



RUSAKNYA *MECHANICAL SEAL* TERHADAP

PENGOPERASIAN *CARGO OIL PUMP*

PADA MT. PEGADEN

SKRIPSI

Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada

Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Oleh

AHMAD MUSTOCHRI FAJAR SODIK

NIT. 531611206105 T

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2021

HALAMAN PERSETUJUAN

**RUSAKNYA *MECHANICAL SEAL* TERHADAP PENGOPERASIAN
CARGO OIL PUMP PADA MT. PEGADEN**

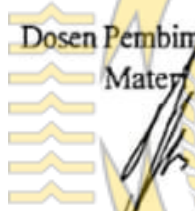
DISUSUN OLEH:

AHMAD MUSTOCHRI FAJAR SODIK

NIT. 531611206105 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan didepan
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
Semarang, 10 MARET 2021

Dosen Pembimbing I
Materi



TONY SANTIKO, S.ST, M.Si, M.Mar.E

Penata (III/c)

NIP. 19760107 200912 1 001

Dosen Pembimbing II
Metodologi dan Penulisan



ANDY WAHYU HERMANTO, MT

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19791212 200012 1 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknika



H.AMAD NARTO, M.Mar.E., MLPd

Pembina (IV/a)

NIP:19641212 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Rusaknya *mechanical seal* terhadap pengoperasian *cargo oil pump* pada MT. Pegaden” karya,

Nama : AHMAD MUSTOCHRI FAJAR SODIK

NIT : 5316112061065 T

Program Studi : TEKNIKA


Telah dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika,
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari PADJ, tanggal 17 MARET

Semarang, 17 MARET 2021

Panitia Ujian

Penguji I	Penguji II	Penguji III
		
H. AMAD NARTO, M.Pd., M.Mar.E Pembina (IV/a) NIP. 19641212 199808 1 001	TONY SANTIKO, S.ST., M.Si., M.Mar.E Penata (III/c) NIP. 19760107 200912 1 001	Capt. FIRDAUS SITEPU, S.ST., M.Si., M.Mar Penata (III/c) NIP. 19780227 200912 1 002

Mengetahui
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang


Dr. Capt. M. KHUDI ROFIK, M.Sc
Pembina Tk. I (IV/b)
NIP. 19670605 199808 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : AHMAD MUSTOCHRI FAJAR SODIK
NIT : 531611206105 T
Jurusan : TEKNIKA

Skripsi dengan judul “Rusaknya *mechanical seal* terhadap pengoperasian *cargo oil pump* pada MT. Pegaden”.

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 10 MARET 2021

Yang membuat pernyataan,



AHMAD MUSTOCHRI FAJAR SODIK
NIT. 531611206105 T

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

“Arahkan mata anda pada bintang-bintang dengan kaki tetap berpijak pada tanah.”

(Theodore Roosevelt)

“Keberhasilan bukanlah milik orang yang pintar. Keberhasilan adalah kepunyaan mereka yang senantiasa berusaha.”

(B.J. Habibie)

“Setiap orang mempunyai kesempatan yang sama untuk menjadi apapun dan siapapun, memanfaatkan kesempatan seperti waktu luang untuk belajar adalah hal sederhana yang dapat merubah segalanya.”

(Penulis)

PERSEMBAHAN :

- Bapak dan Ibu tercinta terima kasih atas doa restu, dukungan, kasih sayang dan kepercayaan yang telah diberikan.
- Para dosen pembimbing, Bapak Tony Santiko, S.ST., M.Si., M.Mar.E serta Bapak Andy Wahyu Hermanto, M.T yang telah meluangkan waktu dan pikiran untuk penyusunan skripsi.
- Para dosen pengajar dan perwira yang telah membantu penulis selama menjalani pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

PRAKATA

Dengan memanjatkan puja dan puji syukur ke hadirat Allah SWT, karena atas Rahmat serta Hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul “**Rusaknya *mechanical seal* terhadap pengoperasian *cargo oil pump* pada MT. Pegaden**”.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan program D.IV tahun ajaran 2020-2021 Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Semarang, juga merupakan salah satu kewajiban bagi taruna yang akan lulus dengan memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr. Pel).

Penulis juga menyadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini tidak akan selesai dengan baik tanpa adanya bantuan bimbingan dan motivasi dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya kepada, Yth:

1. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc sebagai Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak H. Amad Narto, M.Mar.E, M.Pd selaku Ketua Prodi Teknika.
3. Bapak Tony Santiko, S.ST., M.Si., M.Mar.E selaku dosen pembimbing materi skripsi.
4. Bapak Andy Wahyu Hermanto, M.T selaku dosen pembimbing penulisan skripsi.
5. Para dosen pengajar yang telah memberikan pengetahuan kepada penulis selama pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
6. Ibu dan bapak tercinta yang selalu memberikan dukungan, motivasi dan doa.
7. Rekan-rekan taruna angk. LIII yang telah berjuang bersama.

8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan baik berupa material maupun spiritual sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan lancar.

Tiada yang dapat penulis berikan kepada beliau dan semua pihak yang telah membantu, semoga Allah melimpahkan Rahmat-Nya kepada mereka semua. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat menambah wawasan bagi penulis dan dapat bermanfaat bagi pembaca.



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

“Arahkan mata anda pada bintang-bintang dengan kaki tetap berpijak pada tanah.”

(Theodore Roosevelt)

“Keberhasilan bukanlah milik orang yang pintar. Keberhasilan adalah kepunyaan mereka yang senantiasa berusaha.”

(B.J. Habibie)

“Setiap orang mempunyai kesempatan yang sama untuk menjadi apapun dan siapapun, memanfaatkan kesempatan seperti waktu luang untuk belajar adalah hal sederhana yang dapat merubah segalanya.”

(Penulis)

PERSEMBAHAN :

- Bapak dan Ibu tercinta terima kasih atas doa restu, dukungan, kasih sayang dan kepercayaan yang telah diberikan.
- Para dosen pembimbing, Bapak Tony Santiko, S.ST., M.Si., M.Mar.E serta Bapak Andy Wahyu Hermanto, M.T yang telah meluangkan waktu dan pikiran untuk penyusunan skripsi.
- Para dosen pengajar dan perwira yang telah membantu penulis selama menjalani pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN HALAMAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
INTISARI.....	xii
<i>ABSTRACT</i>	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1.Latar Belakang.....	1
1.2.Rumusan Masalah.....	3
1.3.Tujuan Penelitian.....	3
1.4.Manfaat Pelelitian.....	4
1.5.Sistematika Penulisan.....	6
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Tinjauan Pustaka.....	8
2.2. Prinsip Kerja.....	12
2.3. Kerangka Pikir Penelitian.....	17
2.4. Definisi Operasional.....	18

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian.....	20
3.2. Waktu Dan Tempat Penelitian	20
3.3. Jenis Data	21
3.4. Metode Pengumpulan Data.....	22
3.5. Teknik Analisis Data.....	25

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Gambaran Umum Objek Penelitian	33
4.2. Analisis Masalah	40
4.3. Pembahasan Masalah	52

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan.....	66
5.2. Saran	67

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Tabel Kapasitas Pompa Sentrifugal	10
Tabel 2.2. Tabel Tekanan <i>Discharge</i> Pompa Sentrifugal	10
Tabel 3.1. Simbol-simbol Hubungan <i>FTA</i>	28
Tabel 3.2. Simbol-simbol Kejadian dalam <i>FTA</i>	29
Tabel 3.3. Tabel Kekurangan dan Kelebihan Metode <i>USG</i>	32
Tabel 4.1. <i>Ship`s Particular</i> MT. Pegaden	34
Tabel 4.2. Tabel Spesifikasi <i>Cargo Oil Pump</i> MT. Pegaden.....	37
Tabel 4.3. Tabel Tekanan <i>Discharge Cargo Oil Pump</i>	49
Tabel 4.4. Tabel Penggunaan Bearing Yang Melewati Batas Penggunaan	58
Tabel 4.5. Tabel Kebenaran Rusaknya Mechanical Seal COP	62
Tabel 4.6. Tabel Naiknya DP Filter <i>seachest lifting pump</i>	66
Tabel 4.7. Tabel Penentuan Prioritas Masalah Berdasarkan Metode <i>USG</i>	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Bagan Kerangka Pikir Penelitian</i>	17
Gambar 4.1. Kapal MT. Pegaden.....	35
Gambar 4.2. <i>Cargo Oil Pump</i>	37
Gambar 4.3. Korosi Pada <i>Mechanical Seal Ring</i>	41
Gambar 4.4. Keausan <i>Ball Bearing</i>	42
Gambar 4.5. <i>Ball Bearing</i> Yang Sudah Berkarat.....	43
Gambar 4.6. Proses <i>Overhaul Cargo Oil Pump</i>	44
Gambar 4.7. Kerusakan <i>Mechanical Seal</i>	45
Gambar 4.8. Penggantian <i>Mechanical Seal</i>	46
Gambar 4.9. Pemasangan <i>Cargo Oil Pump</i>	46
Gambar 4.10. <i>Filter Suction Cargo Oil Pump</i>	48
Gambar 4.11. Pembersihan <i>Filter Suction Cargo Oil Pump</i>	51
Gambar 4.12. Pohon Kesalahan Rusaknya <i>Mechanical Seal</i> Terhadap Pengoperasian <i>Cargo Oil Pump</i>	53
Gambar 4.13. Pohon Kesalahan Dari Penggunaan <i>Ball Bearing</i> Yang Melewati Batas Waktu Penggunaannya.....	55
Gambar 4.14. <i>Fault Tree</i> Rusaknya <i>Mechanical Seal</i> Terhadap Pengoperasian <i>Cargo Oil Pump</i>	61

INTISARI

Ahmad Mustochri Fajar Sodik, 531611206105 T, 2021, “*Rusaknya Mechanical Seal Terhadap Pengoperasian Cargo Oil Pump Pada MT. Pegaden*”, Skripsi. Program Diploma IV, Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Pembimbing I Tony Santiko, S.ST, M.Si., M.Mar.E dan Pembimbing II Andy Wahyu Hermanto, MT

Kinerja dari *cargo oil pump* yang tidak normal tentunya akan mempengaruhi proses *discharge cargo*. Pada pembongkaran muatan yang berbentuk cairan kimia (*liquid*), muatan hanya dapat dipompa dengan *cargo oil pump* yang berada di atas kapal saja. Apabila ada permasalahan yang terjadi ataupun kerusakan pada *cargo oil pump*, maka muatan yang berada di atas kapal tidak dapat dipompa ke tanki penampungan yang ada di darat.

Penelitian ini menggunakan rumusan masalah yaitu apa faktor penyebab, apa dampak dari faktor penyebab, dan bagaimana upaya untuk menangani dampak dari faktor penyebab, dengan metode atau pendekatan kualitatif. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam menganalisis permasalahan yaitu menggunakan teknik observasi (pengamatan), wawancara, dokumentasi dan studi pustaka.

Berdasarkan penelitian ada beberapa faktor yang menyebabkan rusaknya *mechanical seal* terhadap pengoperasian *cargo oil pump* pada MT. Pegaden yaitu penggunaan *ball bearing* melewati batas waktu penggunaannya, terdapat kotoran pada permukaan *seal*, kotornya filter *suction cargo oil pump*, dan terjadi korosi pada *mechanical seal ring*. Dampak yang ditimbulkan jika jumlah kebocorannya besar maka lantai kamar pompa akan tergenang oleh muatan sehingga akan memakan banyak waktu dalam proses pembersihannya dan menghambat proses *discharge cargo* dan timbul kerusakan lain pada komponen pompa lainnya. Hal ini dikarenakan di dalam komponen pompa terdapat komponen lain yang saling berkaitan. Upaya yang dilakukan adalah melakukan pengecekan dan pemberian pelumasan pada *ball bearing* secara berkala, penggantian *mechanical seal* yang rusak dengan *mechanical seal* yang baru, dan membersihkan endapan kotoran maupun karat pada filter *suction cargo oil pump*.

Kata kunci: *Cargo oil pump, mechanical seal, USG, FTA*

ABSTRACT

Ahmad Mustochri Fajar Sodik, 531611206105 T, 2021, "*Damage to the Mechanical Seal of the Cargo Oil Pump Operation at MT. Pegaden*", Thesis. Engineering Study Program, Semarang Merchant Marine Polytechnic, Supervisor: I Tony Santiko, S.ST, M.Si., M.Mar.E and Supervisor II: Andy Wahyu Hermanto, MT

The abnormal performance of the cargo oil pump will certainly affect the discharging cargo or the loading process. When unloading a cargo in the form of a chemical liquid, the cargo can only be pumped with a cargo oil pump that is on board only. If there is a problem or damage to the cargo oil pump, the cargo on the ship cannot be pumped to the storage tank on land.

This research with the problem are what is the causative factor, what is the impact of the causative factor, and how to overcome the causative factor by method or qualitative approach. Data collection techniques is used to analyze the problems using observation techniques, interviews, documentation and literature studies.

Based on the research, there are several factors that cause damage to the mechanical seal on the operation of cargo oil pump on MT. Pegaden is the use of ball bearings past the time limit for use, there is dirt on the seal surface, dirty suction cargo oil pump filter, and corrosion occurs on the mechanical seal ring. The impact is if the number of leaks is large, the pump room floor will be inundated by the load so that it will take a lot of time in the cleaning process and hinder the cargo discharge process and other damage to other pump components. This is because in the pump components there are other components that are interrelated. Efforts are being made to check and provide lubrication to ball bearings regularly, replace damaged mechanical seals with new mechanical seals, and clean dirt and rust deposits on the cargo oil pump suction filter.

Key words: *Cargo oil pump, mechanical seal, USG, FTA*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pelayaran yang aman dan nyaman serta tepat waktu sangat penting demi keselamatan pelayaran dan kelancaran pengoperasian kapal, maupun pengoperasian permesinan. Di samping itu, perawatan serta perbaikan yang benar terhadap permesinan di atas kapal merupakan salah satu bentuk faktor utama yang harus dipenuhi agar kapal dapat beroperasi dengan baik dan lancar.

Pengoperasian kapal selalu dituntut agar tepat waktu. Hal ini dikarenakan tuntutan dari segi ekonomi, yaitu tibanya kapal tepat waktu sebagaimana yang sudah dijadwalkan, serta ketepatan waktu pada saat *discharging cargo* ataupun *loading cargo*. Hal ini merupakan harapan pemilik kapal dan juga pemilik muatan.

Berbicara tentang *discharge cargo* tentu berkaitan erat dengan *cargo oil pump*. *Cargo oil pump* adalah salah satu permesinan di atas kapal yang mempunyai peran penting pada kapal tanker. Secara umum fungsi *cargo oil pump* adalah untuk membongkar muatan cair yang dimuat kapal – kapal tanker pada umumnya seperti halnya *product oil* dan *crude oil* yang ada pada tanki muatan, membongkar sisa – sisa muatan atau pengeringan muatan yang ada pada tanki kapal.

Pada saat melaksanakan praktik laut di kapal MT. Pegaden, peneliti pernah mengalami suatu masalah atau gangguan pada *cargo oil pump*, terutama pada bagian *mechanical seal*, dimana terjadi kerusakan pada *mechanical seal* tersebut. Adapun efek lanjutannya adalah terjadi kebocoran muatan, yang selanjutnya menyebabkan kamar pompa *cargo* tergenang oleh muatan. Hal ini mengakibatkan terhambatnya proses *discharge cargo*. Oleh karena itu perlu dilaksanakan perbaikan sampai kerusakan tersebut bisa segera diatasi untuk menunjang kelancaran *discharge cargo* serta kapal dapat melakukan pelayaran kembali.

Kerja dari *cargo oil pump* yang tidak normal tentunya akan mempengaruhi *discharging cargo* atau proses bongkar muatan. Pada pembongkaran muatan yang berbentuk cairan kimia (*liquid*), muatan hanya dapat dipompa dengan *cargo oil pump* yang berada di atas kapal saja. Apabila ada permasalahan yang terjadi ataupun kerusakan pada *cargo oil pump*, maka muatan yang berada di atas kapal tidak dapat dipompa ke tanki penampungan yang ada di darat.

Mengingat pentingnya fungsi *cargo oil pump*, sehingga diperlukan perawatan secara rutin dan optimal. Selain itu, perlu juga manajemen kerja yang baik untuk menunjang kelancaran bongkar muatan, Berdasarkan latar belakang tersebut di atas, maka penulis memutuskan untuk melakukan penelitian skripsi berjudul:

“Rusaknya *mechanical seal* terhadap pengoperasian *cargo oil pump* pada MT. Pegaden”.

1.2 Rumusan Masalah

Untuk memudahkan dalam penyusunan skripsi ini, penulis merumuskan masalah-masalah yang akan dikaji dari hasil identifikasi yang dilakukan saat praktik laut selama 12 bulan di atas kapal MT. Pegaden, pada saat penulis melaksanakan praktik laut dari tanggal 17 Desember 2018 sampai dengan tanggal 18 Desember 2019. Adapun rumusan masalah yang akan dibahas dalam skripsi ini adalah:

- 1.2.1 Faktor apa yang menyebabkan rusaknya *mechanical seal* pada *cargo oil pump* di MT. Pegaden?
- 1.2.2 Apa dampak yang ditimbulkan dari kerusakan *mechanical seal* pada *cargo oil pump* di MT. Pegaden?
- 1.2.3 Upaya apa yang perlu dilakukan untuk mencegah kerusakan *mechanical seal* pada *cargo oil pump* di MT. Pegaden?

1.3 Tujuan Penelitian

Sejalan dengan rumusan masalah yang dikemukakan di atas, berikut merupakan tujuan yang ingin dicapai penulis dalam penelitian ini yaitu :

- 1.3.1 Untuk mengetahui faktor yang menyebabkan rusaknya *mechanical seal* pada *cargo oil pump* di MT. Pegaden
- 1.3.2 Untuk mengetahui dampak yang ditimbulkan dari kerusakan *mechanical seal* pada *cargo oil pump* di MT. Pegaden
- 1.3.3 Untuk mengetahui upaya yang diperlukan untuk mencegah kerusakan *mechanical seal* pada *cargo oil pump* di MT. Pegaden

1.4 Manfaat Penelitian

Dalam melakukan penyusunan skripsi ini, penulis berharap akan memberikan beberapa manfaat yang berguna bagi beberapa pihak, antara lain:

1.4.1 Manfaat teoritis

Manfaat teoritis bertujuan untuk memberikan sebuah wawasan akademik tambahan bagi pembaca. Serta dapat berguna sebagai pembanding dengan karya tulis sejenis yang sudah ada sebelumnya. Adapun manfaat teoritis dari disusunnya skripsi ini yaitu :

1.4.1.1 Memenuhi persyaratan kelulusan Program Diploma IV jurusan Teknika di PIP Semarang, dengan sebutan profesi Sarjana Sains Terapan Pelayaran (S. Tr. Pel.).

1.4.1.2 Melatih untuk menuangkan pemikiran dan pendapat dalam bahasa yang deskriptif dan dapat dipertanggung jawabkan oleh penulis di kemudian hari.

1.4.1.3 Untuk mengembangkan ilmu pengetahuan ilmiah di bidang teknik.

1.4.2 Manfaat praktis

Manfaat praktis bertujuan untuk memberikan pedoman bagi pembaca apabila mengalami permasalahan pada permesinan yang sama, dalam hal ini yaitu rusaknya *mechanical seal* pada *cargo oil pump*. Adapun beberapa manfaat praktis dalam penyusunan skripsi ini yaitu:

1.4.2.1 Memberikan kontribusi bagi para masinis serta taruna-taruni Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang dalam mengetahui penyebab akan terjadinya kerusakan maupun kebocoran pada *mechanical seal cargo oil pump* seperti yang penulis alami. Untuk di kemudian hari dapat melakukan tindakan pencegahan, agar tidak terjadi kerusakan maupun kebocoran pada *mechanical seal cargo oil pump* diatas kapal.

1.4.2.2 Memberi pengetahuan terhadap pembaca bila suatu saat terjadi masalah atau kerusakan *mechanical seal* pada *cargo oil pump* serta cara penyelesaiannya.

1.4.2.3 Berguna secara teoritis dan memberikan sumbangan langsung maupun tidak langsung bagi perkembangan ilmu pengetahuan di bidang perawatan *cargo oil pump* terutama pada *seal*-nya.

1.4.2.4 Sebagai bahan untuk melengkapi pembendaharaan buku-buku di perpustakaan Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, yang diharapkan dapat berguna sebagai bahan bacaan untuk meningkatkan ilmu pengetahuan taruna-taruni, Civitas Akademika maupun masyarakat umum serta menambah wawasan bagi yang mempunyai peluang untuk melaksanakan praktek laut ataupun bekerja di kapal tanker.

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk mencapai tujuan yang diharapkan serta memudahkan pemahaman bagi pembacanya, penulisan skripsi disusun dengan sistematika yang terdiri dari 5 (lima) bab secara berkesinambungan yang dalam pembahasannya merupakan suatu rangkaian yang tidak terpisahkan. Adapun sistematika tersebut disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pendahuluan berisi tentang hal-hal yang berkaitan dengan latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penelitian. Latar belakang berisi tentang kondisi nyata serta alasan pemilihan judul. Perumusan masalah adalah uraian masalah yang diteliti. Tujuan penelitian berisi tujuan yang akan dicapai melalui kegiatan penelitian ini. Manfaat penelitian berisi uraian tentang manfaat yang diperoleh dari hasil penelitian. Sistematika penelitian berisi susunan bagian penelitian dimana bagian yang satu dengan bagian yang lain saling berkaitan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang teori-teori atau pemikiran - pemikiran yang mendasari permasalahan dalam skripsi, yaitu mengenai pompa *cargo*, hal-hal yang bersifat teoritis yang dapat digunakan sebagai landasan berfikir guna mendukung uraian dan memperjelas serta menegaskan dalam menganalisa data yang

didapat, serta keterangan dari istilah-istilah dalam penelitian yang dianggap penting.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini terdiri dari metode penelitian, waktu dan tempat penelitian, sumber data, metode pengumpulan data dan teknik analisis data. Metode penelitian menjelaskan cara utama yang digunakan peneliti untuk mencapai tujuan dan menentukan jawaban atas masalah yang terkait dengan rusaknya *mechanical seal* terhadap pengoperasian *cargo oil pump*

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini dijelaskan tentang rusaknya *mechanical seal* terhadap pengoperasian *cargo oil pump*, dampak dari faktor terjadinya kerusakan *mechanical seal* serta upaya dalam penanggulangan faktor penyebab rusaknya *mechanical seal*.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini terdiri dari kesimpulan dan saran mengenai masalah terjadinya kerusakan *mechanical seal* pada *cargo oil pump*. Pemaparan kesimpulan dilakukan secara kronologis, jelas dan singkat. Saran merupakan pemikiran peneliti sebagai alternatif terhadap upaya pemecahan masalah.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka berisikan teori-teori atau konsep-konsep yang dikemukakan untuk membantu penulis dalam mempermudah menyelesaikan masalah yang terjadi selama melakukan praktik laut di atas kapal, maka perlu adanya kajian-kajian mengenai teori sebagai pembahasan dan pemecahan suatu masalah.

2.1.1 Pengertian Identifikasi

Menurut Poerwadarminto (1976 : 369) “identifikasi adalah penentuan atau penetapan identitas seseorang atau benda”. Menurut ahli psikoanalisis identifikasi adalah suatu proses yang dilakukan seseorang, secara tidak sadar, seluruhnya atau sebagian, atas dasar ikatan emosional dengan tokoh tertentu, sehingga ia berperilaku atau membayangkan dirinya seakan-akan ia adalah tokoh tersebut.

Suatu komponen itu dikenal dan diketahui masuk dalam golongan yang mana merupakan identitas yang harus dimiliki oleh komponen yang bertujuan untuk membedakan komponen yang satu dengan komponen yang lainnya, sedangkan pengertian identifikasi dalam penelitian ini adalah suatu proses mengidentifikasi penyebab terjadinya kerusakan *mechanical seal* saat pengoperasian *cargo oil pump*.

2.1.2 Pengertian Pompa Sentrifugal

Pompa adalah suatu mesin untuk memindahkan zat cair dari satu tempat ke tempat lain dengan cara mengubah kenaikan zat cair. Pompa tidak dapat bekerja sendiri untuk memindahkan atau mengangkut zat cair itu, melainkan harus ada pesawat bantu tenaga atau pesawat pembangkit tenaga lainnya yang dapat membantu kinerja dari pompa tersebut agar kinerja dari pompa menjadi lebih optimal

Menurut Sularso dan Tahara (2000 : 4) pada pompa sentrifugal, daya dari luar diberikan kepada poros pompa untuk memutar *impeller* di dalam zat cair, maka zat cair terdesak oleh dorongan sudu-sudu yang ikut berputar. Karena timbul gaya sentrifugal maka zat cair dari tengah *impeller* keluar melalui saluran di antara sudu-sudu. Di sini tekanan zat cair menjadi lebih tinggi dan bertekana, demikian pula kecepatannya bertambah besar karena zat cair mengalami percepatan. Zat cair yang keluar dari *impeller* ditampung oleh saluran berbentuk *volute* ini sebagian kecepatan diubah menjadi tekanan yang terlempar keluar *impeller*. Sehingga *impeller* pompa berfungsi memberikan efek kerja pada zat cair supaya energi yang dikandungnya menjadi lebih besar dan bertekanan.

Dari uraian 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 ke tekanan yang lebih tinggi. Berputarnya aliran fluida yang masuk ke sudu memiliki percepatan, sehingga aliran fluida tercampak keluar dari sudu-sudu dan berubah menjadi energi tekanan di sudu penyearah. Energi inilah yang mengakibatkan pertambahan tekanan, kecepatan pada zat cair yang mengalir secara kontinyu atau terus-menerus.

2.1.2.1 Prinsip-prinsip Dasar Pompa Sentrifugal

2.1.2.1.1 Gaya sentrifugal bekerja pada *impeller* untuk mendorong fluida ke sisi luar sehingga kecepatan fluida meningkat dan menghasilkan tekanan yang tinggi.

2.1.2.1.2 Kecepatan fluida yang tinggi diubah oleh *casing* pompa (*volute* atau *diffuser*) menjadi tekanan atau *head*.

2.1.2.2 Klarifikasi Pompa Sentrifugal

2.1.2.2.1 Kapasitas

Tabel 2.1 Kapasitas Pompa Sentrifugal

Revolution	1750 Rpm
Head	100 m
Kapasitas Tinggi	600 m ³ H x 45 M

Sumber: Manual book MT. Pegaden

2.1.2.2.2 Tekanan *Discharge*

Tabel 2.2 Tekanan *Discharge* Pompa Sentrifugal

Tekanan Rendah	$< 5 \text{ kg/cm}^2$
Tekanan Menengah	$5 \text{ kg/cm}^2 - 50 \text{ kg/cm}^2$
Tekanan Tinggi	50 kg/cm^2

Sumber: Manual book MT. Pegaden

2.1.2.3 Jumlah/Susunan *Impeller* dan Tingkat

2.1.2.3.1 *Single stage*

Terdiri dari satu *impeller* yang tersusun seri dan satu *casing*, dan relatif rendah

2.1.2.3.2 *Multi stage*

Terdiri dari beberapa *impeller* yang tersusun seri dan berderet pada satu poros dan menghadap satu poros dalam satu *casing*, dan relatif tinggi

2.1.2.3.3 *Multi impeller*

Terdiri dari beberapa *impeller* yang tersusun paralel dalam satu *casing*

2.1.2.3.4 *Multi impeller (multi stage)*

Kombinasi *multi impeller* dan *multi stage*

2.1.2.4 Posisi Poros

2.1.2.4.1 Poros tegak

2.1.2.4.2 Poros mendatar

2.1.2.5 Jumlah *Suction*

2.1.2.5.1 *Single suction*

2.1.2.5.2 *Double suction*

2.1.2.6 Arah aliran keluar *impeller*

2.1.2.6.1 *Radial flow*

Arah aliran dalam sudu gerak pada pompa aliran *radial* pada bidang yang tegak lurus terhadap poros dan *head* yang timbul akibat dari gaya sentrifugal itu sendiri. Pompa aliran *radial* mempunyai *head* yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan pompa jenis lain.

2.1.2.6.2 *Axial flow*

Arah aliran dalam sudu gerak pada pompa aliran *aksial* terletak pada bidang yang sejajar dengan sumbu poros dan *head* yang timbul akibat dari besarnya gaya angkat dari sudu-sudu geraknya. Pompa aliran *aksial* mempunyai *head* yang lebih rendah tetapi kapasitasnya lebih besar sehingga lebih efektif.

2.1.2.6.3 *Mixed flow*

Pada pompa sentrifugal fluida yang masuk sejajar dengan sumbu poros dan keluar sudu dengan arah miring (merupakan perpaduan dari pompa aliran *radial* dan pompa aliran *aksial*). Pompa ini mempunyai kapasitas lebih besar.

2.2. Prinsip Kerja Pompa Sentrifugal

Menurut Tyler dan Edward (1996) pompa sentrifugal adalah pompa yang memiliki elemen utama berupa motor penggerak dengan sudu *impeller* yang berputar dengan kecepatan tinggi. Prinsip kerja dari pompa sentrifugal yaitu dari energi mekanik dari alat penggerak menjadi energi kinetis fluida. Fluida akan diarahkan ke saluran buang dengan menggunakan tekanan (energi kinetik sebagian fluida diubah menjadi energi tekanan) dengan menggunakan *impeller* yang berputar di dalam casing.

Pompa sentrifugal memiliki beberapa kelebihan termasuk operasionalnya yang halus, tekanan seragam pada debit pompa, biaya perawatan rendah, dan dapat bekerja dengan kecepatan tinggi, sehingga aplikasi lebih lanjut dapat dihubungkan langsung dengan turbin uap, motor listrik, atau sumber penggerak lainnya. Penggunaan pompa sentrifugal di dunia mencapai 80% karena penggunaannya yang cocok untuk fluida dalam jumlah besar dari pada *positive displacement*.

Definisi dari pompa sentrifugal adalah gaya gerak melingkar yang berputar menjauhi pusat lingkaran, dimana nilainya adalah positif. Menurut

Sularso dan Tahara (2000: 75), dalam pompa ini ada beberapa bagian yang penting dalam pompa sentrifugal yaitu:

2.2.1 Bagian - Bagian Pompa Sentrifugal

2.2.1.1 *Mechanical oil seal dan cargo seal*

Mechanical oil seal dan cargo seal merupakan bagian yang berfungsi sebagai penghalang masuknya cairan, baik itu pelumas maupun *cargo*. Pada *mechanical seal* terdapat *seal face*, yang disebut juga dengan *contact face*. *Seal face* ini merupakan bagian yang terpenting dalam *mechanical seal*. *Seal face* merupakan titik pengeblok cairan utama. Komponen ini terbuat dari bahan *carbon* atau *silicone carbide* atau keramik atau *ni-resist* atau *tungsten carbide* dengan serangkaian teknik pencampuran. Pada permukaan yang saling bertemu, dibuat dengan sangat halus dengan tingkat kerataan mencapai 1 hingga 2 *lightband*.

2.2.1.2 *Electric Motor*

Menurut Densuko (2016: 94), *electric motor* merupakan jenis *axial piston pump angle housing*. *Electric motor* digunakan untuk mengubah gaya tekan dari minyak hidrolik menjadi tenaga mekanik yang berbentuk putaran. Dari kedua jenis *piston*, pompa oli mengalir melalui *inlet port* serta menggeser *piston* dari kedua jenis pompa tersebut. Sedangkan pada saat *piston* bergerak maju menyebabkan terjadinya aliran ke dalam sistem dan oli terdorong keluar melalui *oulet*. Pada ujung *hydraulic motor* terdapat sebuah *drive shaft gear* yang mentransmisikan putaran ke *shaft* pompa yang terhubung langsung dengan *impeller*.

2.2.1.3 *Shaft* (poros)

Menurut Joseph Edward (2000: 5), poros berfungsi untuk meneruskan putaran dari penggerak selama beroperasi dan tempat kedudukan *impeller* dan bagian-bagian berputar lainnya. *Shaft* ini juga dilengkapi dengan *cople* atau penghubung pada ujung poros. Yang perlu kita perhatikan adalah pada sebuah pompa sentrifugal yang bekerja di titik efisiensi terbaiknya, maka gaya banding porosnya akan secara sempurna terdistribusikan ke seluruh bagian *impeller* pompa.

2.2.1.4 *Shaft Sleeve Ceramic*

Shaft sleeve ceramic berfungsi untuk melindungi poros dari erosi, korosi dan keausan pada *stuffing box*. Pada pompa *multi stage*, *shaft sleeve ceramic* dapat berfungsi sebagai *leakage joint*, *internal bearing* dan *interstage* atau *distance sleever*.

2.2.1.5 *Impeller*

Impeller adalah komponen yang berputar dari pompa sentrifugal, biasanya terbuat dari besi, baja, perunggu, kuningan, alumunium, plastik, yang memindahkan energi dari motor dan yang menggerakkan pompa dengan mempercepat cairan keluar dari pusat rotasi. Kecepatan yang dicapai oleh transfer *impeller* ke tekanan saat gerakan luar cairan yang dibatasi oleh *casing* pompa. Berguna sebagai pemutar media zat cair, dan berfungsi mengubah energi kecepatan menjadi tekanan (tekanan pembawa naik atau ketinggian naik pompa), *impeller* dan sudut harus disesuaikan dengan jenis zat cair.

2.2.1.6 *Ball bearing*

Menurut Sularso (2002), *ball bearing* adalah elemen mesin yang mampu menumpu poros berbeban, sehingga gesekan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman dan panjang usia pemakaiannya. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros suatu mesin bekerja dengan baik.

2.2.1.7 *Packing*

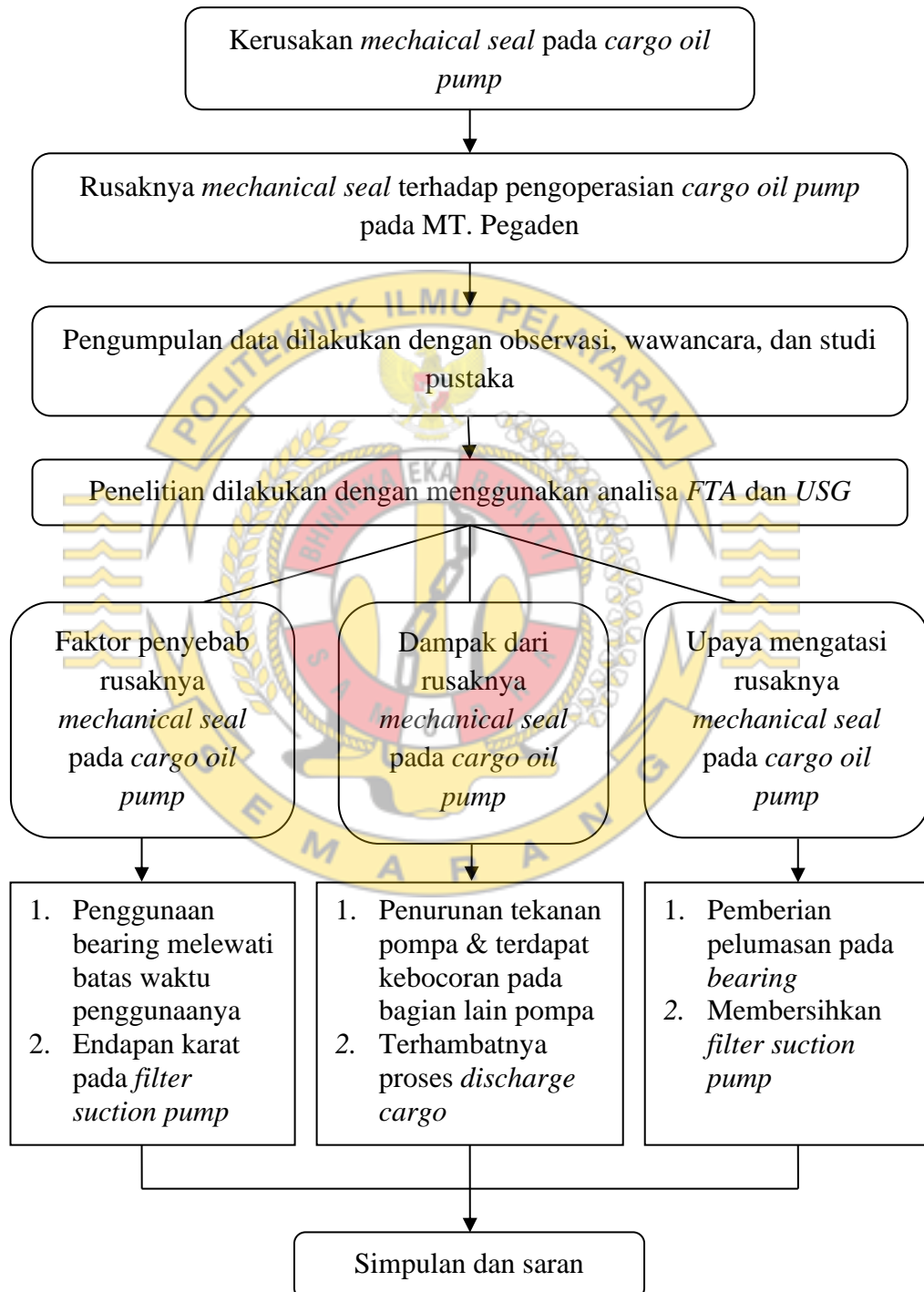
Packing pada pompa adalah untuk mengontrol kebocoran fluida yang mungkin terjadi pada sisi perbatasan antara bagian pompa yang berputar (poros) dengan *stator*. *System sealing* yang banyak digunakan pada pompa sentrifugal adalah *seal* dan *gland packing*.

2.2.1.8 *Casing*

Casing pompa sentrifugal didesain berbentuk sebuah *diffuser* yang mengelilingi *impeller* pompa. *Diffuser* ini lebih sering dikenal sebagai *volute casing*. Sesuai dengan fungsi *diffuser*, *volute casing* berfungsi untuk menurunkan kecepatan aliran (*flow*) fluida yang masuk ke dalam pompa menuju sisi *outlet* pompa.

2.3 Kerangka pikir penelitian

Kerangka pemikiran penulis dalam pemecahan masalah pada skripsi ini sebagai berikut:



Gambar 2.1 Bagan Kerangka Pikir Penelitian.

2.4 Definisi Operasional

Definisi operasional merupakan definisi praktis/operasional tentang variabel atau istilah-istilah lain yang dianggap penting dan sering ditemukan sehari-hari di lapangan. Dalam penelitian ini, definisi operasional yang sering dijumpai pada *cargo oil pump* dari hasil identifikasi antara lain:

2.4.1 Pompa *cargo*

Adalah alat yang digunakan untuk memompa muatan cair keluar dari tangki muatan.

2.4.2 *Stuffing box*

Berfungsi menerima kebocoran pada daerah dimana poros pompa menembus *casing*.

2.4.3 *Packing*

Digunakan untuk mencegah dan mengurangi kebocoran cairan dari *casing* pompa melalui poros.

2.4.4 *Shaft* (poros)

Berfungsi untuk meneruskan momen puntir dari penggerak selama beroperasi dan tempat kedudukan *impeller* dan bagian berputar lainnya.

2.4.5 *Shaft sleeve*

Berfungsi untuk melindungi poros dari korosi dan aus di *stuffing box*, juga bisa sebagai internal *bearing*,

2.4.6 *Vane*

Sudu dari *impeller* sebagai tempat berlalunya cairan melewati bagian pada *casing* pompa.

2.4.7 *Casing*

Merupakan bagian paling luar dari pompa yang berfungsi sebagai pelindung elemen yang berputar, tempat *diffuser (guide vane)*, *inlet* dan *outlet nozel* serta tempat memberikan arah aliran dari *impeller* dan mengonversikan energi kecepatan cairan menjadi energi dinamis.

2.4.8 *Impeller*

Berfungsi mengubah energi mekanis dari pompa menjadi energi kecepatan pada cairan yang dipompakan secara terus menerus, sehingga cairan pada sisi isap secara terus menerus akan masuk mengisi kekosongan di dalam ruang *impeller*, yang disebabkan perpindahan dari cairan yang masuk sebelumnya.

2.4.9 *Chasing wear ring*

Berfungsi memperkecil kebocoran cairan pada saat cairan yang akan dipompa melewati bagian depan *impeller* maupun bagian belakang *impeller*, dengan cara memperkecil celah antara *casing* dengan *impeller*.

2.4.10 *Discharge nozzle*

Berfungsi mengeluarkan cairan dari *impeller*. Didalam *nozzle* ini, sebagian dari *head* kecepatan aliran cairan diubah menjadi *head* tekanan.

2.4.11 *Discharge (Unloading)*

Adalah proses pengeluaran muatan dari *cargo tank* menuju tempat penyimpanan di darat. Pompa *cargo* dilengkapi dengan *relief valve* untuk mencegah tekanan berlebih saat *discharge* dalam pompa.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada bab-bab sebelumnya tentang rusaknya *mechanical seal* terhadap pengoperasian *cargo oil pump* pada MT. Pegaden maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

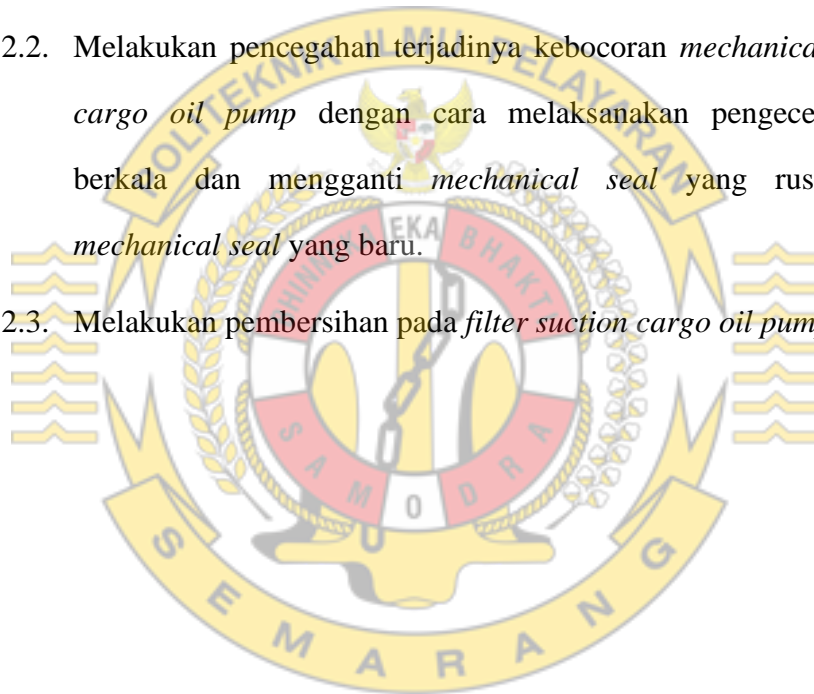
- 5.1.1. Faktor utama yang menyebabkann rusaknya *mechanical seal* terhadap pengoperasian *cargo oil pump* pada MT. Pegaden disebabkan oleh penggunaan *ball bearing* yang melewati batas waktu penggunaannya.
- 5.1.2. Dampak dari penggunaan *ball bearing* yang melewati batas waktu penggunaannya yaitu terjadinya kebocoran pada *mechanical seal* yang menyebabkan penurunan tekanan pompa dan kebocoran pada salah satu bagian pompa. Dampak selanjutnya yaitu kerusakan lain pada komponen pompa lainnya. Hal ini dikarenakan di dalam komponen pompa terdapat komponen lain yang saling berkaitan.
- 5.1.3. Upaya untuk menangani akibat dari penggunaan *ball bearing* yang sudah melewati batas waktu penggunaannya adalah dengan melakukan pengecekan dan pemberian pelumasan pada *ball bearing* secara berkala.

5.2. Saran

Mengingat pentingnya kinerja dari *cargo oil pump* yang menunjang akan kelancaran proses *discharge cargo* di atas kapal MT. Pegaden. Oleh

karena itu, berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan studi pustaka yang dilakukan oleh penulis, maka penulis memberikan saran kepada pembaca agar permasalahan yang terjadi pada rusaknya *mechanical seal* tidak terulang kembali. Adapun saran yang akan penulis berikan yaitu sebagai berikut :

- 5.2.1. Melakukan pengecekan dan pemberian pelumasan pada *ball bearing* secara berkala.
- 5.2.2. Melakukan pencegahan terjadinya kebocoran *mechanical seal* pada *cargo oil pump* dengan cara melaksanakan pengecekan secara berkala dan mengganti *mechanical seal* yang rusak dengan *mechanical seal* yang baru.
- 5.2.3. Melakukan pembersihan pada *filter suction cargo oil pump*.



DAFTAR PUSTAKA

- Purwodarminto. 2006. Kamus Umum Bahasa Indonesia, PN Balai Pustaka, Jakarta
- Sugiyono. (2009 : 245). Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif) Alfabeta, Jakarta.
- Sularso. (2000 : 4) Pompa Sentrifugal, Lektor Kepala, Jurusan Mesin Institut Teknologi Bandung.
- Tahara. 2000. Pompa Sentrifugal, Guru Besar, Institut Teknologi Struktur Tsikuba
- Kristiansen. 2007. "*Analisis Defect Menggunakan Metode FTA (Fault Tree Analysis) Berdasarkan Data Ground Finding Sheet (GFS) PT. GMF Aeroasia*". Jurnal Penelitian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Marvin. 2005. "*System Reliability Theory: Model, Statistical Method, And Application, Second Edition*". John-Wiley & Sons, Inc., New Jersey.
- Ira Rachman. 2017. Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik menyatakan bahwa metode *USG* merupakan salah satu cara menentukan urutan prioritas masalah dengan metode *scoring*. Sekolah Tinggi Manajemen Transportasi Trisakti
- Yessi. 2014. "Identifikasi Dan Analisa Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode *FMEA (Failure Mode And Effect Analysis)* dan *FTA (Fault Tree Analysis)*". Mojokerto.

LAMPIRAN 1

WAWANCARA 1

Hasil wawancara penulis dengan Masinis 3 di MT. Pegaden yang dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan praktek laut.

Teknik : Wawancara

Penulis / *Engine Cadet* : Ahmad Mustochri Fajar Sodik

Masinis 3 : Wilyam Marturia Humonggio

Tempat dan Tanggal Wawancara : *Engine Control Room*, 18 Mei 2019

Penulis : Selamat pagi bas, mohon izin bertanya mengenai apa penyebab rusaknya *mechanical seal cargo oil pump* pada 17 Mei kemarin?

Masinis 3 : Selamat pagi det, penyebab rusaknya *mechanical seal cargo oil pump* kemarin disebabkan oleh empat faktor yang tidak harus saling berhubungan antara satu dengan yang lain. Seperti halnya penggunaan *ball bearing* melewati batas waktu penggunaannya, terdapat kotoran pada permukaan *seal*, kotornya filter *suction cargo pump*, dan terjadi korosi pada *mechanical seal ring*.

Penulis : Ijin bas, apa dampak yang ditimbulkan dari setiap ketidaknormalan komponen di atas?

Masinis 3 : Penggunaan *ball bearing* yang melewati batas waktu penggunaannya akan berdampak pada kerusakan lain pada komponen pompa lainnya. Hal ini dikarenakan di dalam komponen pompa terdapat komponen lain yang saling berkaitan. Kemudian dampak dari terdapatnya kotoran pada permukaan *seal*, kotornya filter *suction cargo pump*, dan

terjadinya korosi pada *mechanical seal ring* akan mengakibatkan terjadinya penurunan tekanan pompa. Sehingga mengganggu proses *discharge cargo*.

Penulis : Mengapa rusaknya *mechanical seal cargo oil pump* dapat mengganggu proses *discharge cargo*?

Masinis 3 : Karena *Cargo oil pump* mempunyai peranan yang sangat penting dalam kelancaran operasional bongkar muat kapal. Untuk itu diperlukan perawatan secara intensif. Namun kenyataannya sering terjadi permasalahan atau gangguan yang timbul pada saat pengoperasiannya. Gangguan tersebut muncul karena adanya faktor penyebab yang berasal dari luar sistem maupun dari dalam sistem itu sendiri.

Penulis : Ijin bertanya bas tentang upaya apa yang dapat dilakukan untuk mengatasi dampak dari faktor rusaknya *mechanical seal cargo oil pump*?

Masinis 3 : Upaya untuk menangani akibat dari penggunaan *ball bearing* yang sudah melewati batas waktu penggunaannya adalah dengan melakukan pengecekan dan pemberian pelumasan pada *ball bearing* secara berkala. Upaya untuk menangani akibat dari timbulnya kotoran pada permukaan *seal* yang mengakibatkan terjadinya korosi pada *seal ring* adalah dilakukannya *overhaul* serta penggantian *mechanical seal* yang rusak dengan *mechanical seal* yang baru. Upaya untuk menangani akibat dari kotornya filter pada *suction cargo pump* adalah membersihkan endapan kotoran maupun karat pada filter *suction cargo oil pump*.

WAWANCARA 2

Hasil wawancara penulis dengan KKM di MT. Pegaden yang dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan praktek laut.

Teknik : Wawancara
 Penulis / *Engine Cadet* : Ahmad Mustochri Fajar Sodik
 KKM : Haris Hidayat
 Tempat dan Tanggal Wawancara : *Engine Control Room*, 18 Mei 2019

Penulis : Selamat pagi *Chief*, mohon izin bertanya mengenai apa penyebab rusaknya *mechanical seal cargo oil pump* pada 17 Mei kemarin?

KKM : Selamat pagi det, penyebab rusaknya *mechanical seal cargo oil pump* kemarin disebabkan oleh kotornya filter *suction cargo pump*, dan terjadi korosi pada *mechanical seal ring*.

Penulis : Ijin *Chief*, apa dampak yang ditimbulkan dari setiap ketidaknormalan komponen tersebut?

KKM : Kotornya filter *suction cargo oil pump* akan mengakibatkan terjadinya korosi pada *mechanical seal ring*, sehingga mengakibatkan terjadinya kerusakan pada *mechanical seal*.

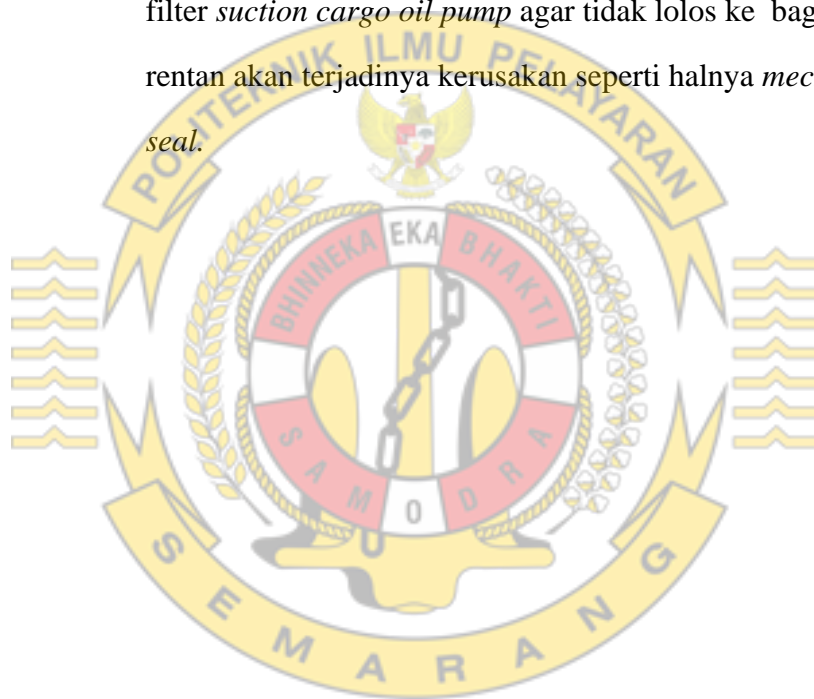
Penulis : Mengapa rusaknya *mechanical seal cargo oil pump* dapat mengganggu proses *discharge cargo*?

KKM : Karena *Cargo oil pump* mempunyai peranan yang sangat penting dalam kelancaran operasional bongkar muat kapal. Untuk itu diperlukan perawatan secara intensif. Namun kenyataannya sering terjadi permasalahan atau gangguan yang timbul pada saat pengoperasiannya. Gangguan tersebut muncul

karena adanya faktor penyebab yang berasal dari luar sistem maupun dari dalam sistem itu sendiri.

Penulis : Ijin bertanya bas tentang upaya apa yang dapat dilakukan untuk mengatasi dampak dari faktor rusaknya *mechanical seal cargo oil pump*?

KKM : Upaya untuk menangani akibat dari rusaknya *mechanical seal* yaitu membersihkan kotoran berupa lumpur maupun karat pada filter *suction cargo oil pump* agar tidak lolos ke bagian yang rentan akan terjadinya kerusakan seperti halnya *mechanical seal*.



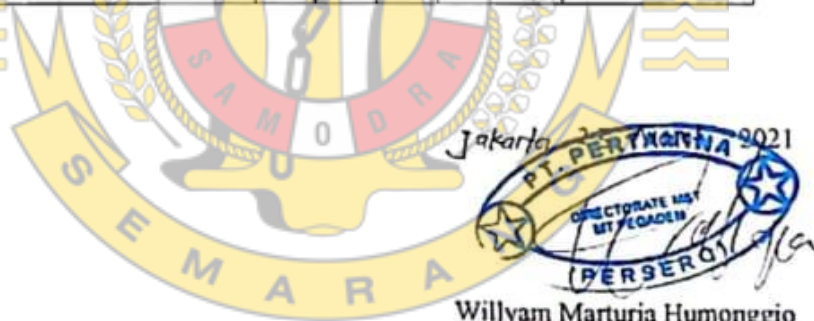
LAMPIRAN 4

LEMBAR KUISIONER MASINIS III

Nama : Wilyam Marturia Humonggio

Jabatan : Masinis III

NO	PRIORITAS MASALAH	NILAI			SKOR	RANKING
		U	S	G		
1	Penggunaan bearing melewati batas waktu penggunaanya	5	5	4	93	I
2	Terdapat kotoran pada permukaan seal	4	4	4	80	III
3	Kotornya filter pada suction cargo pump	5	4	4	86	II
4	Terjadi korosi pada mechanical seal ring	4	4	3	73	IV



Wilyam Marturia Humonggio
Masinis III MT. Pegaden

LEMBAR KUISIONER KKM


Nama : Haris Hidayat

Jabatan : KKM

NO	PRIORITAS MASALAH	NILAI			SKOR	RANKING
		U	S	G		
1	Penggunaan bearing melewati batas waktu penggunaannya	5	5	5	100	I
2	Terdapat kotoran pada permukaan seal	5	4	4	86	II
3	Kotornya filter pada suction cargo pump	5	5	4	95	II
4	Terjadi korosi pada mechanical seal ring	4	4	4	80	IV

palembang, 21 mar 2021




 Haris Hidayat
 KKM MT. Pegaden

LAMPIRAN 2

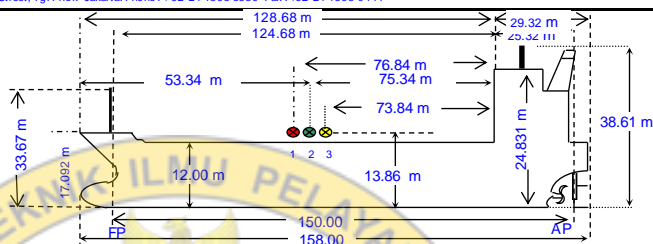
SHIP PARTICULARS

NAME	PEGADENP.1024	KEEL LAID	30th March 1998	SATELLITE COMMUNICATION	
CALL SIGN	YCJI	LAUNCHED	27th May 1998	INM-B	INM-C
FLAG	INDONESIA	DELIVERED	31st August 1998	ycji@skyfile.com	
PORT OF REGISTRY	JAKARTA	SHIPYARD	Sasebo Heavy Industries Co.Ltd / S.439	PHONE	+870773185221
OFFICIAL NUMBER	9181883		SASEBO SHIPYARD	FAX	352 500 025
IMO/LOYDS NUMBER	9181883		SASEBO JAPAN	TELEX	352 500 026
CLASS SOCIETY	LR / BKI			MMSI	525 008 044
CLASS NOTATION	NK ; NS, "Tanker, Oil Flash Point below 60° C. MNS" /BKI ; +A100 I Oil Tanker,+SM			EX. NAMES	-
P & I CLUB	BRITANIA, UK			CS / FLAG	INDONESIA

OWNERS PERTAMINA SHIPPING. 32-34, Yos Sudarso Street, Tg. Priok -Jakarta. Phone : + 62-21-4393 5380 Fax : +62-21-4393 0441

OPERATORS PERTAMINA SHIPPING. 32-34, Yos Sudarso Street, Tg. Priok -Jakarta. Phone : +62-21-4393 5380 Fax : +62-21-4393 0441

PRINCIPAL DIMENSIONS	
LOA	158.00 m
LBP	150.00 m
BREADTH (Extreme)	27.70 m
DEPTH (molded)	12.00 m
HEIGHT (maximum)	38.61 m
BRIDGE FRONT - BOW	128.68 m
BRIDGE FRONT - STERN	29.32 m
BRIDGE FRONT - MFOLD	75.34 m



TONNAGE	REGD	SUEZ
NET	4,063 T	N/A
GROSS	14,262 T	N/A
GROSS Reduced (R'n:13495)	N/A	N/A

LOAD LINE INFORMATION	FREEBOARD	DRAFT	DWT
TROPICAL	4.997 m	7.039 m	18,318 MT
SUMMER	5.140 m	6.896 m	17,781 MT
WINTER	5.283 m	6.753 m	17,245 MT
LIGHTSHIP	10.040 m	1.960 m	5,450 MT
NORMAL BALLAST COND	7.630 m	4.370 m	8,501 MT
SEG. BALLAST COND	6.330 m	5.670 m	13,269 MT
DWT WITH SBT ONLY		13,269 MT	
FWA		184 m	
TPC @ Summer draft		37.48 MT	

TANK CAPACITIES (cbm)					
CARGO TANKS (98 %)				BLST TKS (100 %)	
COT 1 P	1757.0	COT 5 P	2409.0	F.P.Tk.	806.0
COT 1 S	1755.0	COT 5 S	2414.0	WBT 1 P/S	1934.0
COT 2 P	2459.0	SLOP P	607.0	WBT 2 P/S	2060.0
COT 2 S	2465.0	SLOP S	606.0	WBT 3 P/S	2128.0
COT 3 P	2459.0	F.W Tanks 100%		WBT 4 P/S	2120.0
COT 3 S	2465.0	FW Tank (P)	175	WBT 5 P/S	2692.0
COT 4 P	2459.0	DW Tank (S)	101	APT	397.0
COT 4 S	2465.0				
TOTAL	23107.0	TOTAL	276	TOTAL	12137.0

OTHER DETAILS			
H. Level Alarm	95%	Level gauge	DIR 700
Overflow Alarm	98.5%		

MACHINERY / PROPELLER / RUDDER	
MAIN ENGINE	Diesel Engine "B&W6S35MC", 1set
M.C.R.	4,892 KW (5700 PS) x 1700 rpm
N.C.R.	3,773 KW (5,139 PS) x 1641 rpm
MAX CRITICAL RANGE	82 - 99 rpm
AUX. BOILER (2 sets)	Thermal Oil Heater
GENERATOR (3 sets)	3 x 580 KW, 788 BHP @ 1
EMER D.G. (1)	1X 99 KW (135 PS) 1800 rpm
PROPELLER	fixed pitch sinesked 5 blade D 4000mm
RUDDER	Streamlined type of double plate, 21m ²
STEERING GEAR	Electric hydro 1 ram -2 cyl
FW GENERATOR CAP	Alfa laval 10 ton/day

BUNKER TANKS 96%	
No.1FO.P	236
No.1FO.S	236
No.2FO.P	152
No.2FO.S	152
FO Srv & Set	20
TOTAL	796 m³
DOT (C)	118
DO Sett.	3
DO Srv	3
TOTAL	124 m³

WINCHES / WINDLASS / ROPES / EMERGENCY TOWING			
	FWD	AFT	PARTICULARS
WINCHES	2	2	Hydraulic, haulingspd 10 T x 15 m/min.
MRG ROPES	7	7	Polypropylene rope, 70 mm dia. x 220 m
Winch BHC	38 T	38 T	Hydraulic, haulingspd 10 T x 15 m/min.,
WINDLASS	2	N/A	Hydraulic, 16 T x 10 m/min
FIRE WIRE	1	1	28 mm x 2 x 45 mtr
ANCHOR	2	N/A	Stockless anch AC-14 type (4,208 kg)
			Anchor chain P/S Grade 3, dia.58x288.75 m
			Spare 1 units on main deck (4,208 kg)
EMG. TOWING	1	N/A	50 mm dia. x 220 m

CARGO AND BALLAST PUMPING SYSTEM				
MAIN PUMPS	NO.	CAPACITY	HEAD	RPM
CARGO OIL P/Ps	3	600 m ³ /hr	100m	1750
STRIPPING PUMP	1	100 m ³ /hr	100m	1750
CARGO EDUCTOR	N/A			
BALLAST P/Ps	2	300 m ³ /hr	20m	1750
BALLAST EDTR	1	75 m ³ /hr	13m	N/A

CARGO HOSE CRANES	
	1 set x 10 ton x 10m/min

IG / VAPOR EMISSION / VENTING	
IG BLOWER CAPACITY (3 nos)	N/A
PV VALVE PR/ VAC. SETTING	0.14 kg/cm ² & -0.035 kg/cm ²
PV BREAKER PR/VAC. SETTING	N/A

LIFE BOATS	
Type: SHIGI SZ-73TRS	
7.30m x 2.60m x 1.10m	
2 x 37 Persons	
LIFE RAFTS	
4 x 20 prsn, 1 x 6 prsn	
PROV. CRANE (2nos)	
1 set x 0.9 ton	
8 m/min	
outreach - 3.0 m	

MANIFOLD ARRANGEMENT (400 mm / Steel)	
Distance of cargo manifold to cargo manifold	1500 mm
Distance of cargo manifold to vpr. return manifold	N/A
Distance of manifolds to ship's rail	5200 mm
Distance of spill tray grating to centre of manifold	900 mm
Distance of main deck to centre of manifold	1860 mm
Distance of main deck to top of rail	900 mm
Distance of top of rail to centre of manifold	5200 mm
Distance of manifold to ship side	5200 mm
Distance of manifold from keel	1386 mm

Min Bow Drft: 1.80 m
Blst Drft: 5.32 m, 6.03 m
MARPOL Trim: 3.00 m
Propeller Immer.: 4.00m

FIRE FIGHTING SYSTEM	
E/RM	CO 2 Fixed system
PUMP ROOM	CO 2 Fixed system
CARGO/DK AREA	Foam and Water Hydrant system

LAMPIRAN 3

CREW LIST MT. PEGADEN P.1024

NO	NAMA	JABATAN
1	E. S Puja Kesuma	<i>Master</i>
2	Denny Paijin	<i>Chief Officer</i>
3	Erika Lisbet Simarmata	<i>2nd Officer</i>
4	Charyanto Hero Kalapadang	<i>3rd Officer</i>
5	Haris Hidayat	<i>Chief Engineer</i>
6	Gatot Suhendro	<i>2nd Engineer</i>
7	Mohammad Irzan Noer	<i>3rd Engineer</i>
8	Wilyam Marturia M	<i>4th Engineer</i>
9	Tulus Bontor M	<i>Electrician</i>
10	Nusyam	<i>Boatswain</i>
11	Rosidi	<i>Pumpman</i>
12	Ujang Arisman	<i>Able Seaman</i>
13	Wahyu Irawan	<i>Able Seaman</i>
14	Abdul Malik Madjid	<i>Able Seaman</i>
15	Herry Yunus	<i>Ordinary Seaman</i>
16	Rocky Alfiano Sayd	<i>Ordinary Seaman</i>
17	Aris Priyatna	<i>Ordinary Seaman</i>
18	Sunarto	<i>Foreman</i>
19	Ganjar Dwi Utomo	<i>Oiler</i>
20	Marinus Demianus	<i>Oiler</i>
21	Katmo	<i>Oiler</i>
22	Sochidin Mahfud	<i>Cook</i>
23	R Panji Akbar	<i>Cook</i>
24	Nawang Syahyudi	<i>Messboy</i>
25	Randy Prenata	<i>Deck Cadet</i>
26	Britney Welsilya Arung	<i>Deck Cadet</i>
27	Ahmad Mustochri Fajar	<i>Engine Cadet</i>
28	Jamal Arsan Gea	<i>Engine Cadet</i>

LAMPIRAN 5
LAMPIRAN GAMBAR



Gambar overhaul cargo oil pump



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

- | | | |
|----------------------------|--|---|
| 1. Nama | : Ahmad Mustochri Fajar |  |
| 2. Tempat, Tanggal Lahir | : Kendal, 09-11-1997 | |
| 3. NIT | : 531611206105 T | |
| 4. Agama | : Islam | |
| 5. Jenis Kelamin | : Laki-laki | |
| 6. Golongan Darah | : A | |
| 7. Alamat | : Ds. Tambakrejo RT. 2 RW. 03, Kec.
Patebon, Kab. Kendal, Jawa Tengah
(51351) | |
| 8. Nama Orang tua | : Muhtarom | |
| 8.1. Ayah | : Muhtarom | |
| 8.2. Ibu | : Suryani | |
| 9. Alamat | : Ds. Tambakrejo RT. 02 RW. 03, Kec.
Patebon, Kab. Kendal, Jawa Tengah
(51351) | |
| 10. Riwayat Pendidikan | : | |
| 10.1. SD | : SD N 1 Tambakrejo, tahun 2004 - 2010 | |
| 10.2. SMP | : SMP N 2 Patebon, tahun 2010 - 2013 | |
| 10.3. SMK | : SMK N 4 Kendal, tahun 2013 - 2016 | |
| 10.4. Perguruan Tinggi | : PIP Semarang, tahun 2016 - 2021 | |
| 11. Praktek Laut | : | |
| 11.1. Perusahaan Pelayaran | : PT. PERTAMINA SHIPPING | |
| 11.2. Nama Kapal | : MT. PEGADEN | |
| 11.3. Masa Layar | : 17 Desember 2018 – 18 Desember 2019 | |