

LAPORAN TUGAS AKHIR
KARYA ILMIAH TERAPAN

**ANALISIS TIDAK CENTERNYA *SHAFT* PADA KINERJA
CARGO OIL PUMP DI KAPAL MT. KURAU**



ROCHMAD HIDAYAT
NIT. 09.21.017.1.10

Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Sarjana Terapan

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

LAPORAN TUGAS AKHIR
KARYA ILMIAH TERAPAN

**ANALISIS TIDAK CENTERNYA *SHAFT* PADA KINERJA
CARGO OIL PUMP DI KAPAL MT. KURAU**



ROCHMAD HIDAYAT
NIT. 09.21.017.1.10

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 : Rochmad Hidayat

NIT : 0921017110

Program Diklat : Diploma IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul :

**“ANALISIS TIDAK CENTERNYA SHAFT PADA KINERJA CARGO OIL
PUMP DI KAPAL MT. KURAU”**

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam Karya Ilmiah Terapan (KIT) tersebut, kecuali tema yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri. Jika pernyataan di atas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang di tetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

SURABAYA, 26 MEI 2025



ROCHMAD HIDAYAT
NIT.09.21.017.1.10

**PERSETUJUAN UJI KELAYAKAN
PROPOSAL TUGAS AKHIR**

Judul : ANALISIS TIDAK CENTERNYA SHAFT PADA KINERJA
CARGO OIL PUMP DI KAPAL MT. KURAU
Program Studi : TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL
Nama : ROCHMAD HIDAYAT
NIT : 09.21.017.1.10
Jenis Tugas Akhir : Prototype / Proyek / Karya Ilmiah Terapan*
Keterangan: *(coret yang tidak perlu)

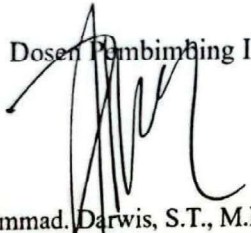
Dengan ini dinyatakan bahwa telah memenuhi syarat dan disetujui untuk dilaksanakan
Uji Kelayakan Proposal

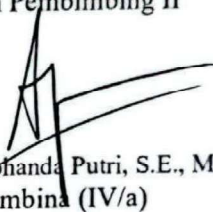
Surabaya, 23 mei 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


(Muhammad Darwis, S.T., M.Mar.E.)
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 197501271998081001


(Dr. Indah Ayu Johanda Putri, S.E., M.Ak.)
Pembina (IV/a)
NIP. 198609022009122001

Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal


(Dr. Antonius Edy Kristiyono, M.Pd., M.Mar.E.)
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 196905312003121001

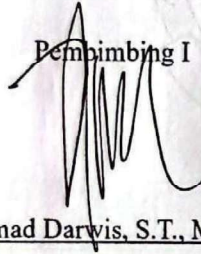
**PERSETUJUAN SEMINAR HASIL
KARYA ILMIAH TERAPAN**

Judul : **ANALISIS TIDAK CENTERNYA SHAFT PADA
KINERJA CARGO OIL PUMP DI KAPAL MT. KURAU**
Nama Taruna : **ROCHMAD HIDAYAT**
NIT : **09.21.017.1.10**
Program Studi : **TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL**
Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan :

Surabaya, 27 Maret 2025

Menyetujui

Pembimbing I

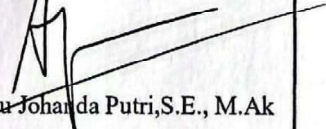


Muhammad Darwis, S.T., M.Mar.E.

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 197501271998081001

Pembimbing II



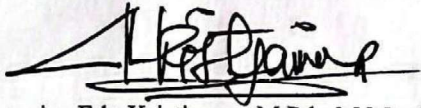
Dr. Indah Ayu Johanda Putri, S.E., M.Ak

Pembina (IV/a)

NIP. 198609022009122001

Mengetahui

Ketua Prodi Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal



(Dr. Antonius Edy Kristiyono, M.Pd., M.Mar.E.)

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 196905312003121001

**LEMBAR PENGESAHAN PROPOSAL
KARYA ILMIAH TERAPAN**

**ANALISIS TIDAK CENTERNYA SHAFT PADA KINERJA CARGO
OIL PUMP DI KAPAL MT. KURAU**

Disusun dan diajukan oleh:

ROCHMAD HIDAYAT
NIT 09.21.017.1.10
TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL

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

Menyetujui

Penguji I



M. Darwis, S.T., M.Mar.E.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 197501271998081001

Penguji II



Dr. Indah Ayu Johanda Putri, S.E., M.Ak
Pembina (IV/a)
NIP. 198609022009122001

Penguji III



Mochammad Zainuddin, S.SiT.M.H.
Golongan (X)
NIP. 197909252023211010

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal
Politeknik Pelayaran Surabaya



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

**ANALISIS TIDAK CENTERNYA SHAFT PADA KINERJA CARGO OIL
PUMP DI KAPAL MT. KURAU**

Disusun dan Diajukan Oleh

ROCHMAD HIDAYAT

NIT 09.21.017.1.10

Ahli Teknika Tingkat III

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Karya Ilmiah Terapan
Pada Tanggal 26 Mei 2025

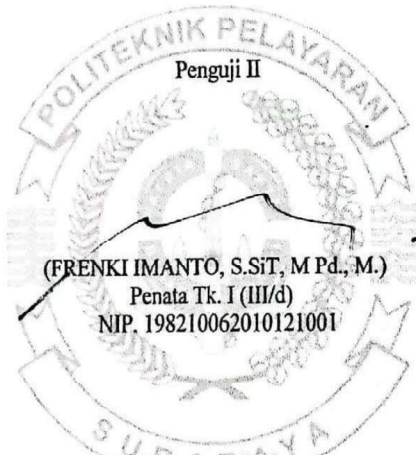
Menyetujui

Penguji I



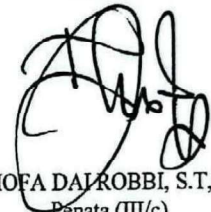
(AGUS PRAWOTO, M.M., M.Mar.E.)
Penata (III/d)
NIP. 197808172009121001

Penguji II



(FRENKI IMANTO, S.SiT, M Pd., M.)
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 198210062010121001

Penguji III



(SHOFA DAI ROBBI, S.T,M.T)
Penata (III/c)
NIP. 198203022006041001

Mengetahui:

Ketua Program Studi Teknika
Politeknik Pelayaran Surabaya



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

Penata (III/d)
NIP. 196905312003121001

ABSTRAK

ROCHMAD HIDAYAT, Analisis Tidak Centernya *Shaft* Pada Kinerja *Cargo Oil Pump* di kapal MT. Kurau. Karya Ilmiah Terapan, Politeknik Pelayaran Surabaya. Dibimbing oleh M. Darwis, S.T., M. Mar. E. dan Dr. Indah Ayu Johanda Putri, S. E., M. AK.

Penelitian ini bertujuan untuk membahas hal yang dapat menyebabkan terjadinya kebocoran pada *cargo oil pump*, *cargo oil pump* merupakan salah satu permesinan yang memiliki peranan yang sangat penting untuk operasi *discharge cargo* terutama pada kapal tanker bermuatan minyak *product, chemical*, maupun gas. Perawatan yang teratur pada *cargo oil pump* sangat penting dilakukan, karena dengan kurangnya perawatan mengakibatkan kerusakan pada pompa dan dapat menghambat operasional kapal saat proses bongkar muat.

Metode yang dipakai adalah deskriptif kualitatif dengan sumber data berupa hasil observasi, wawancara, dokumentasi, dan studi pustaka. Data penelitian kemudian dianalisis menggunakan *Fishbone* yang digunakan untuk mencari akar permasalahan guna melakukan penyelesaian serta bisa memberikan solusi akan permasalahan yang ada.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa penyebab kebocoran pada *cargo oil pump* dikarenakan tidak lurusnya *shaft* pompa. Dengan tidak lurusnya *shaft* dapat menimbulkan getaran berlebih saat pompa dijalankan dengan putaran tinggi dan akan mengakibatkan komponen dalam pompa mengalami kerusakan terutama pada bagian *carbon seal face mechanical seal* yang akan berdampak pada keluarnya muatan kapal pada celah kerusakan tersebut. Upaya yang dilakukan adalah dengan pemeliharaan pada pompa dengan rutin dan terjadwal, pemberian pelumasan yang tepat dan berkualitas pada pompa, lakukan pemeriksaan dan pengawasan pada saat pompa dalam kondisi *running* agar dapat diketahui secara dini apabila terjadi kerusakan, serta melakukan *alignment* untuk mengetahui kelurusan *shaft* pada pompa jika terdapat jarak atau bengkok untuk segera diperbaiki maupun diganti dengan *part* baru yang siap pakai agar pompa dapat bekerja dengan normal dan baik sehingga tidak terdapat kendala pada saat proses *discharge cargo*.

Kata kunci: *Shaft, Cargo Oil Pump, Mechanical Seal, Pompa*

ABSTRACT

ROCHMAD HIDAYAT, *Analysis of Shaft Off-Center on Cargo Oil Pump Performance on MT. Kurau Ship. Applied Scientific Work, Surabaya Maritime Polytechnic. Supervised by M. Darwis, S.T., M. Mar. E. and Dr. Indah Ayu Johanda Putri, S. E., M. AK.*

This study aims to discuss the things that can cause leakage in cargo oil pumps, cargo oil pumps are one of the machines that have a very important role for cargo discharge operations, especially on tankers loaded with oil products, chemicals, and gas. Regular maintenance of cargo oil pumps is very important, because lack of maintenance can damage the pump and can hamper ship operations during the loading and unloading process.

The method used is descriptive qualitative with data sources in the form of observation results, interviews, documentation, and literature studies. The research data was then analyzed using Fishbone which is used to find the root of the problem in order to solve it and can provide solutions to existing problems.

The results obtained from this study indicate that the cause of leakage in the cargo oil pump is due to the pump shaft not being centered. The shaft not being centered can cause excessive vibration when the pump is running at high speed and will cause damage to the components in the pump, especially the carbon seal face mechanical seal which will have an impact on the release of the ship's cargo through the damage gap. The efforts made are to maintain the pump routinely and on schedule, provide proper and quality lubrication to the pump, carry out inspections and supervision when the pump is running so that it can be detected early if damage occurs, and carry out alignment to determine the straightness of the shaft on the pump if there is a gap or bend to be repaired immediately or replaced with a new part that is ready to use so that the pump can work normally and well so that there are no obstacles during the cargo discharge process.

Keywords: *Shaft, Cargo Oil Pump, Mechanical Seal, Pump*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas karunia, kuasa dan kehendak-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang merupakan suatu kewajiban bagi setiap taruna dan taruni Politeknik Pelayaran Surabaya sesuai dengan yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya sebagai salah satu syarat kelulusan program D-IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal tahun ajaran 2024.

Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini didasarkan atas pengalaman yang Penulis dapatkan selama menjalani praktik layar, serta semua pengetahuan yang diberikan oleh dosen pada saat pendidikan dengan melalui literatur - literatur yang berhubungan dengan judul skripsi adalah: **ANALISIS TIDAK CENTERNYA SHAFT PADA KINERJA CARGO OIL PUMP DI KAPAL MT. KURAU.**

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak yang sangat membantu Penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, pada kesempatan ini Penulis sampaikan rasa terimakasih dan penghargaan yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Kedua orang tua Saya Bapak Alm, M. Kasim dan Ibu Karmini yang telah berjuang untuk kehidupan penulis, beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan sampai bangku perkuliahan. Namun beliau mampu mendidik, memotivasi, serta memberikan dukungan yang luar biasa hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana.
2. Kakak kandung saya Desy Suryantika dan Anis Hanafi Kasim beserta keluarga yang selalu memberikan dukungan, support dan usaha yang diberikan kepada adiknya ini.
3. Bapak Moejiono, M.T., M.Mar.E sebagai Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya.
4. Bapak Antonius Edy Kristiyono, M,Pd., M,Mar.E. selaku ketua kaprodi Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal yang telah memberi dukungan pada kami untuk membuat Karya Ilmiah Terapan.
5. Bapak Muhammad Darwis, S.T, M.Mar.E sebagai pembimbing I dan Ibu Dr. Indah Ayu Johanda Putri, S.E., M.Ak. sebagai pembimbing II yang senantiasa meluangkan waktunya dan membimbing dengan sabar.
6. Kepada Seluruh Civitas Akademika, Staf dan Pengajar Departemen Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal Politeknik Pelayaran Surabaya, atas kontribusinya yang sangat berharga dalam perjalanan akademis saya.
7. Kepada Nahkoda, KKM dan Seluruh Perwira Mesin di MT. Kurau, atas ilmunya dan bimbingan mereka yang sangat berharga selama masa praktik laut saya. Keahlian dan dukungan mereka sangat penting dalam pengembangan profesional saya.
8. Rekan-rekan Taruna Politeknik Pelayaran Surabaya Yang telah memberikan dukungan dan semangat.

Akhir kata penulis berharap KIT ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan bagi penulisnya sendiri. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa memberikan petunjuk dan lindungan dalam melakukan penelitian yang selanjutnya dituangkan dalam bentuk proposal Karya Ilmiah Terapan.

Surabaya, 14 April 2025

ROCHMAD HIDAYAT
NIT. 0921017110

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PERSETUJUAN UJI KELAYAKAN PROPOSAL	iii
PERSETUJUAN SEMINAR HASIL	iv
PENGESAHAN SEMINAR PROPOSAL	v
PENGESAHAN SEMINAR HASIL	vi
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Penelitian	1
B. Rumusan Masalah.....	7
C. Batasan Masalah.....	8
D. Tujuan Penelitian	8
E. Manfaat Penelitian	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
A. Review Penelitian Sebelumnya	10
B. Landasan Teori	11
C. Kerangka Penelitian.....	20

BAB III METODE PENELITIAN	21
A. Jenis Penelitian	21
B. Tempat Lokasi Dan Waktu Penelitian.....	21
C. Sumber Data	22
D. Teknik Analisis Data.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	31
B. Hasil Penelitian.....	33
C. Pembahasan.....	57
BAB V PENUTUP.....	63
A. Kesimpulan	63
B. Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN	68

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Review</i> Penelitian Sebelumnya	10
Tabel 2.2 Kerangka Pikir Penelitian.....	20
Tabel 4.1 Spesifikasi Data <i>Cargo Oil Pump</i> Pada MT. kurau	33
Tabel 4.2 Wawancara dengan <i>Chief Engineer</i>	46
Tabel 4.3 Wawancara dengan <i>Second Engineer</i>	47
Tabel 4.4 Wawancara dengan <i>Fourth Engineer</i>	48
Tabel 4.5 Hasil 5 <i>Whys</i> Berdasarkan <i>Fourth Engineer</i>	49
Tabel 4.6 Hasil 5 <i>Whys</i> Berdasarkan <i>Chief Engineer</i>	49
Tabel 4.7 Evaluasi Faktor <i>Methods</i>	52
Tabel 4.8 Evaluasi Faktor <i>Environment</i>	53
Tabel 4.9 Evaluasi Faktor Material	54
Tabel 4.10 Evaluasi Faktor <i>Man</i>	55
Tabel 4.11 Evaluasi Faktor <i>Machine</i>	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pompa <i>Piston</i>	13
Gambar 2.2 Pompa <i>Screw</i>	14
Gambar 2.3 Pompa <i>Gear</i>	15
Gambar 2.4 Pompa <i>Sentrifugal</i>	16
Gambar 2.5 <i>Mechanical Seal</i>	17
Gambar 2.6 <i>Shaft</i>	17
Gambar 2.7 <i>Impeller</i>	18
Gambar 2.8 <i>Casing</i>	19
Gambar 2.9 <i>Ball Bearing</i>	19
Gambar 3.1 <i>Diagram Fishbone</i>	27
Gambar 4.1 MT. Kurau.....	32
Gambar 4.2 <i>Cargo Oil Pump</i>	34
Gambar 4.3 Kebocoran Pada <i>Mechanical Seal</i>	38
Gambar 4.4 Pengecekan Got <i>Pump Room</i>	40
Gambar 4.5 Keretakan Pada <i>Carbon Mechanical Seal</i>	41
Gambar 4.6 Pengecekan <i>Shaft</i> Dan <i>Impeller</i>	41
Gambar 4.7 <i>Overhaul Shaft Cargo Oil Pump</i>	42
Gambar 4.8 <i>Seal Face</i> Dan <i>Ball Bearing</i>	42
Gambar 4.9 <i>Mechanical Seal</i> Dan <i>Ball Bearing</i> Baru	43
Gambar 4.10 <i>Reassembly Cargo Oil Pump</i>	44
Gambar 4.11 Laporan Penyelesaian Pekerjaan.....	45
Gambar 4.12 <i>Diagram Fishbone</i>	51
Gambar 4.13 <i>Diagram Methods</i>	51
Gambar 4.14 <i>Diagram Environment</i>	52
Gambar 4.15 <i>Diagram Material</i>	54
Gambar 4.16 <i>Diagram Man</i>	55
Gambar 4.17 <i>Diagram Machine</i>	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Ship Particular</i> MT. Kurau	68
Lampiran 2 <i>Crew List</i> MT. Kurau	69
Lampiran 3 <i>Check List trouble In Manual Book</i>	70
Lampiran 4 <i>Instruction Manual For Centrifugal Pump</i>	71
Lampiran 5 Cara Melepas dan memasang Pompa Di <i>Manual Book</i>	72

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bahan bakar adalah sumber energi penting di bumi ini. Dalam kehidupan ini, misalnya, bahan bakar minyak fosil masih menjadi energi utama untuk banyak sektor, seperti transportasi, pembangkit listrik, rumah tangga dan industri. Ketergantungan terhadap bahan bakar fosil menghadirkan sejumlah tantangan termasuk keterbatasan cadangan dan dampak negatif terhadap lingkungan. Hal ini mendorong upaya untuk mencari solusi untuk berkelanjutan seperti penemuan bioenergy seperti biodiesel yang berbasis minyak sawit. Maka dari itu suplai bahan bakar sangat penting untuk menunjang aktivitas sehari-hari, salah satunya melalui jalur laut. Jalur laut digunakan karena efisiensi biaya dan kapasitas pengangkutan yang besar serta akses ke berbagai wilayah dikarenakan sebagian besar permukaan bumi, sekitar 71% terdiri dari perairan.

Menurut (Winarto, 2017) pengertian kapal tanker adalah kategori kapal yang didesain dengan lambung dek termasuk penyusunan tanki-tanki secara integral maupun independen, khususnya untuk angkutan kargo curah dalam bentuk cairan. Dalam pengoperasiannya kapal tanker dituntut agar selalu tepat waktu, seperti jadwal tibanya kapal yang sudah ditentukan serta pada saat proses bongkar muatan.

Namun, suplai bahan bakar melalui jalur laut memiliki tantangan sendiri, seperti resiko cuaca buruk serta tumpahan minyak yang dapat menyebabkan polusi terhadap perairan tersebut. Pelayaran yang aman dan tepat

waktu merupakan aspek krusial dalam industri maritim, salah satu yang mendukung kelancaran operasional kapal adalah dengan melakukan perawatan dan perbaikan terhadap permesinan kapal agar dapat beroperasi dengan lancar.

Menurut (Jabir, 2023) Pompa adalah sebuah mesin atau converter yang dapat merubah energi mekanik dari motor penggerak menjadi energi hidrodinamik aliran *fluida*. Pompa memiliki peran cukup penting untuk digunakan pada beberapa sistem, seperti sistem pendingin (*cooling*), bahan bakar (*fuel oil*), pemadam (*hydrant*), pelumasan (*lub oil*) serta untuk *discharging cargo*. Secara umum fungsi pompa adalah untuk memindahkan cairan (*fluida*) dari permukaan rendah ke permukaan lebih tinggi atau untuk menaikkan dari bertekanan rendah ke tekanan yang lebih tinggi. Dari sekian banyaknya pompa di atas kapal, *cargo pump* memiliki peran penting untuk bongkar muatan di kapal tanker untuk memindahkan muatan dari kapal ke kilang minyak dan gas. Pengertian *cargo oil pump* adalah sebuah permesinan di kapal tanker untuk memindahkan muatan cair seperti minyak mentah, minyak produk, dan *chemical*. Pompa ini memerlukan sumber tenaga untuk menggerakkannya, dan biasanya tenaga penggerak tersebut berasal dari motor listrik (*electro motor*). Dari sekian banyaknya komponen dalam *cargo oil pump*, *mechanical seal* adalah *part* dalam *cargo oil pump* yang berfungsi untuk mencegah kebocoran cairan. Dalam *mechanical seal* terdapat bagian *seal face*. *Seal face* berfungsi untuk menciptakan penghalang yang efektif terhadap aliran cairan. Ketika pompa beroperasi, *seal face* akan berputar bersama dengan poros pompa, dan permukaan yang halus dan presisi tinggi di antara *seal face* akan mencegah cairan bocor. Bagian ini berbahan *carbon* atau *silicone*

carbide. Karna bahannya yang mudah rapuh maka perawatan serta pemasangan yang baik.

Berdasarkan pengalaman saat melakukan praktik laut di kapal MT. Kurau, penulis mengalami masalah pada *cargo oil pump*, terutama dibagian *mechanical seal*, dimana efeknya adalah terjadi kebocoran saat proses bongkar muatan. Hal ini mengakibatkan operasional kapal terhambat. Karena itu perlu dilaksanakan perbaikan agar proses bongkar muatan dapat segera dilaksanakan. Dikarenakan fungsi *cargo oil pump* sangat penting untuk proses bongkar muatan kapal sehingga diperlukan perawatan secara rutin sesuai PMS (*Plan Maintenance System*). Tidak hanya itu, usia pemakaian suatu permesinan bisa menyebabkan menurunnya efisiensi pemakaian. Seiring bertambahnya usia pemakaian, efisiensi sebuah mesin akan cenderung menurun akibat berbagai faktor yang mempengaruhi performa. Seperti keausan komponen, korosi dan kerusakan material, serta vibrasi dan ketidakseimbangan akibat perubahan pada komponen dinamis.

Adapun teori sebelumnya yang berjudul “Identifikasi penyebab kerusakan *mechanical seal* pada *cargo oil pump* di MT. Balongan“ oleh Nanang Taqiya, (2020). Menjelaskan bahwa faktor kerusakan *mechanical seal* pada *cargo oil pump* adalah penerapan PMS yang tidak dijalankan sesuai ketentuan. Selanjutnya dalam jurnal yang berjudul “Identifikasi kerusakan *mechanical seal* pada *cargo oil pump* di atas kapal MT. Anggraeni Excellent” oleh Abu Bakar Ahmad, (2019) menjelaskan faktor yang menyebabkan rusaknya *mechanical seal* pada *cargo oil pump* adalah kualitas dari *mechanical seal* yang kurang memenuhi standar dan permukaan *seal* terkontaminasi debu

dan kotoran sehingga mengakibatkan kurang kuatnya untuk mengblokir tekanan muatan yang sangat tinggi. Selanjutnya dalam jurnal yang berjudul “identifikasi penyebab kerusakan *seal cargo pump* dalam proses *discharging* muatan kimia cair“ oleh Sumarno (2018) menjelaskan bahwa menurunnya kerja dari pompa *cargo* dalam proses *discharging* muatan adalah karena adanya kerusakan pada *cargo seal* dan *oil seal*, sedangkan penyebab dari kerusakan pada *seal* tersebut diakibatkan oleh temperatur *steam boiler* ketika *tank cleaning* sangat tinggi dan terjadi secara berkelanjutan setiap dilakukan *tank cleaning* sehingga merusak kekuatan dari *seal* itu sendiri untuk mengblokir cairan.

Pada kenyataannya, saat melakukan praktek laut di MT. Kurau penulis mengalami kejadian yaitu pada tanggal 31 Desember saat kapal sedang dalam proses *discharge cargo* di Jetty Camplong, terjadi kebocoran pada *cargo oil pump* yang berakibat muatan keluar pada bagian *mechanical seal* sehingga *pump room* tergenang muatan. Setelah dilakukan *overhaul* dengan digantinya *mechanical seal* yang baru akan tetapi saat dilakukan *running test* masih terjadi kebocoran sehingga dilakukan *overhaul* kembali dan ditemukannya penyebab kebocoran *mechanical seal* yaitu pada *shaf* pompa yang sudah tidak *center* “tidak dalam porosnya” yang mengakibatkan *mechanical seal* retak pada bagian *seal face* yang berbahan karbon saat terkena guncangan yang keras pada saat pompa kargo dinyalakan dengan putaran tinggi.

Berdasarkan rangkuman kejadian penyebab kebocoran *cargo oil pump* dari peneliti sebelumnya maka dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Penyebab terjadinya kebocoran

a. Kerusakan pada *mechanical seal*.

- 1) Kualitas material *mechanical seal* kurang memenuhi standar.
- 2) Jika sistem penyaring tidak mampu menyaring dengan efektif, partikel-partikel yang tidak diinginkan dapat mengendap.
- 3) Ketidaktepatan dalam rutinitas perawatan atau pemeriksaan rutin dapat menyebabkan kinerja menurun.
- 4) Kerusakan *packing* yang bocor menyebabkan rembes pada *mechanical seal*.

Dampak terjadinya kebocoran pada *mechanical seal*.

- 1) Berakibat keretakan pada *mechanical seal* tersebut.
- 2) Akumulasi kotoran di *filter suction* dapat menyebabkan penyumbatan pada saluran perpipaan. Hal ini dapat mengganggu aliran muatan dan menyebabkan tekanan yang tidak stabil atau bahkan kerusakan pada komponen lainnya.
- 3) Perawatan yang tidak diatasi dengan baik di *mechanical seal* juga dapat menyebabkan kerusakan mekanis. Misalnya, goresan pada komponen-komponen sensitif.
- 4) Jika *packing* pada *mechanical seal* tidak dikelola dengan baik, ini dapat menyebabkan kebocoran pada *mechanical seal* dikarenakan aliran muatan dapat keluar melalui celah *packing*.

b. Kerusakan pada *ball bearing*

- 1) Kurangnya pemberian *grease* (pelumas) pada *ball bearing* dapat menyebabkan *ball bearing* mengalami gesekan berlebih yang

berakibat *overheat*.

- 2) Sesuai dengan PMS serta *manual book* jika jam kerja *ball bearing* terlalu berlebihan maka dilakukan pergantian dengan yang baru atau perawatan secara berkala.
- 3) Kurang optimalnya pendinginan pada *bearing* dapat menyebabkan *bearing* mengalami *overheat*.

Dampak kerusakan pada *ball bearing*

- 1) Dikarenakan kurangnya pelumasan pada *ball bearing* dapat menyebabkan keausan serta gesekan berlebih yang dapat merusak *bearing* sehingga dapat mengganggu kinerja putaran *shaft* pompa.
- 2) Jika jam kerja *ball bearing* melebihi batas *manual book* dapat menyebabkan kinerja *ball bearing* berkurang serta beresiko terjadi kerusakan lebih besar.
- 3) Jika pendinginan pada *bearing* kurang optimal dapat menyebabkan suhu panas berlebih pada *bearing* yang mana dapat membahayakan awak kapal dikarenakan terdapat bahan muatan yang sangat mudah terbakar.

c. Penyebab *center*-nya *shaft* pompa

- 1) *Shaft* pompa mengalami perubahan posisi atau bentuk seiring waktu dan pemakaian yang intens. Jika sudah mencapai batas usia pakainya.
- 2) penyebab *shaft* tidak pada porosnya bisa terjadi karena baut pengikat *ball bearing* kurang kencang atau *bearing* mengalami keausan.
- 3) jika *shaft* pompa dipasang atau diperbaiki secara tidak benar dapat

menyebabkan *shaft* tidak dalam porosnya.

Dampak tidak *center*-nya *shaft* pompa

- 1) Jika *shaft* pompa tidak pada porosnya dapat merusak komponen didalam pompa serta menyebabkan getaran yang tinggi.
- 2) Tidak *center*-nya *shaft* dapat menyebabkan kebocoran dikarenakan terdapat celah untuk zat cair keluar.
- 3) Tidak *center*-nya *shaft* dapat menyebabkan kerusakan pada komponen-komponen lain di sekitarnya, dikarenakan jika *shaft* tidak dalam porosnya dapat beresiko tinggi jika pompa dinyalakan dengan putaran tinggi.

Didasari latar belakang di atas, maka penulis memutuskan untuk mengangkat skripsi berjudul “**ANALISIS TIDAK CENTERNYA *SHAFT* PADA KINERJA *CARGO OIL PUMP* DI KAPAL MT. KURAU**”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, dapat dirumuskan masalah pada penelitian ini :

1. Apa penyebab kebocoran pada *cargo oil pump* MT. Kurau?
2. Bagaimana upaya mencegah terjadinya kebocoran pada *cargo oil pump* di MT. Kurau?

C. Batasan Masalah

Penelitian ini diharapkan memberikan gambaran yang luas mengenai penyebab kebocoran pada *cargo oil pump*. Untuk menghindari pembahasan yang melebar dalam skripsi ini, maka penulis akan membatasi

ruang lingkup materi, pada *cargo oil pump*, ruang lingkup tempat, dan lingkup waktu, pada saat penulis melaksanakan praktek laut (PRALA) pada bulan Agustus 2023 di kapal MT. Kurau yaitu:

1. Apa penyebab terjadinya kebocoran pada *cargo oil pump*?
2. Bagaimana upaya mencegah terjadinya kebocoran pada *cargo oil pump*?

D. Tujuan Penelitian

Pembuatan skripsi ini pada dasarnya untuk mengembangkan pengalaman yang menyangkut berbagai masalah dikapal, khususnya yang berkaitan dengan *cargo oil pump*. Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penulisan skripsi di antaranya adalah :

1. Untuk mengetahui penyebab terjadinya kebocoran pada *cargo oil pump* di MT. Kurau.
2. Untuk mengetahui upaya mencegah terjadinya kebocoran pada *cargo oil pump* di MT. Kurau

E. Manfaat Penelitian

Penulis berharap hasil dari penelitian mengenai “Pengaruh Dan Dampak Tidak Centernya *Shaft* Pada Kinerja *Cargo Oil Pump* Di Kapal MT Kurau” membawa manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis yang diharapkan oleh penulis adalah sebagai berikut:

- a. Sebagai pengetahuan mengenai penyebab kebocoran pada *cargo oil pump* diatas kapal MT. Kurau.

- b. Sebagai tambahan pengetahuan upaya yang dapat dilakukan agar mencegah kebocoran pada *cargo oil pump* diatas kapal MT. Kurau.

2. Manfaat praktis

Manfaat praktis yang diharapkan oleh penulis adalah :

- a. Dapat diharapkan memberikan manfaat kepada pihak manapun terutama perwira maupun *crew engine* yang bekerja di kapal untuk menambah wawasan tentang *cargo oil pump* dan upaya yang dilakukan jika terjadi kebocoran pada *cargo oil pump*.
- b. Menjadi masukan yang dapat digunakan untuk menangani masalah dan perbaikan pada *cargo oil pump* sebagai bahan referensi

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Review Penelitian Sebelumnya

Adapun refrensi penulis tentang penelitian yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya, yaitu:

Tabel 2.1 Review Penelitian Sebelumnya

Sumber : Nanang Taqiya, (2020), Abu Bakar Ahmad, (2019), Wahyu Satria Nusantara, (2024)

No.	Nama	Judul	Hasil	Perbedaan
1.	Nanang Taqiya, (2020)	Identifikasi penyebab kerusakan <i>mechanical seal</i> pada <i>cargo oil pump</i> di MT. Balongan	Bahwa faktor kerusakan <i>mechanical seal</i> pada <i>cargo oil pump</i> adalah penerapan PMS (<i>Plan Maintenance System</i>) yang tidak dijalankan sesuai ketentuan, serta terdapat adanya endapan karat pada filter <i>suction pump</i>	Pada penelitian sebelumnya memaparkan analisa penyebab kebocoran pada <i>cargo oil pump</i> terfokus disebabkan oleh <i>mechanical seal</i> , sedangkan penelitian yang dilakukan oleh penulis memukan penyebab kebocoran pada <i>cargo oil pump</i> bisa disebabkan oleh tidak center-nya shaft pompa. Oleh karena itu penulis akan mengembangkan penelitian terkait dengan penyebab kebocoran pada <i>cargo oil pump</i> di atas kapal MT. Kurau
2.	Abu Bakar Ahmad, (2019)	Identifikasi kerusakan <i>mechanical seal</i> pada <i>cargo oil pump</i> di atas kapal MT. Anggraeni Excellent	Faktor penyebab kerusakan pada <i>mechanical seal</i> yaitu dari kualitas <i>mechanical seal</i> yang kurang memenuhi standar, permukaan seal terkontaminasi debu dan kotoran, serta kinerja masinis yang kurang optimal	Pada penelitian sebelumnya memaparkan analisa penyebab kebocoran pada <i>cargo oil pump</i> terfokus disebabkan oleh <i>mechanical seal</i> , sedangkan penelitian yang dilakukan oleh penulis memukan penyebab kebocoran pada <i>cargo oil pump</i> bisa disebabkan oleh tidak center-nya shaft pompa. Oleh karena itu

No.	Nama	Judul	Hasil	Perbedaan
				penulis akan mengembangkan penelitian terkait dengan penyebab kebocoran pada <i>cargo oil pump</i> di atas kapal MT. Kurau
3.	Wahyu Satria Nusantara, (2024)	Kebocoran <i>mechanical seal cargo pump</i> dengan muatan HCl (asam klorida) di MT. Cipta Anyer	Bahwa penyebab kebocoran <i>mechanical seal</i> pada <i>cargo pump</i> adalah paparan muatan terhadap <i>mechanical seal</i> yang sangat korosif, bahan spare part <i>mechanical seal</i> yang tidak tahan terhadap korosif, keausan pada permukaan serta kesalahan pemasangan	Pada penelitian sebelumnya memaparkan analisa penyebab kebocoran pada <i>cargo oil pump</i> terfokus disebabkan oleh <i>mechanical seal</i> , sedangkan penelitian yang dilakukan oleh penulis memukan penyebab kebocoran pada <i>cargo oil pump</i> bisa disebabkan oleh tidak center-nya shaft pompa. Oleh karena itu penulis akan mengembangkan penelitian terkait dengan penyebab kebocoran pada <i>cargo oil pump</i> di atas kapal MT. Kurau

B. Landasan Teori

1. Pengertian Pompa

Pompa menurut (Illahi, 2023) merupakan pesawat bantu yang digunakan untuk memindahkan cairan dari suatu tempat ke tempat yang lain dengan cara menaikkan tekanan cairan tersebut. Pompa adalah alat yang digunakan untuk memindahkan cairan (fluida) dari satu tempat ke tempat yang lain melalui pipa atau saluran dengan menambahkan energi pada cairan saat dipindahkan. Prinsip kerja pompa adalah untuk memisahkan tekanan antara bagian hisap (suction) dan bagian tekan (discharge). Perbedaan tekanan ini mengisap cairan, yang

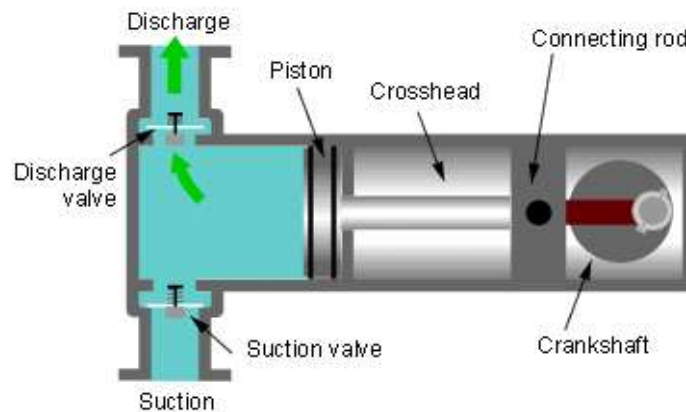
memungkinkannya berpindah dari satu *reservoir* ke yang lain, karena mekanisme yang bergantung pada putaran roda *impeller*.

Pompa ulir, torak, gear, dan sentrifugal adalah beberapa jenis yang terdapat di atas kapal sesuai dengan fungsi dan kebutuhan. *Electro motor* biasanya digunakan untuk menggerakkan pompa. Fungsi *electro motor* sendiri adalah mengubah energi listrik menjadi energi gerak. sebagai contoh pada pompa *sentrifugal* yang akan digerakkan oleh *electro motor* adalah *shaft* pompa yang berfungsi untuk dapat memindahkan cairan atau *fluida* melalui media *impeller* dengan disandingkan dengan shaft yang digerakkan *electro motor* tersebut.

2. Pompa Piston atau Torak

Menurut (Ghalesari, 2024) Pompa *piston* merupakan salah satu jenis pompa perpindahan positif yang banyak digunakan di berbagai industri yang memerlukan aliran *fluida* yang akurat dan konsisten. Pompa *piston* bekerja berdasarkan prinsip gerakan bolak-balik yang berasal dari silinder melalui *piston* untuk memindahkan cairan. Pompa ini dapat digunakan untuk berbagai aplikasi, termasuk pemompaan cairan dengan *viskositas* tinggi. Ketika *piston* bergerak ke belakang, ruang di dalam silinder meningkat, menciptakan tekanan negatif yang mengisap cairan dari *inlet*. Ketika *piston* bergerak maju, cairan tertekan dan dipaksa keluar melalui *outlet*. Pompa ini memindahkan volume *fluida* yang tetap pada setiap siklus, sehingga aliran yang dihasilkan tidak tergantung pada tekanan sistem. Ini berbeda dengan pompa *sentrifugal* yang bergantung pada kecepatan rotasi untuk menghasilkan aliran. Pompa *piston* digerakkan oleh

motor listrik (*electro motor*), mesin, atau turbin melalui poros berputar. *Crankshaft* atau *camshaft* untuk merubah gerakan rotasi menjadi gerakan bolak-balik yang diperlukan untuk menggerakkan piston. Pompa ini sangat efektif untuk memompa cairan dengan *viskositas* tinggi, seperti *sludge*, minyak berat, atau cairan lainnya yang sulit dipindahkan dengan pompa lain.



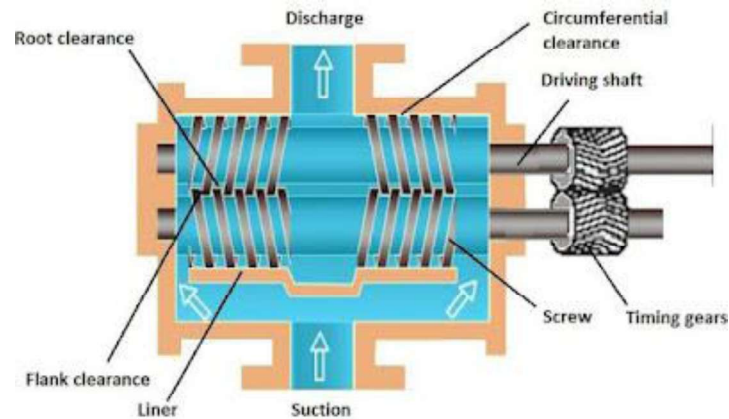
Gambar 2.1 Pompa *Piston*

Sumber: <https://www.researchgate>.

3. Pompa *Screw* atau Ulir

Menurut (Cahyo, 2022) *screw pump* juga dikenal sebagai pompa ulir, digunakan untuk menangani cairan dengan *viskositas* tinggi, cairan yang mudah berbusa, dan cairan yang sensitif terhadap geseran. Pompa ulir memiliki satu, dua, atau tiga sekrup yang berputar di dalam rumah pompa yang diam. Dalam pompa ulir, zat cair masuk ke lubang isap dan ditekan di ulir yang memiliki bentuk tertentu. Saat ulir berputar, zat cair terdorong ke arah kanan dan kemudian keluar dari lubang buang. Pompa ini memiliki kinerja yang cukup baik untuk formal dan *viskositas* tinggi. Selain itu, kapasitasnya stabil dan cocok untuk penggunaan sebagai pemindah air, limbah, dan lumpur. Ini memiliki banyak spesifikasi yang sesuai untuk

digunakan.



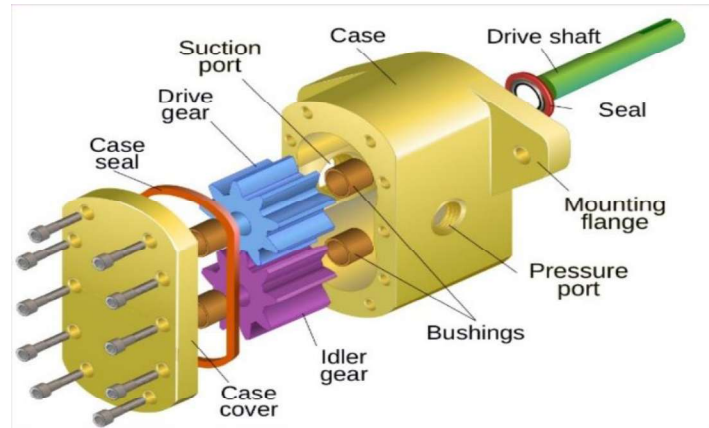
Gambar 2.2 Pompa Screw

Sumber: <https://www.mechanically.com/2023/08/screw-pump-main-parts-working-and.html>

4. Pompa Gear / Roda Gigi

Menurut (Herdawan, n.d.) *gear pump*, juga dikenal sebagai pompa roda gigi, adalah jenis pompa dengan perpindahan positif (*positive displacement*), di mana *fluida* mengalir melalui celah antara dinding rumah dan roda giginya. Dalam istilah lain, pompa ini menghisap sejumlah besar cairan yang terjebak, kemudian ditekan, dan kemudian dipindahkan ke arah keluaran (*outlet*). Untuk mengalirkan cairan, pompa *gear* terdiri dari dua roda gigi presisi yaitu roda gigi penggerak (*drive gear*) dan roda gigi yang digerakkan (*driven gear*). Kedua roda gigi ini berputar di dalam ruang pompa yang terbuat dari logam atau bahan lain yang sesuai untuk *fluida* yang akan dipompa. Ketika roda gigi penggerak berputar, ia menghasilkan ruang yang semakin besar di sisi hisap (*inlet*) pompa. *Fluida* kemudian mengalir ke dalam ruang yang semakin besar ini melalui hisap pompa. Saat roda gigi penggerak terus berputar, *fluida* terjebak di antara gigi roda gigi penggerak dan gigi roda gigi yang digerakkan. Tekanan di

dalam ruang pompa meningkat dan mendorong fluida keluar dari pompa melalui saluran tekanan (*outlet*).



Gambar 2.3 Pompa Gear

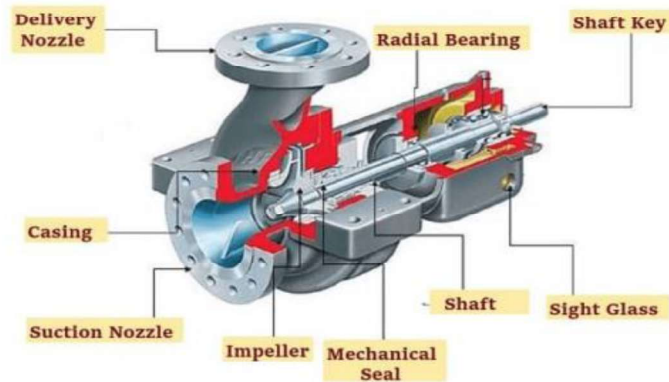
Sumber: <https://vacuumpump.co.id/blog/gear-pump>

5. Prinsip kerja pompa sentrifugal

Menurut (Anwar, n.d.) Pompa *sentrifugal* merupakan jenis *Variable Displacemen Pump*. Prinsip kerja dari *Variable Displacemen Pump* adalah volume air per menit yang dilewatkan berbeda dengan volume air yang dihisap setiap menitnya. Pompa sentrifugal bekerja dengan cara di mana daya dari luar diberikan kepada poros pompa, memutarakan *impeller* di dalam zat cair, zat cair kemudian terdesak oleh dorongan sudu-sudu yang berputar. Karena timbul gaya *sentrifugal* maka zat cair dari tengah *impller* keluar melalui sudu-sudu. Tekanan zat cair meningkat di sini, dan kecepatan meningkat seiring dengan percepatan zat cair. Zat cair yang keluar dari *impeller* ditampung oleh saluran berbentuk *volute* ini sebagian kecepatan diubah menjadi tekanan. Sehingga *impeller* pompa berfungsi memberikan kerja pada zat cair supaya energi yang dikandungnya menjadi lebih besar.

Dari urian di atas jelas bahwa pompa *sentrifugal* dapat mengubah

energi mekanik dalam bentuk kerja poros menjadi energi *fluida*, yaitu memindahkan zat cair dari tekanan yang lebih rendah ketekanan lebih tinggi. Energi inilah yang mengakibatkan pertambahan tekanan, kecepatan pada zat cair yang mengalir secara continue atau terus-menerus.



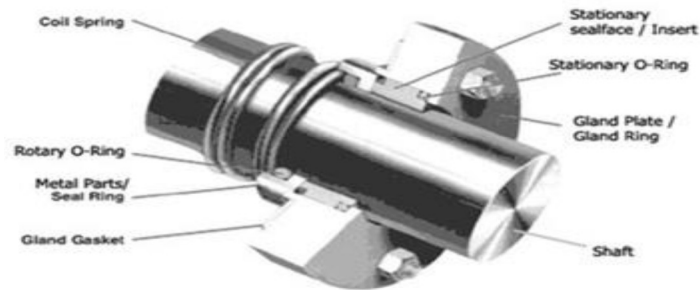
Gambar 2.4 Pompa *Sentrifugal*

Sumber : <https://ntgdpump.com/single-stage-centrifugal-pump-manufacturer/>

6. Bagian-bagian *cargo oil pump*

a. Mechanical seal

Menurut (Alan Evans, 2024) *Mechanical seal* merupakan bagian yang berfungsi sebagai penghalang keluarnya cairan pada pompa *sentrifugal*. *Mechanical seal* adalah komponen yang terbentuk untuk penghalang antara permukaan diam dan permukaan berputar di pompa *sentrifugal*. Pada *mechanical seal* terdapat bagian *seal face*, merupakan titik pemblok cairan utama. Komponen ini terbuat dari bahan *carbon* atau *silicon carbide*. *seal face* memiliki dua sisi *seal face*, ada yang bergerak melekat pada *shaft* dan pada dinding pompa.



Gambar 2.5 *Mechanical Seal*

Sumber : <https://academy.fajarbenua.co.id/kenali-mechanical-seal/>

b. Shaft (poros)

Menurut (Apridialianti Melkias, n.d.) Poros (Shaft) meneruskan putaran penggerak motor untuk memutar *impeller* dan komponen berputar lainnya. Gaya banding porosnya didistribusikan secara menyeluruh ke seluruh bagian *impeller* pompa karena *shaft* memiliki penghubung atau *coupling* pada ujung porosnya..



Gambar 2.6 *Shaft*

Sumber : <https://aoblpump.com/blogs/what-is-a-pump-shaft/>

c. *Impeller*

Menurut (Febriyanti, n.d.) *Impeller* adalah komponen yang mengubah energi mekanik (energi pada sudu-sudu *impeller*) menjadi daya pompa. Ini meningkatkan efisiensi pompa karena perubahan arah aliran sudu-sudu. *Impeller* adalah bagian yang berputar dari pompa *sentrifugal*. *Impeller* terbuat dari kuningan, aluminium, besi, baja,

plastik, dan lainnya, dan berfungsi untuk memindahkan energi dari motor yang menggerakkan pompa dengan mempercepat cairan keluar dari pusat rotasi pompa. *Casing* pompa akan membatasi kecepatan pompa. Bisa digunakan untuk menggerakkan zat cair dan mengubah energi kecepatan menjadi tekanan.

OSM MARINA.COM



Gambar 2.7 *Impeller*

Sumber : <https://osmomarina.com/blog/impeller-pompa-sentrifugal/>

d. *Casing*

Menurut (Maulana, 2023) *Casing* (rumah pompa) merupakan bagian paling luar dari. Rumah pompa berbentuk seperti sebuah *diffuser* yang mengelilingi *impeller* pompa dan melindungi elemen yang berputar serta memberikan aliran arah dari *impeller* pompa. *Difuser* ini, yang lebih dikenal sebagai senagai *volute casing*, bekerja dengan menurunkan kecepatan aliran zat cair yang masuk ke dalam pompa menuju sisi outlet pompa.

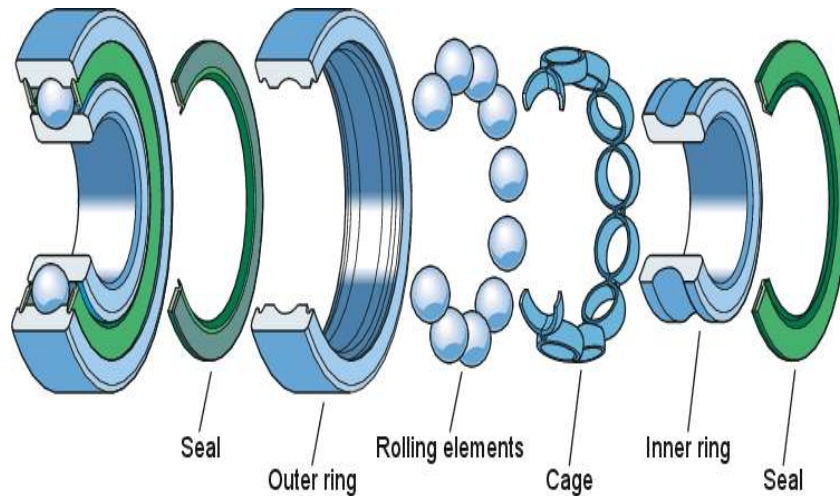


Gambar 2.8 *Casing*

Sumber : https://www.anakteknik.co.id/farhanhf/articles/cara-kerja-pompa-sentrifugal#google_vignette

e. *Ball bearing*

Menurut (Yoga Utomo, 2019) *Ball bearing* berfungsi sebagai penahan gesekan dan beban dari poros agar dapat berputar dengan baik serta pada tempatnya sehingga risiko terjadinya gesekan menjadi kecil.



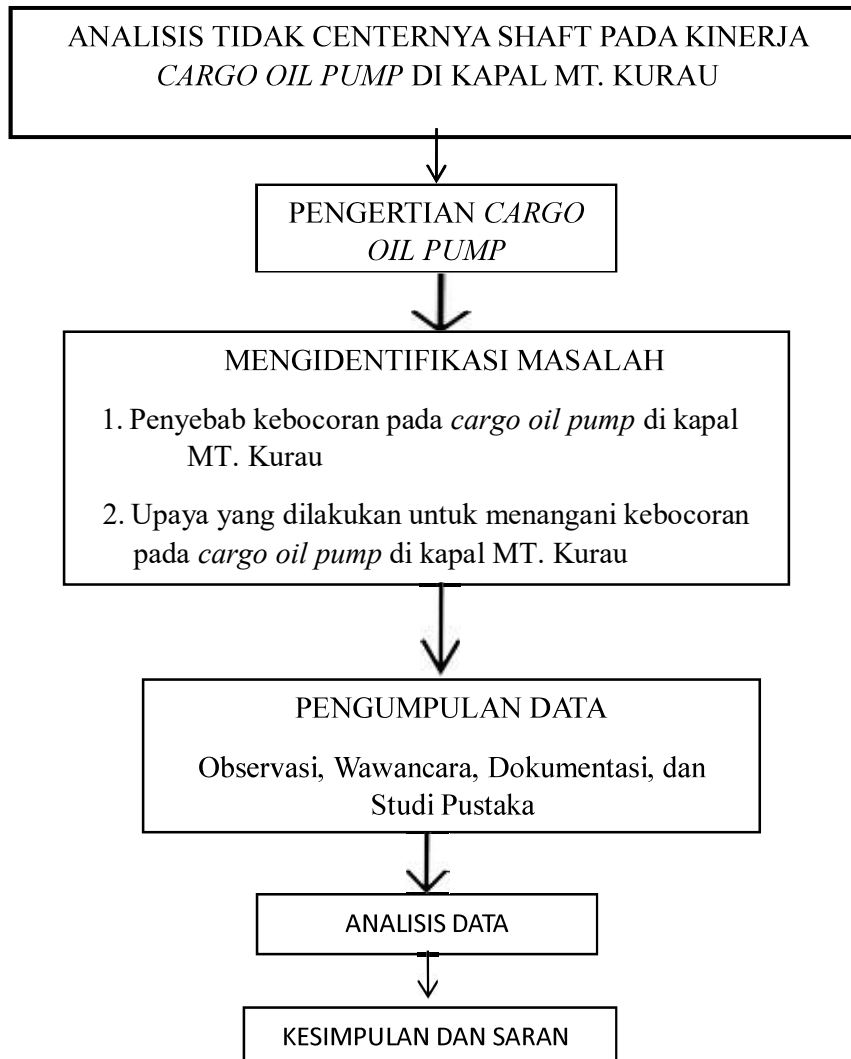
Gambar 2.9 *Ball bearing*

Sumber : <https://niagakita.id/2020/05/09/pengertian-komponen-jenis-bearing/>

C. KERANGKA PIKIRAN

Kerangka penelitian adalah suatu diagram yang menjelaskan secara garis besar alur logika sebuah penelitian dalam upaya memudahkan pembahasan laporan penelitian. Adapun kerangka penelitian dalam penulisan karya ilmiah terapan ini :

Tabel 1.2 Kerangka Pikiran



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Dalam kesempatan penelitian ini dilakukan pendekatan secara analisis kualitatif. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif, yang bertujuan memahami situasi, peristiwa, peran, interaksi dan kelompok. Menurut (Firmansyah, 2021) bahwa metode penelitian kualitatif adalah suatu proses investigasi. Metode ini digunakan untuk meneliti pada kondisi obyek yang alamiah, sebagai eksperimen dimana penelitian adalah sebagai instrument kunci, pengambil sample sumber, teknik pengumpulan , analisis data bersifat induktif atau kualitatif, dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna.

B. Tempat Atau Lokasi Dan Waktu Penelitian

1. Waktu penelitian

Pada saat melaksanakan PRALA (praktek laut) selama 12 bulan di atas kapal MT. Kurau. waktu yang dipergunakan untuk melakukan penelitian terhadap penyebab kebocoran pada *cargo oil pump* di atas kapal MT. Kurau.

2. Tempat penelitian

Adapun tempat melaksanakan PRALA (praktek laut) untuk melakukan penelitian tentang analisis terjadinya kebocoran pada *cargo oil pump* di atas kapal MT. Kurau.

C. Sumber Data

Pada bagian ini akan dipaparkan tentang jenis data, sumber data, dan teknik pengumpulan data berdasarkan data, fakta, serta informasi yang pernah dilakukan selama melakukan peraktek berlayar. Paparan tersebut sebagai berikut:

1. Jenis Data

a. Data Primer

Menurut (Siregar, 2022) Data primer adalah data yang bersumber internal yang didapatkan secara langsung melalui pelaksanaan observasi, yaitu pengamatan secara langsung, dan lain-lain. Seperti saat penulis sedang melaksanakan *Overhaul* khususnya pada *cargo oil pump*, dan crew kapal dengan *chief engineer, secound engineer, third engineer, fourth engineer*, dan oiler. saat *Overhaul* sebagai narasumbernya.

b. Data Sekunder

Menurut (Yani Sukriah, 2022) data sekunder bersumber eksternal yang didapat melalui referensi dari luar, baik artikel, jurnal, dan lainnya. Data ini diperoleh dengan menggunakan studi literatur yang dilakukan terhadap banyak buku dan diperoleh berdasarkan catatan-catatan yang berhubungan dengan penelitian, selain itu peneliti mempergunakan data yang diperoleh dari internet dan juga dokumen yang mendukung.

2. Sumber data

Data-data yang dikumpulkan berasal dari hasil wawancara dengan *chief engineer, secound engineer, third engineer, fourth engineer*, dan oiler yang ada di atas kapal, juga melalui pengamatan dan pencatatan gejala-

gejala yang tampak pada obyek penelitian serta dari buku-buku petunjuk (*instruction manual book*) diatas kapal, dan internet. Adapun jabatan beserta tugas tugasnya *crew* diatas kapal bagi engine departmen yaitu:

a. *Chief Eিংineer*

Bertanggung jawab atas seluruh operasi dan pemeliharaan departmen mesin kapal serta mengawasi semua sistem mesin kapal.

b. *Secound Eিংineer*

Mendukung *Chief Eিংineer* dalam pengelolaan dan pemeliharaan sistem mesin serta bertanggung jawab atas perawatan rutin dan perbaikan mesin induk.

c. *Thrid Eিংineer*

Bertanggung jawab atas perawatan langsung dan perbaikan pada sistem bantu serta memantau kerja mesin dan sistem untuk memastikan operasi yang efisien terutama pada mesin *auxiliary engine*, kompresor, dan *fresh water generator*.

d. *Fourth Eিংineer*

Bertanggung jawab atas perawatan dan perbaikan sistem bantu seperti pompa pompa, *purifier*, serta bertanggung jawab atas oli dan bahan bakar yang ada di atas kapal.

e. *Oiler*

Melakukan perawatan rutin pada mesin utama kapal seperti mesin *diesel*, *generator*, pompa, dan peralatan mesin lainnya. Serta memastikan semua komponen mesin berfungsi dengan baik dan melakukan perbaikan kecil jika diperlukan.

f. *Engine Cadet*

Engine Cadet bertugas untuk membantu kerja seluruh *engine crew* sesuai order yang diberikan oleh perwira dan belajar mengenai seluruh sistem permesinan di atas kapal.

3. Metode pengumpulan data

Dalam penyampaian sebuah hasil penelitian kedalam sebuah tulisan tentunya harus disusun secara sistematis sesuai tujuan penelitian. Untuk memperoleh data-data tersebut secara akurat dan bisa dijamin tingkat validitasnya, maka di perlukan beberapa macam metode pengumpulan data yang didasarkan pada suatu data, fakta, dan informasi yang pernah dialami oleh penulis pada saat melaksanakan praktek berlayar selama kurang lebih satu tahun. Kemudian dari data, fakta dan informasi yang telah terkumpul tersebut menjadi bahan acuan dalam penyusunan skripsi.

Metode pengumpulan data ada beberapa macam tergantung dari bagaimana penyampaian hasil penelitian tersebut nantinya. Namun demikian dari sekian banyak metode penelitian tidak satu metodepun yang dianggap paling sempurna. Tiap-tiap metode memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Agar tulisan dapat memenuhi kriteria-kriteria yang diwajibkan, maka harus dilengkapi dengan metode pengumpulan data lebih dari satu. Adapun beberapa metode pengumpulan data yang dapat dilakukan berupa :

a. Metode wawancara

Metode wawancara ini sangat efektif untuk mendapatkan penjelasan yang lebih rinci mengenai pertanyaan-pertanyaan atau banyak

hal yang tidak dipahami dalam hal permasalahan yang berhubungan dengan topik yang akan dibahas, diantaranya tentang *cargo oil pump* beserta permasalahan. Wawancara ini dilakukan oleh penulis pada jam kerja atau pada waktu senggang secara berdiskusi dengan *chief engineer*, *secound engineer*, *third engineer*, *fourth engineer*, dan oiler. Dalam metode ini data yang diperoleh lebih praktis dan obyektif, karena tidak semua permasalahan diatas kapal dapat dijabarkan secara rinci dalam buku petunjuk (*instruction manual book*) maupun buku lainnya, melainkan juga berdasarkan atas pengalaman seluruh crew kapal terutama di kamar mesin.

b. Metode Observasi

Dalam hal ini penulis melakukan pengamatan langsung dikapal saat melakukan praktek berlayar (PRALA), tentang penyebab pada proses kerja *cargp oil pump*, perawatan yang dilakukan terhadap *cargo oil pump*, penyebab kebocoran serta cara mengatasinya, sehingga data yang didapatkan benar-benar berasal dari narasumbernya langsung yang ada di kapal pada saat overhaul dengan *chief engineer*, *secound engineer*, *third engineer*, *fourth engineer*, dan oiler. Sementara objek utama yang akan diamati langsung oleh penulis yaitu: terjadinya kebocoran pada saat bongkar-muat dengan menggunakan *cargo oil pump*.

c. Metode Studi Pustaka

Adalah suatu cara penelitian untuk mengumpulkan data dengan menggunakan buku-buku referensi dan literatur yang ada hubungannya dengan penelitian yang diadakan seperti mengambil dari *manual book*,

library, dan internet.

d. Metode Dokumentasi

Dokumentasi adalah teknik pengumpulan data yang digunakan penulis dengan membaca arsip-arsip yang ada dikamar mesin. Dan segala permasalahan yang dialami oleh penulis sehubungan dengan proses kerja *cargo oil pump* yang kemudian penulis dapat menganalisa dan mengkaitkannya dengan peranan perawatan dan perbaikan dari *cargo oil pump* tersebut. Teknik ini juga digunakan untuk membandingkan kinerja dari *cargo oil pump* dan komponen-komponen yang menunjang kinerja *cargo oil pump* pada saat keadaan normal.

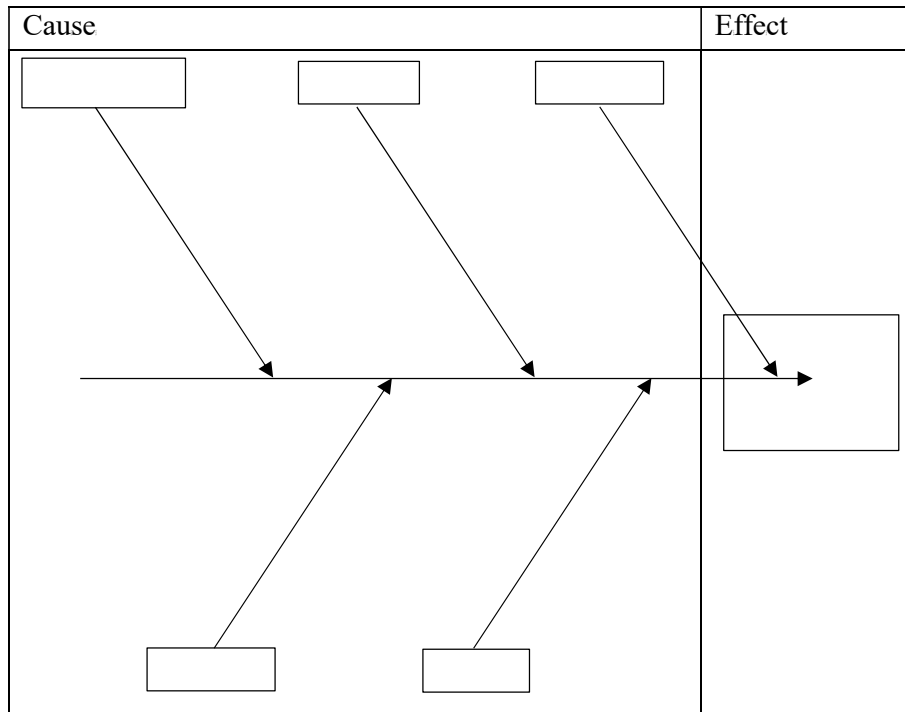
D. Teknik Analisis Data

1. Pengertian *Fishbone*

Menurut (Fernandes, 2022) *fishbone* merupakan sebuah cara dalam mencari akar permasalahan guna melakukan penyelesaian serta bisa memberikan solusi akan permasalahan yang ada. Menggunakan metode ini penulis bisa dapat menyimpulkan suatu permasalahan dengan mendapatkan hasil penyebab dan upaya yang harus dilakukan, dari penyebab yang paling terendah hingga penyebab yang paling terberatnya.

Melakukan tindakan perbaikan akan lebih mudah jika kita sudah mengetahui masalah dan penyebabnya. *Fishbone* diagram adalah alat yang mudah digunakan untuk membantu kita mengidentifikasi penyebab masalah, terutama di industri manufaktur yang memiliki banyak variabel yang berpotensi menyebabkan masalah. *Fishbone* diagram membantu kita

memahami berbagai faktor yang dapat menyebabkan masalah, baik faktor internal maupun eksternal. Dengan memahami faktor-faktor penyebab ini, kita dapat lebih cepat menemukan solusi untuk menyelesaikan masalah. *Fishbone* diagram dikembangkan oleh Kaoru Ishikawa, seorang profesor teknik dari Jepang.



Gambar 3.1 *Diagram Fishbone*
Sumber: Data Penulis (2024)

a. Mengidentifikasi Masalah

Menulis masalah yang sedang terjadi di atas kapal dengan sejujurnya. Kamu bisa mencari tahu apa saja yang terlibat, permasalahannya, dan di mana kejadian itu terjadi. Masalah utama tersebut digambarkan dalam bentuk kotak sebagai kepala dari diagram *fishbone*. Masalah tersebut akan diidentifikasi dan untuk berikutnya memberikan ruang untuk mengembangkan solusi atau ide yang

bersangkutan.

b. Mengumpulkan Ide Untuk Mencari Faktor Utama Penyebab

Mengelompokkan penyebab dari suatu permasalahan yang di hadapi. Termasuk faktor yang memungkinkan menjadi bagian dari permasalahan, seperti peralatan material, system, sumber daya manusia, dan lainya. Faktor-faktor tersebut merupakan penyusunan utama dari diagram *fishbone*

c. Menidentifikasi Kemungkinan Penyebab Dari Masalah

Setelah menemukan faktor-faktor utama penyebab masalah, kamu harus mencari kemungkinan penyebab yang lebih spesifik. Kemungkinan penyebab ini dapat digambarkan sebagai cabang- cabang dari tulang utama. Selanjutnya, kamu harus mencari tahu penyebab paling mendasar dari setiap kemungkinan penyebab tersebut. Penyebab ini dapat kamu temukan dengan cara observasi, yaitu dengan mengumpulkan data dan informasi dari berbagai sumber.

d. Menganalisa Diagram Yang Di Buat

Setelah membuat diagram fishbone, langkah terakhir adalah menganalisis penyebab masalah secara lebih mendalam. Hal ini dapat dilakukan dengan sebuah survei atau wawancara dengan pihak-pihak terkait. survei atau wawancara ini bertujuan untuk informasi dan mengumpulkan data yang lebih spesifik tentang penyebab masalah. Dengan memahami penyebab masalah secara lebih mendalam, kita dapat menemukan solusi yang lebih tepat untuk menyelesaikan masalah.

2. Manfaat *Fishbone*

Adapun manfaat *Fishbone* menurut (Fadiyah, 2024). Adalah sebagai berikut:

- a. Seseorang akan terfokuskan untuk mendapatkan permasalahan utama
- b. Memudahkan dalam membuahakan ide untuk menyelesaikan masalah.
- c. Membantu menentukan kesepakatan terkait penyebab dari masalah
- d. Menciptakan tindakan dukungan dari anggota tim untuk menentukan cara mudah menghasilkan solusi.
- e. Mendiskusikan dan fokus terhadap penyebab dari masalah
- f. Mempermudah visualisasi dari anggota

3. Kelebihan Dan Kekurangan *Fishbone*

Fishbone juga memiliki kelebihan dan kekurangan, Kelebihan dan kekurangan *fishbone* adalah sebagai berikut:

Fishbone memiliki manfaat untuk memperluas permasalahan apa pun yang muncul dan memungkinkan semua pihak terkait untuk menawarkan pemikiran atau ide yang dapat menimbulkan permasalahan.

Kelemahan *Fishbone* adalah perspektif yang berpedoman pada media dan desain akan membatasi kemampuan kerja tim untuk menjelaskan masalah memanfaatkan metode "level why" yang dalam, kecuali kertas yang dipergunakan benar-benar cukup sebagai memenuhi kebutuhan ini. Voting biasanya dimanfaatkan untuk menentukan penyebab yang paling mungkin tercantum pada grafik.

4. Langkah-langkah pembuatan *fishbone* diagram

Pembuatan *fishbone* diagram menghabiskan waktu sekitar 30-60

menit. Berikut pembuatan diagram *fishbone* yang diantaranya:

- a. Menyetujui pernyataan masalah.
- b. Memastikan kategorinya (kategori alasan utama).
- c. Mendeteksi penyebab yang mendasari melalui curah pendapat.
- d. Mengevaluasi dan menyepakati penyebab yang paling mungkin.