MV. Emerald Indah kurang bekerja secara optimal.
2. Untuk mengetahui apa saja pengaruh dari kurang optimalnya kinerja sistem pompa hidrolik *hatch cover* di kapal MV. Emerald Indah
3. Untuk mengetahui upaya apa yang harus dilakukan jika sistem pompa hidrolik bekerja kurang optimal.

E. Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan akan bermanfaat, Adapun manfaat antara lain adalah sebagai berikut :

1. Aspek Teoritis

Tujuan penelitian saat ini adalah untuk meningkatkan dan memperluas pengetahuan tentang cara mengatasi turunnya tekanan oli pada pompa

hidrolik

2. Aspek Praktis

Penyusunan ini diharapkan dapat mengurangi hambatan atau masalah yang timbul terhadap sistem kerja *hatch cover*. Dengan demikian, penelitian ini akan menyelidiki masalah yang terjadi dan menemukan Solusi terhadap masalah tersebut.

3. Bagi Penulis

Pada penelitian ini, penulis mungkin mendapatkan informasi mengenai teori-teori yang telah di pelajarinya untuk di gunakan dan memperluas pemahaman serta pengalaman terhadap permasalahan yang diteliti.

4. Bagi Pembaca

Menambah ilmu untuk pembaca serta sebagai pengetahuan dan dapat membantu sebagai acuan untuk dapat melakukan perawatan yang berhubungan dengan masalah kinerja sistem pompa hidrolik *hatch cover*.

5. Bagi Lembaga Pendidikan

Sebagai sumber bacaan maupun referensi bagi semua pihak yang membutuhkan khususnya dalam permasalahan perawatan kinerja sistem pompa hidrolik terhadap kinerja *hatch cover*.

6. Bagi Crew Kapal Dan Perusahaan

Memberikan suatu wawasan dan pemikiran akan pentingnya tindakan dari *crew* di atas kapal saat menghadapi sistem pompa hidrolik *hatch cover* yang bekerja kurang optimal sehingga menyebabkan adanya tekanan oli yang rendah.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Review Penelitian Sebelumnya

Pada penelitian umumnya dibutuhkan banyak data pendukung guna menunjang hasil penelitian diantaranya merupakan review penelitian sebelumnya dan literatur mengenai teori. Menurut Mursidi (2015;165) review berasal dari bahasa Latin *revidere* atau *recensere* yang berarti merefleksikan, mengevaluasi, atau melihat ke belakang. Sehingga, pada penelitian kali ini digunakan review penelitian sebelumnya sebagai sumber pendukung pada penelitian.

Tabel 2. 1 Review Penelitian Sebelumnya

Sumber : Penulis (2024)

No	Nama Peneliti	Judul	Perbedaan	Kesimpulan
1.	Manurung Razif Gultom (2023)	Mencegah Kebocoran Hatch Cover Di MV. Hijau Sejuk	Pada penelitian tersebut membahas tentang cara merawat <i>hatch cover</i> agar tidak terjadi kebocoran.	Agar tidak terjadi kebocoran adalah dengan cara replate bagian <i>hatch cover</i> yang terindikasi korosi, dan perawatan <i>prefentif</i>
2.	Nur Imansyah Dwi Rahayu (2019)	Optimalisasi Perawatan Hatch Cover Di MV. Sriandi Indonesia Guna Menunjang Proses Bongkar Muat	Pada penelitian sebelumnya lebih kepada upaya mengoptimalkan kinerja <i>hatch cover</i> guna menunjang proses bongkar muat.	Karena kurang optimalnya kinerja <i>hatch cover</i> maka harus meningkatkan perawatan <i>hatch cover</i> secara terencana dan rutin. Melakukan pengawasan dalam melakukan perawatan, serta meningkatkan peran awak kapal.
3.	Kindi Harisin (2021)	Analisa Kendala Sulitnya Proses Membuka dan Menutup <i>Hatch Cover</i> di MV. Sri Wandari Indah	Penelitian ini fokus kepada kerusakan roda gerigi serta rantai penghubung panel akibat dari korosi.	Dampak dari masalah yang dibahas adalah terlambatnya proses bongkar muat. Maka peneliti melakukan pengaturan ulang panjang rantai penghubung panel <i>hatch cover</i> dengan <i>windlass</i> dengan mengatur pada

				<i>turnbuckle</i> pada bagian pangkal hatch cover.
4.	Ken Desvianendra Rikona Putra (2023)	Analisis Perawatan Hatch Cover Jenis Pontoon Untuk Kelancaran Proses Bongkar Muat Di MV. Tanto Keluarga	Terjadinya kerusakan muatan garam di kapal MV. Pan Bonita dikarenakan tidak kedapnya hatch cover terhadap air laut.	Cara penulis mencegah terjadinya kerusakan tersebut adalah penanganan perawatan tutup palka jenis tersebut dengan cermat. Guna memaksimalkan perawatan tutup palka yakni melalui cara membuat hatch cover maintenance plan yang dibuat sesuai dengan prosedur dan standar perawatan yang ada.

B. Landasan Teori

Tujuan sub bab berikut adalah untuk membuat pembaca lebih mudah memahami skripsi ini. Sub bab ini akan membahas teori-teori dan istilah yang relevan tentang penutup pompa hidrolik pada kapal muatan curah. Sebagai bahan pendukung dalam penyusunan skripsi, referensi diambil dari berbagai buku dan media internet. Data dan referensi berikut akan menjadi pokok pembahasan:

1. Kapal Muatan Curah (*Bulk Carrier Ship*)

Kapal yang dirancang untuk mengangkut kargo curah disebut bulk carriers (Ilsbester 2010:15). Kargo tersebut biasanya memiliki komposisi yang sama dan diangkut langsung ke ruang kargo tanpa perantara. Bersama dengan sejumlah besar konsentrat, minyak bumi, baja, semen, gula, garam, fertiliners, sulfur, memo, agregat, dan produk hutan, biji besi, batubara, biji-bijian, bauksit, dan batuan fosfat adalah komoditas perdagangan massal utama di dunia. Kapal curah, juga dikenal sebagai *bulk carrier*, berasal dari kapal kargo *shelter-deck* tertutup (juga dikenal sebagai tramp) dan pembawa

biji pada pertengahan 1950-an. Sejak itu, mereka meningkat pesat dalam ukuran dan jumlah. Pada tahun 1980-an, kapal *conbulk* dibuat dengan tujuan menyesuaikan diri dengan pertumbuhan kargo kontainer dan mengubah cara perdagangan global berjalan.



Gambar 2.1 *Bulk Carrier Ship*

Sumber: <https://www.kapalaku.com/index.php?threads/inilah-bulker-kapal-kargo-untuk-mengangkut-curah-kering.4020/>

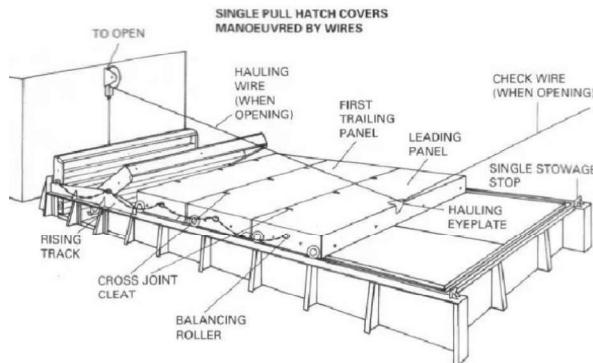
2. Tutup Palka (*Hatch Cover*)

Perlengkapan tutup palka adalah perlengkapan kapal yang sangat penting, dan konstruksi dan mekanismenya harus sesuai dengan peraturan klasifikasi dan Perjanjian Jalur Pengangkutan Internasional 1966. Peralatan ini digunakan untuk menutupi lobang palka kapal dan melindungi muatan di dalamnya dari air laut yang dapat masuk ke dalam palka. Sejak penampilan pertamanya pada tahun 1920, desain penutup palka telah berkembang untuk memenuhi persyaratan baru (Isbester 2010:51). Setelah ukuran dan jumlah panel meningkat pada tahun 1950, peralatan kargo kapal tidak dapat memberikan kekuatan yang diperlukan untuk membuka dan menutup penutup palka. Sistem yang digerakkan sendiri dan diaktifkan sendiri diperlukan setelah sistem hidrolik pada tutup palka ditambahkan.

Jenis-jenis tutup palka telah berubah dalam 20 tahun terakhir. Ini termasuk jenis *single pull, folding, rolling, piggy-back, stacking, dan lift-away*.

a. *Single-pull*

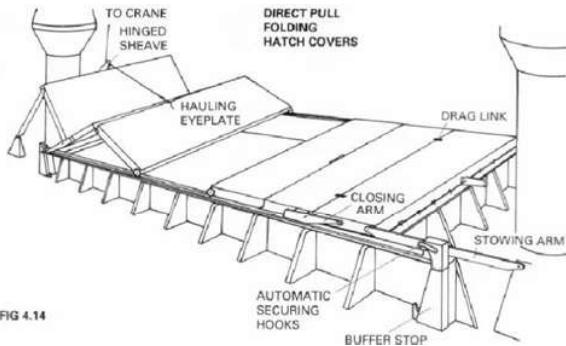
Tutup palka jenis *single-pull* terdiri dari sejumlah panel yang disatukan pada sisi coaming dengan rantai atau batang. Tipe ini memiliki penyimpanan vertikal di ujung palka. Itu juga dapat bergerak dengan rantai yang didukung oleh motor di ujung palka atau diatur ke salah satu panel palka.



Gambar 2.2 Single-pull Hatch Cover
 Sumber: http://generalcargoship.com/cargo-hatch_covers.html#google_vignette

b. *Folding*

Tutup palka *folding* terdiri dari beberapa panel yang terbuat dari pelat baja yang dipasang melintang di atas lubang palka. Tutup palka jenis ini memiliki paking di antara panel dan di ambang palka kapal. Jika kekedarannya kurang, tutup terpal harus ditambahkan. Jenis buka dan tutup ini dilakukan secara mekanis dan diangkat menggunakan derek tarik. Ini juga lebih cepat daripada metode manual. Di sisi kiri dan kanan ambang palka, setiap panel memiliki roda yang berjalan di atas rel. Di antara panel terdapat engsel yang memungkinkan dilipat.

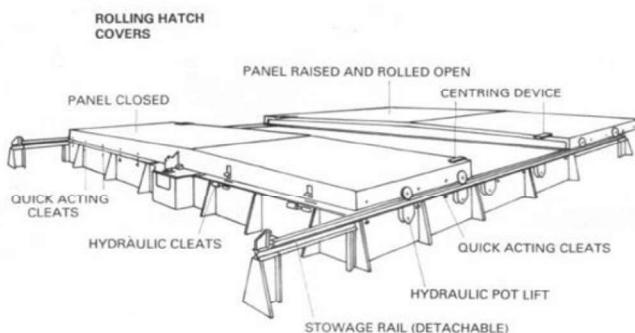


Gambar 2.3 Folding Hatch Cover

Sumber: <https://bulkcarriergeguide.com/.wellknown/sgcaptcha/?r=%2Fhatch-cover-guideline.html&y=ipc:118.99.123.5:1732517256.072>

c. *Rolling*

Tutup palka jenis *rolling* terdiri dari beberapa panel yang terbuat dari pelat baja yang dipasang melintang di atas lubang palka. Tutup palka jenis ini ditemukan pada kapal barang pelayaran besar (*ocean going*), yang memiliki tutup palka yang cukup berat untuk menampung muatan di atasnya. Pembukaan dan penutupan beroperasi secara mekanis dan hidrolik. Panel akan terangkat beberapa centimeter saat dibuka dengan sistem hidrolik, dan roda setiap panel akan sejajar dengan rel saat tertutup.

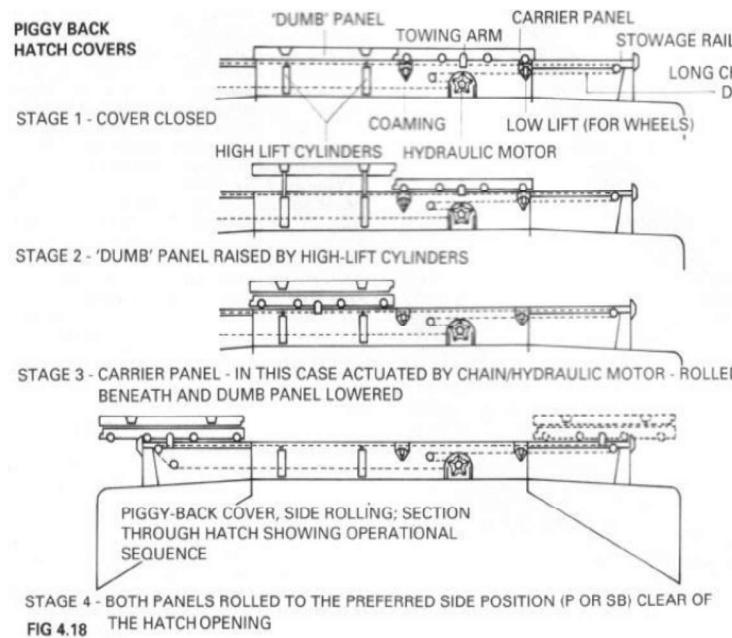


Gambar 2.4 Rolling Hatch Cover

Sumber: <https://bulkcarriergeguide.com/hatch-cover-maintenance-program.html>

d. *Piggy-back*

Tutup Jenis tutup palka *piggy-back* menggunakan sistem hidrolik dengan menyimpan panel tutup palka satu sama lain karena ukuran panel palka yang cukup besar Sistemnya bekerja dengan menggunakan pompa hidrolik untuk mengangkat salah satu penutup palka ke tingkat tertentu. Kemudian digeser ke penutup palka lain sehingga penutup palka di bawah (*lower cover*) pada nomor 1 tertutupi oleh penutup palka di atas (*upper cover*) pada nomor 2, dan kemudian kedua penutup palka ditumpuk dan digeser dengan penggerak elektrik.



Gambar 2.2 *Piggy-back Hatch Cover*

Sumber: http://generalcargoship.com/cargo-hatch-covers.html#google_vignette

e. *Stacking*

Tutup palka jenis *stacking* adalah evolusi dari tutup palka jenis *piggy-back*, yang memiliki banyak panel yang dipindahkan dan disimpan dalam satu tumpukan. Panel palka dari jenis ini lebih kecil dan

lebih banyak, dan mereka lebih sering ditemukan pada *mini-bulkers*.

Sistem ini tidak cocok untuk kapal curah yang besar karena pengoperasiannya yang cukup lama.

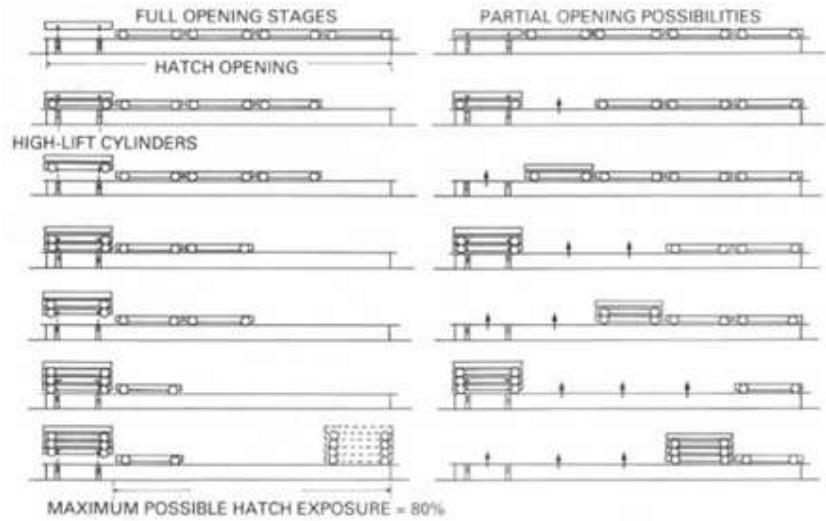


FIG 4.19 STACKING HATCH COVERS

Gambar 2.6 Stacking Hatch Cover

Sumber : <https://captsschaudhari.com/2020/08/14/hatch-cover-types/>

f. *Lift-away*

Tutup palka jenis *lift-away* digunakan untuk membawa kontainer, kayu, gulungan, fondasi *monopile*, menara, bilah turbin angin, dan beban proyek khusus lainnya. Jenis tutup palka ini biasanya memiliki desain unit *multi-panel*, yang berarti bahwa ada beberapa panel pada setiap bukaan tutup palka. Ada kemungkinan panel-panel ini terbuka secara berurutan atau secara parsial. Palka dapat ditumpuk di dermaga dan/atau di dek kapal. Palka dapat dibuka dengan menggunakan *crane* kapal atau *crane container* di darat.

Lift-away hatch covers.



Single-opening & Multi-opening. Can be operated by the ship's crane or external help. Sealing between hatch covers and coaming is generally achieved by sliding rubber packing

Gambar 2.7 Lift-away Hatch Cover

Sumber : <https://slideplayer.com/slide/4655459/>

3. Tekanan Oli

Fluida adalah unsur terpenting yang tidak dapat dipisahkan dalam suatu sistem hidrolik karena merupakan sumber penggerak yang dipompakan dari sebuah reservoa melalui katup pengontrol dan diteruskan ke silinder dan motor hidrolik guna dapat menghasilkan tenaga. Menurut Wirawan dan Poedjiono (2017) cairan atau fluida hidrolik yang digunakan pada sistem hidrolik harus memiliki ciri-ciri atau watak yang sesuai dengan kebutuhan.

Karakteristik cairan hidrolik merupakan hal-hal yang dimiliki oleh cairan hidrolik tersebut sehingga cairan hidrolik tersebut dapat melaksanakan tugas atau fungsinya dengan baik. Adapun fungsi/tugas cairan hidrolik pada sistem hidrolik antara lain :

- Berfungsi sebagai pengisi daya atau tekanan.
- Berfungsi sebagai pelumas untuk komponen yang bergerak.
- Mendinginkan komponen yang bergesekan.
- Untuk melindungi dari hentakan tekanan yang terjadi di akhir langkah.
- Untuk mencegah korosi.

- f. Sebagai penghanyut bram, yang berarti partikel kecil mengelupas dari bagian.
- g. Sebagai pengirim *signal*.

Selain itu, fluida hidrolik harus memenuhi persyaratan seperti berikut:

- a. Kekentalan (*viscositas*) yang cukup Agar cairan hidrolik dapat melakukan fungsinya dengan baik, kekentalannya harus cukup
- b. Indeks *viscositas* yang baik dengan indeks *viscosity* yang baik, kekentalan cairan hidrolik akan stabil meskipun perubahan suhu yang berbeda.
- c. Tahan api (tidak mudah terbakar), Alat hidrolik sering digunakan dan digunakan di area yang cenderung timbul api atau di dekat api. Oleh karena itu, cairan hidrolik harus memiliki sifat yang tidak mudah terbakar atau tahan terhadap api.
- d. Tidak berbusa (*foaming*), Cairan Karena banyaknya busa dalam cairan hidrolik akan menyebabkan gelembung udara dalam cairan hidrolik, cairan hidrolik harus tidak berbusa. Dengan demikian, *compressable* atau hilangnya daya tekanan dan pengurangan daya transfer tenaga terjadi. Selain itu, jika ada busa pada cairan hidrolik, ada kemungkinan lebih besar bahwa api akan terjilat dan terbakar.
- e. Tahan dingin, Selama operasi mesin pada suhu yang dingin, cairan hidrolik tidak mudah membeku. Titik bekunya berkisar antara 10-15 derajat Celcius di bawah suhu awal mesin. Hal ini dilakukan untuk mencegah penyumbatan dalam cairan yang membeku.
- f. Tahan korosi dan tahan aus Karena tidak ada korosi, cairan hidrolik juga

harus memiliki sifat yang mencegah karat atau korosi. Dengan demikian, alat hidrolik tidak mudah aus dan berumur panjang.

- g. *Demulsibility (water separable)*, Kemampuan cairan hidrolik untuk memisahkan diri dari air dikenal sebagai *demulsibility*. Ini karena, seperti yang kita ketahui, air adalah penyebab korosi.

Dalam memilih fluida hidrolik, faktor utama yang harus dipertimbangkan adalah "viskositas", yang akan mempengaruhi kemampuan untuk mengalir dan melumasi komponen yang bergesekan. Nilai viskositas fluida hidrolik adalah ukuran viskositas fluida. Saat memilih nilai viskositas oli, Anda harus mempertimbangkan manufaktur pompa atau sistem hidrolik agar sistem bekerja dengan baik.

Tekanan yang terjadi di bawah cairan, atau fluida, dikenal sebagai tekanan *hidrostatis* (Smith 2009: 359). Adanya berat minyak lumas menyebabkan cairan mengeluarkan tekanan. Tekanan cairan bergantung pada kedalaman cairan di dalam ruang, dan tekanan minyak lumas juga bergantung pada gravitasi. Minyak lumas yang ditekan menghasilkan tekanan minyak lumas. Nilai tekanan dan jumlah minyak lumas yang ditekan bergantung pada gaya yang mengalir minyak lumas. Gaya yang menghambat aliran minyak lumas pompa hidrolik menyebabkan sirkuit hidrolik menghentikan aliran minyak lumas. Faktor-faktor berikut menghambat aliran oli:

- a. Tekanan yang diperlukan dipengaruhi oleh beban piston silinder.
- b. Sirkuit hidrolik yang memiliki hose valve, fitting, filter, dan orifice akan menyebabkan fluida bergesekan dan sulit mengalir.

c. Viskositas, juga dikenal sebagai kekentalan, adalah ukuran yang mengukur kemampuan oli untuk mengalir. Minyak bumi dapat menerobos seal atau sambungan-sambungan jika kekentalan terlalu rendah atau terlalu encer. Jika temperatur meningkat atau panas, minyak bumi cenderung mengental. Jika viskositas cairan terlalu tinggi, operasi akan terhambat. Kekentalan minyak hidrolik jenis Lukoil Renolin B32HVI digunakan untuk *hatch cover*.

4. Pompa Hidrolik

Untuk mengubah energi mekanik menjadi energi hidrolik, pompa hidrolik menggunakan energi kinetik cairan yang dipompa pada suatu kolom dan mengubahnya menjadi energi tekan (Salim Astuti 2018: 151). Minyak lumas dihisap dari tangki hidrolik dan dipompakan ke sistem hidrolik sebagai aliran oleh pompa hidrolik. Aliran ini kemudian diubah menjadi tekanan untuk digunakan. Pompa hidrolik dibuat untuk melakukan fungsi dan ciri-ciri sistem hidrolik yang diperlukan. Beberapa kriteria yang digunakan untuk menentukan jenis pompa hidrolik termasuk media pengoperasian, besar tekanan yang diperlukan, jenis penggerak, dan kriteria lainnya. Pompa hidrolik tersedia dalam berbagai jenis dan digunakan dalam banyak industri. Meskipun mekanisme internal masing-masing jenis pompa hidrolik berbeda, prinsip dasar yang sama berlaku untuk semua jenis pompa. Pompa hidrolik terbagi menjadi tiga jenis: *Gear pump*, *Piston pump*, dan *Vane pump* berdasarkan mekanisme kerjanya.

a. Pompa Roda Gigi (*Gear Pump*)

Karena desainnya yang sederhana dan ketersediaannya yang luas,

Gear pump adalah jenis pompa hidrolik yang cukup banyak digunakan.

Jenis pompa ini hanya memiliki beberapa bagian yang bergerak, beroperasi dengan lancar, dan berfungsi dengan baik pada tekanan sekitar 210 bar. Pompa roda gigi adalah pompa hidrolik, yang tersedia dalam berbagai jenis dan memiliki mekanisme roda gigi yang berputar untuk memungkinkan cairan fluida berpindah ke dalam rumah pompa. Jenis-jenis pompa roda gigi yang dibahas di sini adalah yang paling umum.

1) Pompa Roda Gigi Eksternal (*External Gear Pump*)

External Gear Pump atau sering disebut jenis pompa roda gigi ini banyak digunakan dalam skala industri dan untuk aplikasi hidrolik mobile seperti *splitters* dan lift. Pompa pelumasan peralatan mesin, unit transfer daya fluida, dan pompa oli otomotif adalah contoh pompa jenis ini.



Gambar 2.8 External Gear Pump

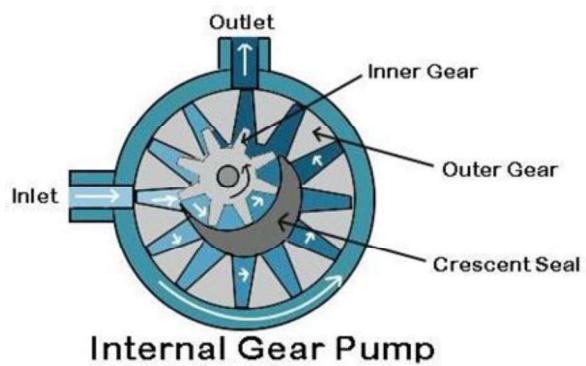
Sumber : <https://savree.com/en/encyclopedia/gear-pump>

Dalam pompa roda gigi eksternal, hanya satu roda gigi terhubung ke drive, dan roda gigi lainnya berputar ke arah yang berlawanan, sehingga gigi roda gigi yang berputar saling bertautan. Roda gigi diposisikan dengan blok bantalan sehingga saling berhubungan dengan jarak yang paling sedikit. Profil gigi-gigi,

dinding rumah pompa, dan permukaan blok bantalan menciptakan volume.

2) Pompa Roda Gigi Internal (*Internal Gear Pump*)

Pompa roda gigi internal menggunakan dua roda gigi berukuran berbeda untuk menggerakkan cairan fluida di dalam rumah pompa. Pada pompa roda gigi internal, dua roda gigi yang saling bertautan memiliki ukuran yang berbeda dan salah satunya berputar di dalam roda gigi yang lebih besar. Gigi yang lebih besar, atau *rotor*, adalah gigi yang menonjol di bagian dalam. Di dalamnya terdapat roda gigi eksternal yang lebih kecil (*idler*) yang dipasang di tengah. Kedua roda gigi tersebut dirancang untuk bertautan satu sama lain dengan *rotor*. *Pinion* dan *bushing* yang terpasang pada *casing* pompa memastikan bahwa idler tetap di tempatnya. Partisi berbentuk bulan sabit, juga dikenal sebagai *spacer*, berfungsi sebagai penghalang antara *outlet port* dan *inlet*. Ini akan ditempatkan di luar pusat *idler*.



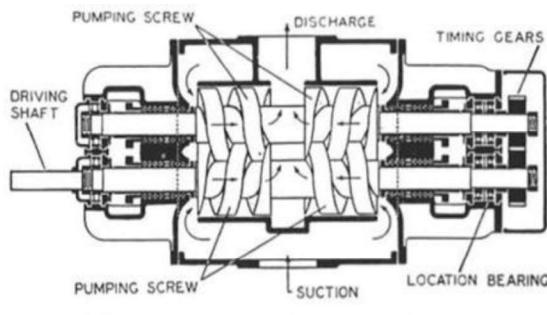
Gambar 2.9 Internal Gear Pump

Sumber : <https://www.michael-smith-engineers.co.uk/>

b. Pompa Ular (Screw Pump)

Pompa ulir, seperti pompa roda gigi internal, memiliki tingkat kebisingan pengoperasian yang sangat rendah karena selalu terhubung dengan gigi. Di antara semua jenis pompa roda gigi, pompa ulir memiliki volume perpindahan yang paling besar. Pompa ulir juga disebut sebagai pompa roda gigi cacing karena di dalam rumah pompa ada dua sampai tiga gigi cacing.

Roda gigi cacing yang terhubung pada penggerak (*drive*) memiliki ulir searah jarum jam. Cairan fluida akan disalurkan pada celah antar dua buah roda gigi cacing tersebut kemudian akan melewati pompa dalam arah *linier* sehingga menghasilkan keluaran perpindahan tetap. Namun efisiensi pompa ulir dapat mengalami penurunan terutama dalam peningkatan aplikasi viskositas cairan.



Counterscrew pump for oil or water service

Gambar 2.10 Srew pump

Sumber : Blog About Pump: POMPA MENURUT PRINSIP DAN CARA KERJANYA

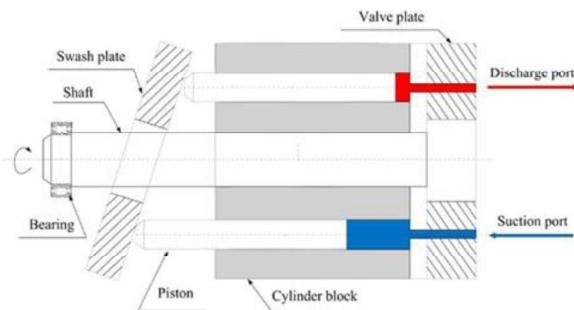
c. Pompa Piston (Piston Pump)

Pompa *piston* adalah jenis pompa hidrolik yang menghasilkan efisiensi dan keandalan optimal dengan daya yang tinggi. Dalam pompa ini, *piston* secara akurat meluncur bolak-balik di dalam silinder yang

merupakan bagian dari pompa hidrolik. Karakteristik seal *piston* sangat baik yang memungkinkan untuk beroperasi pada tekanan tinggi dengan tingkat kebocoran cairan yang rendah sehingga beroperasi pada tingkat efisiensi volumetrik yang sangat tinggi. Meskipun agak mahal, pompa *piston* adalah salah satu jenis pompa yang paling efisien. Pompa jenis ini memiliki peringkat tekanan yang sangat tinggi (hingga 10.000 psi) sehingga sangat baik untuk banyak aplikasi hidrolik tekanan tinggi.

1) Pompa *Piston* Aksial (*Axial Piston Pump*)

Pompa *piston* aksial adalah pompa perpindahan positif yang menggunakan beberapa silinder yang berada di sekitar poros tengah. *Piston* pada masing- masing silinder terpasang pada lempengan *swash*. *Swash plate* juga dikenal sebagai *cam* atau *plat* goyangan dan menempel pada poros yang berputar.



Gambar 2.11 Axial Piston Pump

Sumber: <https://boyideas.wordpress.com/2011/03/28/komponen-komponen-axial-piston-pump/>

Dalam pompa *piston* aksial, *piston* dan silinder berputar di sekitar sumbu tengah longitudinal. Karena meluncur di atas *swashblock* yang *statis*, berputar, dan berputar, piston bergerak masuk dan keluar dari silinder. Saat *piston* diputar, akan terhubung ke *port inlet* dan *port outlet* secara bergantian. Saat *piston* melewati

port inlet, akan menghisap cairan ke dalam ruang *piston*, dan saat *piston* melewati *port outlet*, akan mengeluarkan cairan dari ruang *piston*.

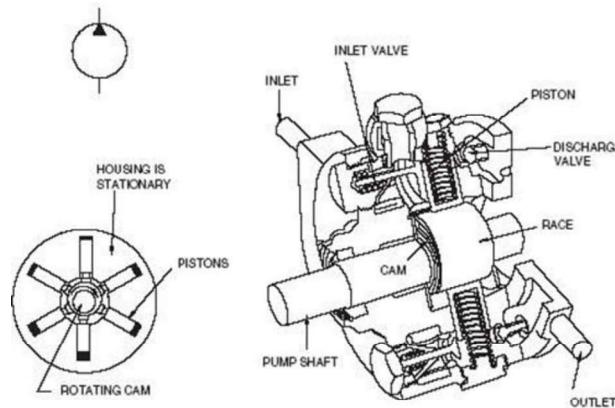
Laju putaran *piston* diatur oleh input rotasi mekanis pada poros pompa, dan sudut *swashblock* mengontrol jumlah fluida yang ditarik ke dalam ruang *piston* selama rotasi.

2) Pompa *Piston* Radial (*Radial Piston Pump*)

Salah satu jenis pompa *piston* hidrolik adalah pompa *piston* radial, yang bekerja memanjang ke arah radial simetris di sekitar poros. Serangkaian piston diatur secara radial dalam blok silindris di sekitar hub rotor oleh pompa *piston* radial. Pintle, tabung silinder dengan *piston*, dan rotor blok berfungsi untuk mengarahkan cairan keluar masuk dari silinder. Cairan hidrolik tersedot ke dalam rongga silinder dan kemudian dikeluarkan dari dalamnya saat *piston* masuk dan keluar dari silinder saat *rotor* dipasang secara eksentrik pada rumah pompa. Bilah akan menyapu dinding bagian dalam rongga rumah pompa saat *rotor* berputar, menghasilkan volume yang lebih kecil. Setelah itu, cairan keluar melalui port pembuangan.

Pompa *piston* radial memiliki banyak keunggulan, termasuk efisiensi tinggi, kemampuan tekanan tinggi mencapai 1.000 bar, aliran rendah, tingkat kebisingan yang rendah, beban yang sangat tinggi pada kecepatan terendah, dan keandalan yang tinggi. Karena dimensi radialnya yang lebih besar, kekurangannya adalah lebih besar daripada pompa aksial. Akibatnya, tidak selalu dapat

digunakan dalam aplikasi dengan kapasitas ruang yang kecil.

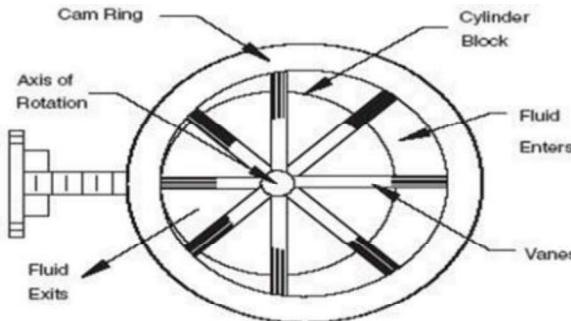


Gambar 2.12 Radial Piston Pump

Sumber: https://www.hydraulicstatic.com/20091226_hydraulicradial-piston-pump.html

d. *Vane Pump*

Pompa *Vane* adalah jenis pompa perpindahan positif yang menggunakan gerakan bolak-balik bilah berbentuk persegi panjang di dalam slot untuk memindahkan cairan. Pompa *vane* sering juga disebut sebagai pompa baling-baling geser (*sliding vane pump*). Pompa *vane* menggunakan serangkaian baling-baling kaku, yang terpasang pada rotor eksentrik. Ketika *rotor* berputar, bilah tersebut akan menyapu sepanjang dinding bagian dalam rongga rumah pompa untuk menciptakan volume yang lebih kecil, kemudian memaksa cairan keluar melalui port pembuangan. Dalam beberapa desain, volume fluida yang dipindahkan oleh pompa dapat disesuaikan dengan mengubah sumbu rotasi *rotor* dengan rumah pompa.



Gambar 2.13 Vane Pump

Sumber: <https://blueskynewenergy.com/how-to-use-a-vane-pump-for-oil-and-gas-separation/>

5. Simbol Pompa

Simbol-simbol grafik untuk diagram hidrolik awalnya dibuat oleh American National Standards Institute (ANSI) dan saat ini digunakan juga oleh International Standards Organisation (ISO). Simbol ini berguna sebagai standar komunikasi di dunia industri dan pendidikan. Dengan adanya simbol, maka desain, proses fabrikasi, analisis dan perbaikan & perawatan lebih mudah dilakukan. Simbol ini menggambarkan fungsi komponen bukan konstruksinya. Aturan penggunaan sistem simbol grafis berikut harus dimengerti dan diikuti supaya hasil yang diperoleh maksimal :

- Simbol-simbol menunjukkan sambungan, jalur aliran, dan fungsi komponen. Simbol-simbol tersebut tidak menunjukkan kondisi yang terjadi selama perubahan suatu kondisi aliran ke kondisi aliran lainnya. Simbol-simbol juga tidak menunjukkan konstruksi atau nilai, seperti tekanan, laju aliran, dan setelan komponen.
- Simbol-simbol tidak menunjukkan lokasi port, lokasi spool, posisi elemen pengontrol pada kondisi sesungguhnya.
- Ukuran simbol bisa diubah Posisi menjelaskan komponen dengan tidak

- mengubah artinya.
- d. Masing-masing simbol memperlihatkan komponen pada kondisi biasa atau netral kecuali terdapat gambar lainnya yang menunjukkan kondisi spesifik masing-masing posisi komponen.
 - e. Anak panah yang dipakai dalam simbol envelop menunjukkan arah aliran pada komponen dan tanda panah di kedua sisi menunjukkan aliran yang dapat bolak-balik. Simbol-simbol grafik menggunakan bentuk geometris dasar untuk menjelaskan komponen dan sirkuit. Simbol tersebut dapat berbentuk lingkaran, bujur sangkar, segi empat, segitiga, busur, anak panah, garis, titik dan silang.

Simbol dasar pertama adalah segitiga energi, segitiga digunakan untuk melambangkan titik konversi tenaga dan arah aliran. Segitiga dengan warna gelap atau buram seperti terlihat disebelah kiri menunjukkan media tenaga adalah fluida, seperti hidrolik oli. Segitiga bening di sebelah kanan menunjukkan media tenaga gas. Arah menghadapnya segitiga akan menunjukkan arah tenaga mengalir, menuju atau dari komponen. Segitiga gelap yang menunjuk keluar envelop komponen akan menunjukkan komponen pengubah tenaga (seperti pompa) dan medianya adalah fluida. Contoh lain dapat berupa segitiga bening yang menunjuk ke dalam komponen, menunjukkan media tenaga adalah angin dan komponen menyerap atau mempergunakan tenaga ini untuk melakukan kerja (seperti motor pneumatik). Shaft berputar diperlihatkan dengan garis padat yang pendek, tersambung dengan garis besar komponen. Anak panah digunakan untuk menunjukkan arah putaran. Anak panah selalu diasumsikan didekat

shaft dan dapat berputar searah atau bolak-balik. Tiga tipe garis yang digunakan pada gambar simbol grafis digunakan untuk menunjukkan pipa (tubes, hoses dan saluran dalam) komponen hidrolik terdiri dari :

1) Working Lines:



Garis lurus/nyata (solid line) digunakan untuk menunjukkan jalur kerja hidrolik. Jalur kerja membawa sebagian besar aliran menuju sistem hidrolik.

2) Pilot Lines:



Garis putus-putus digunakan untuk menunjukkan pilot line hidrolik. Pilot line membawa sedikit volume oli yang digunakan sebagai aliran tambahan untuk menggerakkan atau mengontrol komponen hidrolik. Panjang setiap garis putus sedikitnya sepuluh kali lebarnya.

3) Drain Lines:



Garis putus-putus lainnya digunakan menunjukkan jalur pengembalian (drain line) yang mengembalikan oli ke reservoir. Panjang setiap garis putus sedikitnya lima kali lebarnya.

4) Garis pembatas (Enclosure Lines)



Enclosure line digunakan untuk menggambarkan batas daerah pada mesin, dimana terdapat komponen hidrolik, sebagai contoh

tempat pengoperasian, atau setengah bagian depan artikulasi mesin.

5) Instrument Lines



Instrument line digunakan untuk menghubungkan sebuah instrument dengan sensor.

C. Kerangka Berpikir

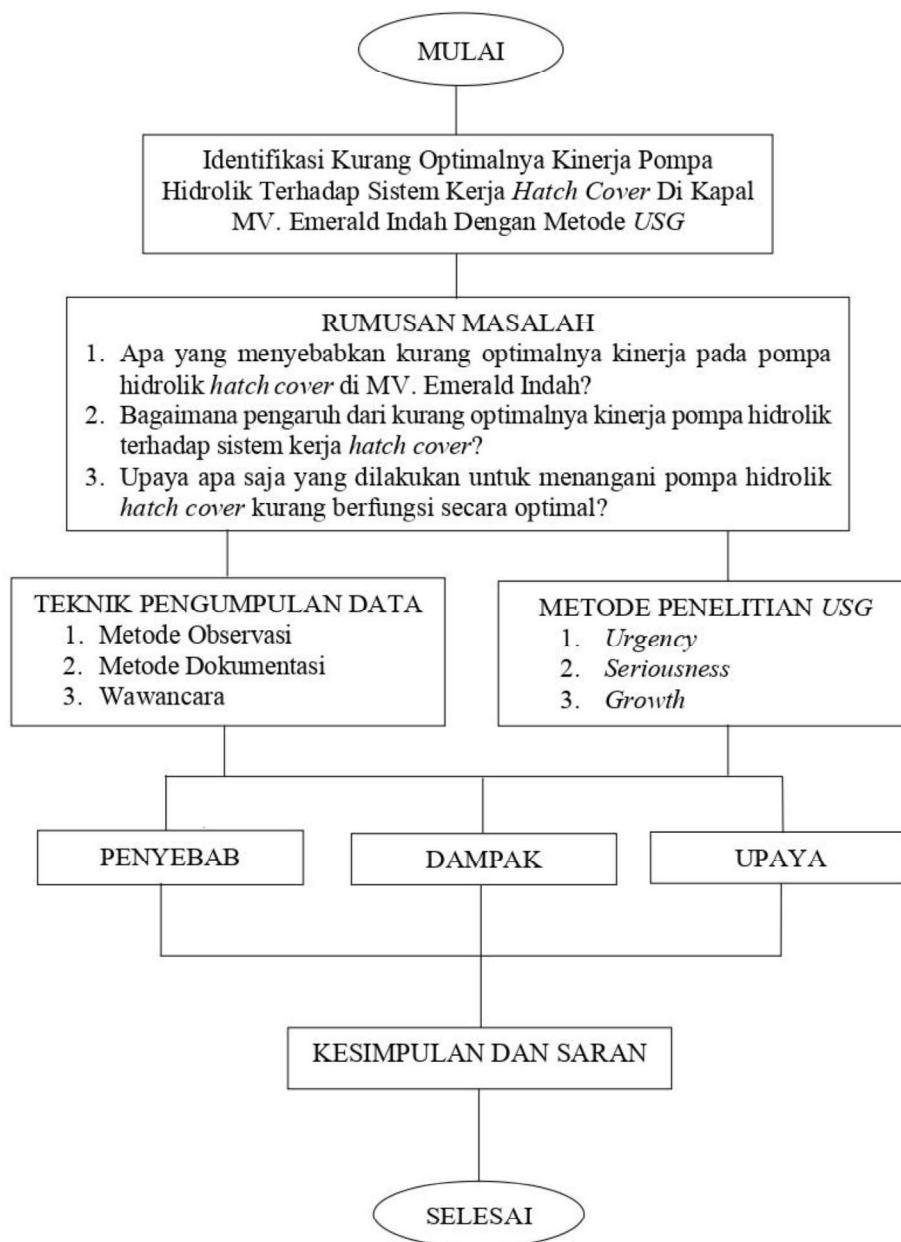
Uma Sekaran (1992) mengatakan kerangka berpikir adalah model konseptual yang menjelaskan bagaimana teori berinteraksi dengan berbagai elemen yang telah ditentukan sebagai masalah penting. Namun, Sugiyono (2017:60) menyatakan bahwa kerangka berpikir yang baik akan membantu menjelaskan secara teoritis hubungan antara variabel yang akan diteliti. Oleh karena itu, perlu untuk menjelaskan bagaimana variabel independen dan dependen berinteraksi secara teoritis. Jika ada variabel moderator dan intervensi dalam penelitian, maka perlu dijelaskan mengapa mereka digunakan.

Selanjutnya, hubungan antara variabel tersebut dibangun menjadi paradigma penelitian. Oleh karena itu, setiap penyusunan paradigma penelitian harus didasarkan pada kerangka pikir ini. Pemaparan kerangka pikir ini akan disajikan dalam bentuk diagram alur sederhana. Tujuannya adalah untuk memberi penulis kemudahan dalam menyelesaikan rumusan masalah mereka. MV. Emerald Indah menggunakan *hatch cover* jenis *side rolling* yang memiliki sistem pengoperasian untuk membuka dan menutup secara mekanis dan hidrolik. Dalam sistem hidrolik, fluida atau tekanan oli sangat penting. Beberapa faktor dapat menyebabkan kinerja *hatch cover* tidak optimal, salah

satunya adalah penurunan tekanan oli yang menyebabkan *hatch cover* tidak dapat terbuka.

Oleh karena itu, penting untuk mengetahui apa yang menyebabkan tidak optimalnya sistem kerja pada pompa hidrolik agar dapat mencegah dan menyelesaikan masalah untuk mengoptimalkan kinerja *hatch cover*.

Tabel 3.1 Kerangka Berpikir
Sumber : Penulis (2024)



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metodologi deskriptif kualitatif. Menurut Bogdan dan Taylor dalam Moloeng (2007:4) proses penelitian kualitatif menghasilkan data deskriptif berupa pernyataan verbal atau tertulis dari subjek dan perilaku dari peristiwa yang diamati. Selanjutnya menurut Moleong (2007:11) penggunaan pendekatan kualitatif dalam penelitian deskriptif lebih mengutamakan data berupa kata-kata dan gambar dari pada data numerik.

Menurut Creswell (2018) Penelitian Kualitatif adalah Pendekatan kualitatif untuk pengumpulan data, analisis, interpretasi, dan penulisan laporan berbeda dari pendekatan kuantitatif tradisional. Pengambilan sampel secara sengaja, pengumpulan data terbuka, analisis teks atau gambar, representasi informasi dalam gambar dan tabel, dan interpretasi pribadi dari temuan semua menginformasikan metode kualitatif’.

Menurut Sugiyono (2017:244) analisis data adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan, dan bahan-bahan lain, sehingga dapat mudah dipahami, dan temuannya dapat diinformasikan kepada orang lain. Analisis data dilakukan dengan mengorganisasikan data, membaginya menjadi bagian-bagian kecil, melakukan sintesa, menyusunnya ke dalam pola, menentukan mana yang penting dan yang perlu dipelajari, dan membuat kesimpulan yang dapat dikomunikasikan. Mengendalikan data secara sistematis dan sesuai dengan

perumusan masalah adalah tujuan analisis data.

Tujuan penelitian kualitatif adalah untuk memperoleh gambaran dan informasi yang menyeluruh tentang suatu subjek dari sudut pandang yang diteliti. Subjek penelitian kualitatif adalah mereka yang memiliki gagasan, persepsi, pandangan, atau keyakinan yang tidak dapat diukur dengan angka. sehingga metodologi penelitian yang digunakan meliputi pengetahuan yang mencakup pedoman metodologi penelitian.

Penelitian kualitatif pertama-tama memiliki gambaran umum, kemudian berfokus pada masalah atau fakta tertentu. Penelitian kualitatif menyampaikan masalah secara deskriptif untuk menjelaskan dan mendeskripsikan objek yang diteliti dan fakta di lapangan serta menyimpulkan secara induktif dan deduktif. Akibatnya, peneliti kualitatif tidak akan mendeskripsikan masalah penelitian berdasarkan variabel penelitian semata karena “masalah” dan “judul” yang dibawa oleh peneliti masih bersifat sementara dan *holistic* (keseluruhan).

B. Waktu Dan Tempat Penelitian

1. Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di atas kapal MV. EMERALD INDAH selama praktek laut yang terhitung dari 12 Agustus 2023 hingga 15 Agustus 2024. Namun, tidak seluruh waktu praktek digunakan untuk meneliti. Oleh karena itu, penelitian dilakukan pada saat pompa hidrolik mengalami masalah penurunan tekanan. Data yang penting tentang pompa hidrolik yang akan dibahas dalam skripsi adalah cara penelitian dilakukan.

2. Tempat Penelitian

Penulis Kapal Carrier Bulk di salah satu perusahaan Indonesia adalah subjek penelitian yang dilakukan penulis dalam penyusunan skripsi ini. Ini adalah informasi spesifik tentang lokasi penelitian di mana penulis melakukan praktik laut, antara lain:

Ship's name	: MV. EMERALD INDAH
Call sign	: 9VND
Type of vessel	: Bulk Carrier
Nationality	: Singapore
IMO number	: 9172428
Class	: ABS & BKI & BV
Owner	: PT. Pelayaran Tahta Bahtera , Jakarta
Operator	: Fleet Ship Management Singapore
L.O.A	: 229 m
L.B.P	: 218.0 m
Breadth (extreme)	: 36.50 m
Depth (molded)	: 18.50 m
Height (maximum)	: 48.00 m
DWT	: 77.734 mt
Gross Tonnage	: 43.256 mt
Main Engine	: Mitsui Man-B&W Diesel Engine
M.C.R	: 10233 Kw @ 105.0 rpm
N.C.R	: 8694 Kw @ 99.5 rpm
Ship speed	: 14.5 knots

C. Sumber Data Penelitian

Penulis menggunakan data primer sebagai sumber data yang akan dianalisa. Data primer adalah data atau informasi yang diperoleh secara langsung dari subjek penelitian melalui instrumen dan prosedur yang telah ditetapkan. Data primer dikumpulkan oleh peneliti untuk menjawab pertanyaan penelitian mereka. Data utama penelitian ini berasal dari wawancara dengan masinis dan ABK yang telah berpengalaman. Selain wawancara, penulis juga mengumpulkan data melalui observasi dan dokumentasi.

D. Teknik Pengumpulan Data

Selain itu, penjelasan tentang tugas peneliti akan membantu menjelaskan masalah yang mungkin muncul selama proses pengumpulan data. Pengumpulan data termasuk membatasi penelitian, mengumpulkan informasi melalui observasi dan wawancara, baik terstruktur maupun tidak terstruktur, dokumentasi, materi visual, dan membuat protokol untuk merekam atau mencatat informasi (Creswell, 2016 : 253). Data primer dan sekunder biasanya merupakan jenis data yang dikumpulkan dan dianalisis. Data primer adalah data yang dikumpulkan dan diperoleh langsung dari objek yang diteliti selama praktek laut. Data yang telah diperoleh dalam bentuk yang sudah ada atau yang telah dikumpulkan oleh orang lain secara individu atau kelompok disebut sebagai data sekunder. Data dan informasi yang lengkap, objektif, dan dapat dipertanggung jawabkan digunakan untuk mengolah dan menyajikan data penulisan yang benar. Untuk mengolah data empiris, diperlukan data teoritis yang dapat diukur. Oleh karena itu, dalam proses pembuatan dan penyusunan

skripsi, penulis akan menjelaskan metode pengumpulan data yang diperlukan dan betapa pentingnya bahan analisis untuk menyelesaikan semua masalah yang telah dirumuskan. Data-data tersebut disusun secara sistematis dan sesuai dengan topik penelitian, terutama terkait dengan tekanan oli pada tutup pompa hidrolik. Berikut ini adalah metode pengumpulan data yang penulis gunakan dalam penelitian ini:

1. Metode Observasi

Semua ilmu pengetahuan bergantung pada observasi (Sugiyono 2017:237). Para ilmuwan hanya dapat bekerja berdasarkan data, yaitu fakta tentang dunia kenyataan yang mereka atau melalui observasi, peneliti belajar tentang perilaku, dan makna dari perilaku tersebut. Penulis melihat tekanan oli pompa hidrolik tutup pintu pada sistem kerja tutup pintu, yang mengalami penurunan tekanan oli sehingga tutup pintu tidak dapat dibuka.

2. Metode Dokumentasi

Dokumen tersebut dapat berupa dokumen umum, seperti koran, makalah, laporan kantor, atau dokumen pribadi (Creswell, 2016: 255). Teknik ini menggunakan arsip dan dokumen-dokumen kapal untuk melengkapi data yang diperoleh, sehingga lebih akurat dan dapat dipertanggung jawabkan. Dokumen: Dokumen di atas kapal yang dapat digunakan sebagai referensi termasuk foto-foto tentang kondisi hydraulic pump hatch cover dan replika singkat dari thydraulic pump hatch cover yang ada di atas kapal.

3. Wawancara

Penulis dapat melakukan wawancara dengan peserta secara langsung,

melakukan wawancara melalui telepon, atau melakukan wawancara fokus grup, yaitu wawancara dengan enam hingga delapan orang per kelompok (Creswell, 2016: 254). Mualim 1, Kepala Kamar Mesin, Masinis 2, Junior Engineer, dan Bosun terlibat dalam pengumpulan data. *Junior Engineer* adalah perwira yang bertanggung jawab atas permesinan bantu, tekanan oli, dan tutup pintu pompa hidrolik. Mereka juga bertanggung jawab kepada kepala kamar mesin yang bertanggung jawab sepenuhnya atas kamar mesin dan permesinan yang ada di dalamnya. Selain itu, penulis melakukan wawancara dengan orang-orang yang lebih berpengalaman dalam menangani masalah permesinan di atas kapal, terutama yang berkaitan dengan tekanan oli dari cover pompa hidrolik. Ini adalah semua pertanyaan yang muncul tentang masalah yang ditimbulkan oleh penurunan tekanan oli pada *hydraulic pump hatch cover*, bagaimana mengatasi masalah tersebut, dan apa yang harus dilakukan untuk meningkatkan kerja *hydraulic pump hatch cover* untuk mencapai tekanan maksimum.

Pemberi informasi adalah responden yang memang ahli dalam permesinan kapal, terutama tentang masalah yang diangkat. Di sini, sebagai responden, masinis memberikan penjelasan dan memecahkan masalah tersebut secara bersamaan. Dalam hal ini, wawancara tidak dimaksudkan untuk meminta satu per satu responden untuk memberikan informasi, tetapi sebaliknya, mereka lebih mirip dengan diskusi tentang cara menyelesaikan masalah. Diskusi dilakukan oleh beberapa masinis yang mempunyai berbagai cara atau metode dari pengalaman yang mereka dapatkan selama berlayar. Mengingat bahwa buku petunjuk manual tidak selalu dapat

menyelesaikan masalah, penulis menganggap metode ini cukup efektif.

E. Teknik Analisis Data

Menurut Sugiyono (2017:244) analisis data adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan, dan bahan-bahan lain, sehingga dapat mudah dipahami, dan temuannya dapat diinformasikan kepada orang lain. Analisis data dilakukan dengan mengorganisasikan data, menjabarkannya ke dalam unit-unit, melakukan sintesa, menyusun ke dalam pola, memilih mana yang penting dan yang akan dipelajari, dan membuat kesimpulan yang dapat diceritakan kepada orang lain.

USG adalah salah satu alat untuk menyusun urutan prioritas isu yang harus diselesaikan (Kepner & Tregoe, 1975) Caranya dengan menentukan tingkat urgensi, keseriusan, dan perkembangan isu dengan menentukan 1 - 5 atau 1 - 10. Isu yang dimiliki total skor tertinggi merupakan isu prioritas. Untuk lebih jelasnya:

1. Urgency

Seberapa mendesak isu tersebut harus dibahas dikaitkan dengan waktu yang tersedia serta seberapa keras tekanan waktu tersebut untuk memecahkan masalah yang menyebabkan isu tersebut.

2. Seriousness

Seberapa serius isu tersebut harus dibahas dikaitkan dengan akibat yang ditimbulkan dengan penundaan pemecahan masalah yang menimbulkan isu tersebut atau akibat yang menimbulkan masalah– masalah

lain jika masalah penyebab isu tidak dapat dipecahkan. Perlu dimengerti bahwa dalam keadaan yang sama, suatu masalah yang dapat menimbulkan masalah yang lain adalah lebih serius dibandingkan dengan suatu masalah yang berdiri sendiri.

3. Growth

Seberapa kemungkinan–kemungkinan isu tersebut menjadi berkembang dikaitkan dengan kemungkinan masalah penyebab isu akan makin memburuk apabila tidak diatasi akan menimbulkan masalah yang baru dalam jangka panjang. Saebani (2008-115) Metode USG merupakan salah satu cara menetapkan urutan prioritas masalah dengan metode scoring dengan memperhatikan urgensi dari masalah, keseriusan masalah yang dihadapi, serta kemungkinan berkembangnya masalah. Berikut penulis paparkan tabel untuk menentukan prioritas masalah dengan menggunakan metode USG:

Tabel 3.1 Skala Penilaian Metode *USG*
Sumber : Metode Penelitian (2018)

NO	MASALAH	NILAI USG			SKOR	RANKING
		U	S	G		
1	MASALAH A	5	5	5	15	I
2	MASALAH B	4	3	4	11	V
3	MASALAH C	5	4	4	13	III
4	MASALAH D	4	3	3	10	VI
5	MASALAH E	4	4	4	12	IV

Keterangan :

U : Urgency (kegawatan)

S : Seriousness (mendesaknya)

G : Growth (Pertumbuhan)

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa pada kolom U, S, dan G berisi

angka 1-5 yang merupakan angka untuk menentukan prioritas masalah. Sedangkan pada kolom skor merupakan jumlah angka dari kolom U, S, dan G, kemudian secara berurutan diberi peringkat mulai angka I-VI yang merupakan urutan masalah prioritas pada kolom keterangan. Metode *Urgency, Seriousness, Growth* (USG) memiliki kelebihan atau pun kekurangan yaitu :

a. Kelebihan metode USG

- 1) Merupakan pandangan orang banyak dengan kemampuan sama sehingga dapat dipertanggung jawabkan.
- 2) Diyakini bahwa hasil prioritas dapat memberikan objektivitas.
- 3) Bias diidentifikasi lebih lanjut apakah masalah tersebut dapat diselesaikan secara manageable atau tidak.

b. Kekurangan metode USG

- 1) Cara ini lebih banyak berdasarkan asumsi dengan keterbatasan tertentu yang melemahkan eksistensi permasalahan.
- 2) Jika asumsi yang disampaikan lebih banyak dengan keterbatasan maka hasilnya bersifat subjektif.