KEMENTERIAN PERHUBUNGAN

BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

SKRIPSI

ANALISIS PENYEBAB MENURUNNYA KINERJA POMPA CARGO OIL PUMP DEMI MENUNJANG KELANCARAN BONGKAR MUAT DI KAPAL MT. KRASAK

Oleh:

KADEK MUTIARA KARTIKA SARI
NRP. 565221621

PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV
JURUSAN TEKNIKA
JAKARTA
2025

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN

BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

SKRIPSI

ANALISIS PENYEBAB MENURUNNYA KINERJA POMPA CARGO OIL PUMP DEMI MENUNJANG KELANCARAN BONGKAR MUAT DI KAPAL MT. KRASAK

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Penyelesaian
Program Pendidikan Diploma IV

Oleh:

KADEK MUTIARA KARTIKA S
NRP. 565221621

PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV
JURUSAN TEKNIKA
JAKARTA
2025

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN

BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama	:	KADEK MUTIARA KARTIKA SARI
NRP	:	565221621
Program Pendidikan	:	DIPLOMA IV
Jurusan	:	TEKNIKA
Judul	:	ANALISIS PENYEBAB MENURUNNYA KINERJA POMPA CARGO OIL PUMP DEMI MENUNJANG KELANCARAN BONGKAR MUAT DI KAPAL MT. KRASAK

Jakarta,09 Maret 2026

Penulis

KADEK MUTIARA KARTIKA S

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN

BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN

STIP

JAKARTA

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

NAMA	**: KADEK MUTIARA KARTIKA SARI**
NRP	**: 565221621**
PROGRAM PENDIDIKAN	**: DIPLOMA IV**
JURUSAN	**: TEKNIKA**
JUDUL	**: ANALISIS PENYEBAB MENURUNNYA KINERJA POMPA CARGO OIL PUMP DEMI MENUNJANG KELANCARAN BONGKAR MUAT DI KAPAL MT.KRASAK**

Jakarta, 09 Maret 2026

Pembimbing Utama	**Pembimbing Pendamping**
Mudakir,S.SI.T.,M.M.	**Ir. Boedojo Wiwoho S.J, M.T.**
Pembina Tk. II (III/d)	**Pembina Tk. 1 (IV/b)**
NIP 19791116 200502 1 001	**NIP 19641218 199103 1 003**

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknika

Dr. Markus Yando, S.Si.T., M.M.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19800605 200812 1 001

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA PERHUBUNGAN SEKOLAH

TINGGI ILMU PELAYARAN

STIP JAKARTA

TANDA PENGESAHAN SKRIPSI

Nama	:	KADEK MUTIARA KARTIKA SARI
NRP	:	565221621
Program Pendidikan	:	DIPLOMA IV
Jurusan	:	TEKNIKA
Judul	:	ANALISIS PENYEBAB MENURUNNYA KINERJA POMPA CARGO OIL PUMP DEMI MENUNJANG KELANCARAN BONGKAR MUAT DI KAPAL MT. KRASAK

Ketua Penguji	Anggota Penguji 2	Anggota Penguji 3
M. NURDIN, SAP., M.A. M.Mar.E.	ROSNA YUHERLINA S, S.Kom., M. M.Tr	MUDAKIR,S.SI., M.M.
Pembina Utama Muda (IV/c)	Pembina (IV/a)	Pembina Tk. II (III/d)
NIP. 106660217 199808 1 001	NIP. 19720503 199803 2 003	NIP. 19791116 200502 1 001

Mengetahui;
Ketua Jurusan Teknika

Dr. MARKUS YANDO, S.SiT., M.M.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19800605 200812 1 001

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan karunia-Nya, penulisan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu oleh penulis sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan program pendidikan Diploma IV Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta. Dalam hal penulisan skripsi ini, penulis memilih judul:

"ANALISIS PENYEBAB MENURUNNYA KINERJA POMPA CARGO OIL PUMP DEMI MENUNJANG KELANCARAN BONGKAR MUAT DI KAPAL MT. KRASAK"

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menjabarkan permasalahan yang terjadi di lapangan dengan mengkaitkannya dengan teori-teori yang relevan berdasarkan referensi ilmiah dan dokumentasi. Penulis menyadari bahwa masih terdapat beberapa kekurangan, hambatan baik dari segi penyajian materi serta dalam penggunaan bahasa. Namun berkat bantuan serta bimbingan dari dosen pembimbing maupun pihak lainnya, skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Pada penulisan skripsi penulis juga sangat berterima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu serta mendukung penulis dalam penulisan skripsi ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Yth, Bapak Dr. Capt. Tri Cahyadi, M.H., M. Mar, selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
2. Yth.Bapak Markus Yando,S.SI.T.,M.M selaku Ketua Jurusan Teknika yang telah membantu dan memberikan ilmu terkait dunia pelayaran, dan memberi masukan kepada penulis.
3. Yth, Bapak Mudakir,S.SI.T.,M.M. selaku dosen pembimbing utama serta anggota penguji yang telah memberikan banyak pengarahan, masukan, apresiasi, serta motivasi selama penyusunan skripsi ini kepada penulis.
4. Yth, Bapak Ir. Boedojo Wiwoho S.J.,M.T.selaku dosen pembimbing pendamping yang telah memberikan banyak pengarahan, masukan, apresiasi, serta motivasi selama penyusunan skripsi ini kepada penulis.
5. Yth,Bapak Muhammad Nurdin,S.AP.,M.A.M.Mar.E. selaku dosen penguji utama yang telah memberikan kritik dan saran yang konstruktif demi kesempurnaan

penulisan dan penyusunan skripsi ini.

6. Yth, Dr.Rosna Yuherlina,S.Kom.,M.MTr selaku anggota penguji yang banyak memberikan arahan serta saran dalam skrispi ini demi kesempurnaan penuloisan dan penyusunan skrispi ini .
7. Seluruh civitas akademik Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta yang telah memberikan ilmu dan bimbingan selama penulis belajar di kampus Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran.
8. Orang tua tercinta Bapak I made Singajar dan Ibu Kadek widiartaningsih yang telah berjuang bekerja keras, mendidik dan membesarkan penulis dengan penuh cinta serta kasih sayang yang selalu menjadi penyemangat serta inspirasi penulis, terima kasih atas doa, dorongan, materi dan motivasi dalam menjalankan pendidikan di Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta
9. Kakak kandung tersayang Putu Lidya Palinda Gunantari yang selalu menjadi inspirasi penulis agar menjadi lebih baik serta mengajarkan kedewasaan penulis dan selalu menganggap penulis adik kecilnya, terimakasih untuk cinta kasihnya.
10. Seluruh kru kapal MT. Krasak yang telah memberikan bimbingan moral dan pengetahuan saat penulis menjalani praktik laut.
11. Kamar 102 (Hari, Anin,Gung Dwi,Gung Sri,Natih, Angel,Aisyah,Marisa, Shalina, Rein, Desy) dan temen kos (sabna dan oliv) terimakasih sudah menemani penulis di kala sedih maupun senang dan selalu menyemangati penulis
12. Terimaksih kepada seseorang yang tidak bisa di sebutkan karena sangat membantu penulis dalam menyusun skrispi, sempat menjadi rumah di hati serta menjadi alasan penulis untuk tersenyum namun jalan tuhan penulis tidak dipersatukan.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini jauh dari sempurna dan masih terdapat kekurangan, maka dengan kerendahan hati penulis mengharapkan tanggapan dan saran dari semua pihak yang sifatnya membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga dengan selesainya skripsi ini dapat menambah wawasan dan ilmu yang berguna

Jakarta,09 Maret 2025

KADEK MUTIARA KARTIKA S
565221621

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS ..... **ii**
TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI ..... **iii**
TANDA PENGESAHAN SKRIPSI ..... **iv**
KATA PENGANTAR ..... **v**
DAFTAR ISI ..... **vii**
DAFTAR GAMBAR ..... **ix**
DAFTAR TABEL ..... **x**
DAFTAR SINGKATAN ..... **xi**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xii**
DAFTAR ISTILAH ..... **xiii**
ABSTRACT ..... **xv**
ABSTRAK ..... **xvi**
BAB I PENDAHULUAN **1**
A. LATAR BELAKANG 1
B. IDENTIFIKASI MASALAH 5
C. BATASAN MASALAH 5
D. RUMUSAN MASALAH 5
E. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN 5
F. SISTEMATIKA PENULISAN 6
BAB II LANDASAN TEORI **8**
A. TINJAUAN PUSTAKA 8
B. PENILITIAN TERDAHULU 26
C. KERANGKA PEMIKIRAN 30
BAB III METODE PENELITIAN **31**
A. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN 31
B. METODE PENDEKATAN 32
C. SUMBER DATA 32
D. TEKNIK PENGUMPULAN DATA 33

E. TEKNIK ANALISIS DATA 34
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN 38
A. DESKRIPSI DATA 38
B. ANALISIS DATA 41
C. ALTERNATIF PEMECAHAN MASALAH 49
D. EVALUASI TERHADAP ALTERNATIF PEMECAHAN MASALAH 52
E. PEMECAHAN MASALAH 54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 56
A. KESIMPULAN 56
B. SARAN 57
DAFTAR PUSTAKA 58
LAMPIRAN 61

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Bagian - bagian *Cargo Oil Pump* 10
Gambar 2.2 *Impeller* 11
Gambar 2.3 *Shaft* 12
Gambar 2.4 *Casing* 13
Gambar 2.5 *Bearing* 14
Gambar 2.6 *Mechanical Seal* 15
Gambar 2.7 *Volute* 15
Gambar 2.8 Kerangka Pemikiran 30
Gambar 3.1 *fishbone analysis* 35
Gambar 4.1 *Bearing* 40
Gambar 4.2 Overhaul Pompa *Cargo Oil Pump No* 3 41
Gambar 4.3 *Fishbone Analysis* 41
Gambar 4.4 *Fishbone Analysis* penurunana tekanan pada Pompa *Cargo Oil Pump* 45
Gambar 4.5 *Fishbone analysis* gangguan pada komponen pompa *Cargo Oil Pump* 49

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Penilitian Terdahulu 27
Tabel 4.1 Ship Particular Cargo Oil Pump di MT. Krasak 38

DAFTAR SINGKATAN

COP	*Cargo Oil Pump*
SOLAS	*Safety Of Life At Sea*
MARPOR	*Marine pollution*
COPT	*Cargo Oil Pump Turbine*
KBBI	*Kamus Besar Bahasa Indonesia*
IMO	*International maritime organization*
MT	*Motor Tanker*
B.K.I	*Biro Klasifikasi Indonesia*
OHN	*One Hour Notice*
ECR	*Engine Control Room*
CCR	*Cargo Gontrol Room*
GRT	*Gross Register Tonnage (* tonase kotor kapal *)*
PMS	*Planned Maintenance system*
RPM	*Revolutions Per Minute.*

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar kapal MT. Krasak
Lampiran 2. *Ship Particular* MT. Krasak
Lampiran 3. *Crew list* MT. Krasak
Lampiran 4. *Maintenance Repair Report*
Lampiran 5. *Ship Particular Cargo Oil Pump*
Lampiran 6. *Arrangement Cargo Oil Pump*
Lampiran 7. *Sectional Drawing Power Transmission*
Lampiran 8. Bagian-Bagian *Mechanical Seal*
Lampiran 9. Bagian Bagian *Bearing*
Lampiran 10. Dokumentasi *Cargo Oil Pump*
Lampiran 11. *RENEWED Bearing* & *Mechanical Seal Cargo Oil Pump*
Lampiran 12. *Cargo Discharger Record*
Lampiran 13. Dokumentasi Foto P*ump Room*
Lampiran 14. Dokumentasi *Overhaul*
Lampiran 15. *Inspection and Maiuntenance*
Lampiran 16. Wawancara KKM & MASINIS IV

DAFTAR ISTILAH

Istilah / Simbol	Penjelasan
Cargo Oil Pump (COP)	Pompa kargo pada kapal tanker untuk memindahkan muatan minyak dari Tangki kapal ke Tangki darat
Mechanical Seal	Komponen untuk mencegah kebocoran fluida dari dalam pompa ke luar melalui celah poros.
Bearing	Bantalan yang memungkinkan poros pompa berputar dengan gesekan minimal.
Impeller	Komponen berputar dalam pompa sentrifugal untuk menambah energi pada fluida.
Shaft	Poros penghubung antara sumber putaran (motor) dan impeller.
Casing	Rumah pompa yang melindungi komponen dalam pompa dan mengarahkan aliran fluida.
Volute	Saluran spiral yang mengubah energi kinetik fluida menjadi tekanan statis sebelum keluar pompa.
Seal Face	Bagian kontak pada mechanical seal yang berputar dan diam, mencegah kebocoran.
O-Ring	Cincin karet pada mechanical seal untuk menyegel dan mencegah kebocoran.
Grease	Pelumas berbentuk pasta untuk bantalan (bearing).
Overspeed	Keadaan ketika mesin atau pompa berputar melebihi batas kecepatan aman.
Suction	Bagian hisap pompa, tempat fluida masuk ke dalam sistem.

Discharge	Bagian keluaran pompa, tempat fluida keluar dari sistem.
Alignment	Penyelarasan posisi poros motor dan poros pompa agar berada dalam satu garis lurus.
Getaran (Vibration)	Gejala fisik dari ketidakseimbangan atau kerusakan komponen yang berputar.
*Head (*pompa*)*	Kenaikan energi fluida akibat kerja pompa, diukur dalam satuan panjang (m).

ABSTRACT

Mutiara Kartika, 2025. *"Analysis of the causes of the decline in cargo oil pump performance to support smooth loading and unloading on the Mt. Krasak ship"*

Cargo Oil Pump is an auxiliary machine on board a tanker that plays an important role in loading and unloading operations. Its performance greatly affects the smooth transfer of cargo between ship and shore. During sea practice on MT. Krasak, a problem was identified in the form of decreased Cargo Oil Pump pressure caused by bearing damage. After an overhaul, another problem was found, namely mechanical seal leakage, which reduced pump performance and disrupted loading and unloading activities.This study aims to identify the causes of these problems and determine appropriate solutions. A descriptive qualitative method was used, with data collected through observation, interviews, and documentation during sea practice on board. The results showed that bearing wear was caused by inadequate greasing and errors in the bearing heating process. Meanwhile, mechanical seal leakage was caused by excessive pump vibration and insufficient inspection and maintenance. Alternative solutions include providing optimal greasing, supervising bearing installation according to the manual book, carrying out scheduled inspections and maintenance based on the Planned Maintenance System (PMS), and ensuring adequate lubrication. These efforts are expected to maintain optimal Cargo Oil Pump performance and support smooth loading and unloading operations problems.

Keyword: *Cargo Oil Pump, Bearing, Mechanical Seal, Loading and Unloading, MT. Krasak*

ABSTRAK

Mutiara Kartika, 2025. *"Analisis penyebab menurunnya kinerja pompa cargo oil pump demi menunjang kelancaran bongkar muat di kapal Mt.Krasak".*

Cargo Oil Pump merupakan permesinan bantu di atas kapal tanker yang berperan penting dalam kegiatan bongkar muat. Kinerja Cargo Oil Pump sangat memengaruhi kelancaran proses pemindahan muatan dari kapal ke darat. Selama praktik laut di MT. Krasak ditemukan penurunan tekanan pada Cargo Oil Pump akibat kerusakan bearing. Setelah dilakukan overhaul, ditemukan pula kebocoran pada mechanical seal yang menyebabkan penurunan kinerja pompa dan menghambat kegiatan bongkar muat. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi penyebab permasalahan serta menentukan alternatif pemecahan masalah agar proses bongkar muat dapat berlangsung lancar. Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan teknik pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi selama praktik laut.Hasil penelitian menunjukkan bahwa keausan bearing disebabkan oleh pemberian greasing yang kurang optimal serta kesalahan pada pemasangan bearing. Sementara itu, kebocoran mechanical seal disebabkan oleh getaran berlebih pada pompa dan kurangnya pemeriksaan serta perawatan. Solusi yang dilakukan meliputi pemberian greasing secara optimal, pemasangan bearing sesuai manual book, serta pelaksanaan pemeriksaan dan perawatan terjadwal berdasarkan Planned Maintenance System (PMS). Dengan demikian, kinerja Cargo Oil Pump dapat tetap optimal dan kegiatan bongkar muat berjalan lancar.

Kata kunci: *Cargo Oil Pump*, *Bearing*, *Mechanical Seal*, Bongkar Muat, MT. Krasak

BAB I
PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Kapal merupakan salah satu transportasi laut yang mengangkut berupa barang, penumpang, bahan tambang, dan lain-lain di semua daerah yang mempunyai wilayah perairan. Karena sebagian besar 2/3 permukaan bumi itu adalah air, kapal sejak zaman dahulu digunakan sebgaia sarana transportasi penting untuk perdagangan, penyebaran agama, pencairan emas, pencarian rempah0rempah, hubungan diplomatic, dan lain-lainnya.

Menurut UU No.17 tahun 2008 kapal yakni kendaraan air dengan bentuk dan jenisnya yang tertentu, yang bergerak dengan tenaga angin, tenaga mekanik, energi lainnya, ditarik ataupun ditunda, termasuk kendaraan yang menpunyai daya dukung yang dinamis, kendaraan di bawah permukaan air, serta alat apung, dan bangunan apung yang tidak berpindah-pindah.

Didasari oleh PP No. 31 tahun 2021 kapal merupakan kendaraan air dengan bentuk dan jenis tertentu, yang digerakkan menggunakan tenaga angin, tenaga mekanik, energi lainnya, ditarik ataupun ditunda, termasuk kendaraan yang mempunyai daya dukung dinamis, kendaraan di bawah permukaan air, serta alat apung dan bangunan yang terapung jadi tidak akan berpindah-pindah.

Penjelasan kapal menurut Suyono (2005), Kapal merupakan kendaraan pengankut penumpang serta barang di laut, dengan demikian kapal sendiri dapat diartikan sebagai kendaraan air yang bisa berpindah-pindah yang menpunyai fungsi untuk mengankut penumpang serta barang.

Defenisi pompa menurut Adji (2018:23) merupakan sebuah pesawa mesin atau peralatan mekanis yang dalam penggunaannya untuk memindahkan atau menaikan cairan dari bagian yang rendahke bagian yang tinggi atau untuk mengalirkan cairan dari daerah yang memiliki tekanan yang rendah ke yang tertinggi dan juga sebagai penguat laju aliran pada system jaringan perpipaan.

Cargo *oil pump* yakni salah satu komponen terpenting yang ada di permesinan bantu. *Cargo oil pump* terletak di dalam *pump room* yang di dalamnya terdapat beberapa jenis komponen, komponen lainnya seperti *centrifugal pump* dan *eductor pump*. *Cargo oil pump* memiliki 2 (dua) system kerja dalam pembongkaran muatan kapal. Pertama adalah sistem penggerak dari uap atau steam yang tekanannya naik, elmot ataupun elektro motor menjalakan dan sisten yang kedua yaitu berupa sistem pada pompa sentrifugal.

Defenisi bongkar muat menurut Eko Yulianto (2020:14), yakni sebagai salah satu aktivitas yang dilakukan di Pelabuhan dalam proses pengiriman (ekspedisi) barang untuk sampai kepada penerima barang. Pembongkaran yakni suatu peralihan satu tempat ke tempat yang lain, seperti dari kapal ke dermaga, dari dermaga ke Gudang ataupun kebalikannya dari Gudang ke dermaga untuk dinaikkan ke atas kapal agar dapat dilanjutkan ke proses berikutnya.

Dengan berkembangnya ilmu pengetahuan serta teknologi membuat industri-industri perkapalan pun ikut berkembang, Jika dahulu kapal hanya dipergunakan sebagai sarana transportasi laut, di era sekarang ini kapal mampu melakukan berbagai aktivitas seperti mengangkut manusia dan barang, membawa muatan cair atau gas, perang, eksplorasi, inpor/ekspor, penelitian di atas laut, penangkapan ikan, pengeboran (*drilling*), serta lain-lainnya. Dengan melihat kebutuhan di atas, kapal pun terbagi menjadi beberapa macam (*type*) berdasarkan fungsinya yakni : Kapal barang (*cargo ship*), kapal penumpang (*passenger ship*), kapal tanki (*Tanker ship*), kapal peti kemas (*Container ship*), kapal pengangkut curah (*Bulk Carrier Ship*), serta kapal khusus seperti kapal keruk (*Dredger Ship*), kapal ikan (*Fishing Vessel*), kapal perang, serta kapal tunda (*Tug boat*).

Pada SOLAS (*Safety Of Life At Sea)* tahun 1974 mengenai penjelasan kapal tanker yakni kapal yang dibangun atau dibuat untuk mengangkut muatan minyak curah dalam ruang muat, termasuk pengankutan gabungan dan *produck oil tanker*

seperti dalam penjelasan pada Annex I Marpol 73/78, apabila kapal mengangkut muatan atau bagian dari muatan minyak. Kapal tanker sendiri terbgai menjadi 4 *type,* yakni :

1. *Oil Tanker* adalah kapal tanker yang disesuaikan untuk mengangkut minyak curah. Memiliki 2 jenis *oil tanker* yakni *crude tanker* dan *product tanker.*
2. *Crude Tanker* adalah kapal yang membawa muatan minyak mentah, sedangkan *Product tanker* adalah kapal yang membawa muatan yang telah diolah dari kilang. Untuk ukuran kapal *crude tanker lebih besar dibandingkan dengan* product tanker.
3. *Chemical Tanker* merupakan kapal tanker yang dirancang untuk mengakut bahan-bahan kimia. *Chemical tanker* digunakan untuk mengangkut jenis bahan yans sensitif dengan memiliki standar kebersihan tanki yang sangat tinggi seperti minyak nabati, minyak sawit, methanol serta soda kaustik.
4. LNG *Tanker (Liquified Natural Gas)* jenis kapal yang dirancang untuk mengangkut muatan gas alam cair.

Pada operasi kapal tanker, salah satu komponen utama yang memiliki peranan yang sangat penting pada system pemompaan yakni *Cargo oil pump*. Merupakan salah satu pesawat bantu yang terdapat pada kapal tanker. Dasarnya *cargo oil pump* digunakan untuk memindahkan fluida dari tanki kapal ke tanki darat ataupun ke tanki kapal lainnya (*ship to ship*) dilakukan dengan menaikkan tekanan pada fluida yang dipindahkan tersebut. Fungsi lain dari *cargo oil pump* yakni untuk membongkar sisa-sisa muatan atau pengeringan, pembersihan tanki muatan seta *ballasting*. *Cargo oil pump* dibuat dengan sedemikian rupa sesuai kebutuhan terhadap kapasitan pompa yang diperlukan, tinggi kenaikan, serta jenis muatan cair yang akan dipompa. Umumnya jenis *cargo oil pump* yang digunakan antara lain : pompa roda gigi (*gear pump*), pompa sekrup (*screw pump*), serta pompa sentrifugal (*centrifugal pump*).

Cargo oil pump sangat berpengaruh terhadap bongkar muat kapal. Turunnya kinerja pada *cargo oil pumpi* dapat menyebabkan waktu pembongkaran menjadi lebih lama. Apabila keterlambatan terjadi dari jadwal yang telah ditentukan, pihak Perusahaan akan mengalami kerugian. Kerugian ini berupa hilangnya kepercayaan dari pihak penyewa kapal, serta bertambahnya biaya operasional kapal di Pelabuhan akibat jadwal yang tidak tepat pada waktunya. Hal ini dapar mengakibatkan

kurangnya pendapatan untuk Perusahaan. Pada sisi lainnya Perusahaan juga mengharapkan efisiensi pembiayaan dengan tidak mengabaikan keadaan kapal.

Didasari ketika pelaksanan praktek lat di atas kapal MT. Krasak yang dimiliki oleh Perusahaan Pertamina International Shipping selama 1 (satu) tahun yang dimulai dari Agustus 2024 hingga Agustus 2025, banyak memberikan penulis pengalaman langsung terkait permasalahan di atas kapal MT. Krasak. Penulis mengidentifikasi adanya masalah penurunan kinerja pada *cargo oil pump* yang memiliki dampak terhambatnya proses *discharging cargo* atau proses bongkar muatan yang akan berpengaruh terhadap penurunan kapasitas debit, tekanan bongkar yang tidak stabil, serta muatan yang ada di atas kapal tidak dapat tersalurkan ke tanki-tanki penampungan yang berada di darat. Dengan demikian pentingnya dilakukan perawatan secara rutin pada *cargo oil pump* agar mencegah dari adanya kerusakan, serta perlunya manajemen kerja yang baik agara tidak terhambatnya proses bongkar muatan.

Kelancaran terhadap kegiatan bongkar muatan menjadi faktor utama dalam penunjang kegiatan operasional di atas kapal, apabila salah satu komponen yang dimiliki oleh *cargo oil pump* mengalami kerusakan bisa mengakibatkan menurunnya kinerja dari *cargo oil pump* itu sendiri. Contohnya terjadi kebocoran pada *mechanical seal*, rusaknya *bearing*, kebocoran pada gasket, serta goresan pada *shaft cargo oil pump*, hal ini dapat berakibat tidak dapat dioperasikannya *cargo oil pump* serta berdampak pada proses bongkar muatan. Pada sisi lainnya juga terdapat alasan pribadi yang melatar belakangi kenapa penulis mengangkat penulisan tentang *cargo oil pump* sebagai objek yang diteliti. Ketika kapal MT. Krasak sandar di jetty Ternate terjadi masalah pada *cargo oil pump* yang mana terjadinya penurunan debit pada kegiatan bongkar muatan. Berdasarkan pengalaman selama praktek laut di atas kapal MT. Krasak, dengan demikian penulis memutuskan untuk menuangkan dalam skripsi dengan judul

"ANALISIS PENYEBAB MENURUNNYA KINERJA POMPA *CARGO OIL PUMP* DEMI MENUNJANG KELANCARAN BONGKAR MUATAN DI KAPAL MT. KRASAK"

B. IDENTIFIKASI MASALAH

Terjadinya masalah yang muncul berkaitan dengan menurunnya kinerja pada *cargo oil pump* di MT. KRASAK diidentifikasikan sebagai berikut.

1. Terjadi penurunan pada tekanan kerja *cargo oil pump*
2. Munculnya gejala gangguan pada komponen pompa
3. Terdapat indikasi masalah pada sistem hidap (*suction system*)

C. BATASAN MASALAH

Mengingat sangat luasnya masalah, penulis menyadari akan keterbatasan waktu serta pengetahuan yang dikuasai serta untuk mengarahkan penelitian agar dapat spesifik dan tidak terlalu luas, maka penulis perlu memberi batasan ruang lingkup penelitian oleh karena itu penulis hanya akan membahas yaitu:

1. Terjadi penurunan pada tekanan kerja cargo oil pump
2. Muncul gejala gangguan pada komponen pompa

D. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian di atas yang menjelaskan tentang penurunan kinerja *cargo oil pump* di kapal MT. Krasak, maka penulis dalam melakukan penilitian menemukan beberapa permasalahan, antara lain yaitu:

1. Mengapa terjadinya penurunan pada tekanan kerja cargo oil pump?
2. Bagaiman munculnya gangguan pada komponen pompa?

E. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

1. Tujuan Penelitian
   a. Untuk mengetahui faktor yang menyebabkan penurunan pada tekanan kerja cargo oil pump
   b. Untuk mengetahui faktor apa yang menjadi penyebab gangguan pada komponen pompa
2. Manfaat Penelitian
   a. Manfaat Penelitian Secara Teoritis

      Dapat menambah pengetahuan bagi pembaca tentang mengatasi masalah penurunan pada tekanan kerja cargo oil pump dan kerusakan

gangguan pada komponen pompa yang berdampak pada proses bongkar muatan.

b. Manfaat Penelitian Secara Praktis

Sebagai sumbangan pemikiran Alternatif pemecahan masalah di kapal MT. Krasak ketika mengalami masalah tentang tekanan kerja cargo oil pump dan kerusakan gangguan pada komponen pompa yang berdampak pada proses bongkar muatan sehingga tidak terjadinya permasalahan yang sama dikemudian hari.

F. SISTEMATIKA PENULISAN

Untuk mempermudah penyusunan dan pemahaman skripsi, penulis akan menguraikan skripsi secara sistematis yang terdiri dari lima bab, dimana setiap babnya saling terkait satu dengan yang lainnya, sehingga terwujudnya sistematika sesuai dengan buku pedoman penulisan skripsi Program Diploma IV untuk program studi teknika di Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta. Maka dalam skripsi penulisan dilakukan dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Dalam hal ini diuraikan tentang latar belakang, rumusan masalah yang akan dibahas, batasan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan dan sistematika penulisan. Latar belakang berisi alasan pemilihan judul dan pentingnya judul Skripsi dan diuraikan pokok pikiran beserta data pendukung tentang pentingnya judul yang dipilih. Perumusan masalah adalah uraian tentang masalah yang diteliti, dapat berupa pernyataan dan pertanyaan. Pembatasan masalah berisi batasan dari pembahasan masalah yang akan diteliti. Tujuan penulisan berisi tujuan spesifik yang ingin dicapai melalui kegiatan penulisan. Manfaat penulisan berisi uraian tentang manfaat yang diperoleh dari hasil penulisan bagi pihak yang berkepentingan. Yaitu manfaat penulisan bagi penulis, bagi lembaga pendidikan, bagi perusahaan, dan bagi pembaca. Sistematika penulisan berisi susunan tata hubungan bagian skripsi yang satu dengan bagian skripsi yang lain dalam satu runtutan pikir.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini terdiri atas tinjauan pustaka, kerangka pikir dari penulisan serta definisi operasional. Tinjauan pustaka berisi tentang teori atau pemikiran serta konsep yang melandasi diambilnya judul penulisan. Kerangka pikir penulisan yakni pemaparan kerangka berfikir atau pentahapan pemikiran secara kronologis dalam menjawab atau menyelesaikan pokok permasalahan penulisan berdasarkan teori dan konsep. Definisi operasional merupakan definisi praktis atau operasional, bukan definisi teoritis tentang variabel atau istilah lain dalam penulisan yang dianggap penting.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada Bab ini terdapat waktu dan tempat penulisan, metode pengumpulan data seta teknik analisis data. Waktu dan tempat penulisan menerangkan lokasi dan waktu penelitian dilakukan.Metode pengumpulan data yakni cara yang digunakan untuk mengumpulkan data-data yang dibutuhkan. Teknik analisis data terdapat alat dan cara analisis data yang digunakan seta cara analisis harus konsisten dengan tujuan dari penelitian.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Dalam Bab ini membahas deskripsi data masalah yang diangkat oleh penulis dalam penelitian ini, analisis data, alternatif pemecahan pada masalah. Pada bagian evaluasi alternatif pemecahan masalah terdapat perbandingan dari alternatif pemecahan masalah dengan menentukan kelebihan serta kekurangan pada setiap alternatif pemecahan masalah yang disebutkan dalam penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang ditarik dari penelitian yang telah dilakukan dalam memecahkan permasalahan yang dihadapi serta saran-saran yang ditujukan pada crew di atas kapal MT. Krasak, seta kepada penelitian selanjutnya.

BAB II
LANDASAN TEORI

A. TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka ini disusun sebagai bagian integral dari penelitian yang bertujuan untuk membangun landasan teoritis yang kokoh serta mendukung analisis yang dilakukan. Dalam proses penyusunannya, kami telah memanfaatkan berbagai sumber yang dapat diandalkan, seperti buku, jurnal ilmiah, dan publikasi relevan lainnya, untuk memperkaya pemahaman dan memperjelas konsep-konsep yang mendasari penelitian ini.

1. Analisis

Menurut Krisnawati (2021) Menyatakan bahwa analisis merupakan penyelidikan mengenai suatu peristiwa guna mengetahui situasi yang sesungguhnya. Proses ini mencakup pemecahan inti permasalahan ke dalam beberapa komponen, kemudian mengkaji komponen tersebut beserta keterikatan di antaranya agar diperoleh permasalahan yang akurat.

Menurut Komaruddin dalam (Septiani et al., 2020) Pengertian analisis merupakan proses berpikir bertujuan untuk memecahkan suatu kesatuan menjadi komponen sehingga dapat diketahui bagian dari setiap komponen, hubungannya satu sama lain dan fungsi masing – masing dalam suatu kesatuan yang utuh dan terpadu.

2. Kinerja

Menurut (Agus & Fadli, 2022), kinerja yakni “hasil pekerjaan yang dicapai oleh seorang, proses manajemen maupun suatu organisasi secara menyeluruh, yang dimana hasil kerja tersebut harus dapat dibuktikan secara nyata serta dapat diukur (berdasarkan standar yang telah ditentukan sebelumnya).

3. Cargo *Oil Pump*

Cargo *oil pump* adalah komponen yang sangat penting dari sebuah kapal *tanker. Cargo oil pump* berfungsi untuk memompa muatan yang berada pada setiap tangki kapal ke darat. *Cargo oil pump* terletak pada ruang pompa (*pump room*), pada umumnya *Cargo Oil Pump* digerakkan oleh steam turbine pada kapal yang berukuran besar sedangkan pada kapal berukuran lebih kecil menggunakn *electro motor*.

Karena perbedaan dalam system penggerak dan desain yang beragam menyebabkan *cargo oil pump* yang dioperasikan menggunakan steam turbine disebut sebagai *cargo oil pump turbine (COPT)*. *Cargo oil pump* tersusun dari bagian – bagian utama seperti *shaft, impeller, casing, bearing dan sealing* Dimas August (2020).

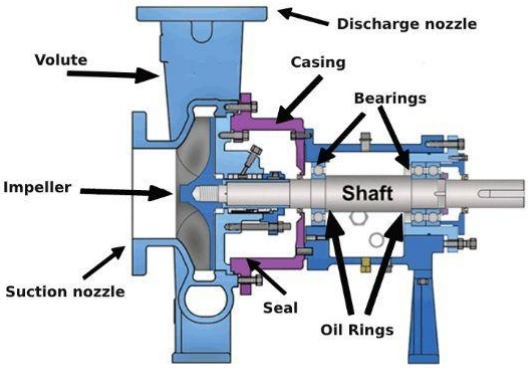
Menurut Mark E. Huber (2016: 194) pompa kargo atau *cargo oil pump* Adalah mesin bantu di atas kapal yang berfungsi untuk memompa atau memindahkan muatan minyak dari tangki kapal ke tangki kapal lain atau kilang penampungan darat atau lokasi tujuan yang dikehendaki. Cara kerja pompa didasarkan perbedaan tekanan antara bagian hisap *(suction)* dengan bagian keluar *(discharge)*. Dari sisi hisap *(suction)*, komponen pompa akan menurunkan tekanan dalam ruang pompa sehingga terjadi perbedaan tekanan antara ruang pompa dengan permukaan fluida yang dihisap. Perbedaan tekanan Sehingga menyebabkan fluida akan mengalir masuk ke dalam ruang pompa. Selanjutnya elemen pompa, fluida akan didorong atau diberikan tekanan sehingga fluida akan mengalir menuju saluran keluar *(discharge)* melalui pipa keluar. Dengan demikian, pompa berfungsi mengubah tenaga mekanis dari penggerak menjadi tenaga kinetis dalam bentuk kecepatan aliran fluida.

Menurut Adji (2018: 23), pompa adalah sebuah pesawat bantu atau mesin bantu di atas kapal yang digunakan untuk memindahkan maupun menaikkan fluida dari posisi rendah ke posisi yang lebih tinggi. Selain itu, pompa berfungsi untuk mengalirkan cairan dari area bertekanan rendah ke area bertekanan lebih tinggi, serta meningkatkan debit aliran pada suatu sistem perpipaan. COP atau dikenal dengan *cargo oil pump* ialah salah satu komponen terpenting yang berada di suatu permesinan bantu. *Cargo oil pump* berada di

dalam *pump room* yang di dalamnya terdapat berbagai jenis komponen yang di dalamnya termasuk komponen seperti *centrifugal pump* dan *eductor pump bilge pump*. Dalam proses bongkar muat *Cargo oil pump* bekerja dengan dua sistem kerja, System pertama adalah sistem penggerak menggunakan tenaga gerak berupa uap atau steam yang naik tekanannya, elmot ataupun elektro motor untuk mengoperasikan pompa dan sistem yang kedua Adalah memanfaatkan prinsip kerja pompa sentrifugal dalam proses pemompaan muatan.

Cargo oil pump adalah komponen yang sangat penting dan berperan besar dalam menunjang kelancaran operasional kapal, terutama dalam kegiatan bongkar muat baik di terminal maupun transfer antara kapal dengan kapal. Apabila terjadi gangguan pada komponen *cargo oil pump* maka kegiatan bongkar muat serta operasional kapal menjadi terhambat bahkan menyebabkan biaya operasional semakin meningkat. *Cargo oil pump* digunakan untuk membongkar muatan fluida yang diangkut oleh kapal tanker pada umumnya seperti *product oil* dan *crude oil* yang berada di dalam tangki muatan kapal (Supriyadi & Darmana, 2021). Dalam pengoperasiannya Pompa *cargo oil pump* tidak dapat bekerja sendiri tetapi memerlukan sumber tenaga untuk menggerakannya. Sumber tenaga tersebut dapat berasal dari berbagai jenis sistem penggerak sesuai dengan kebutuhan operasioanl kapal.

a. Bagian – Bagian *Cargo Oil Pump*



Gambar 2.1 Bagian - bagian *Cargo Oil Pump*

Sumber : https://winstonengineering.com/id/panduan-centrifugal-pump-parts fungsi-dalam-sistem-pemompaan/

1) *Impeller*

Impeller merupakan komponen yang berputar pada pompa sentrifugal, yang terbuat dari material seperti besi, baja, perunggu,

kuningan, alumunium, plastic. Yang berfungsi untuk memindahkan energi dari motor yang menggerakkan pompa dengan mempercepat cairan fluida keluar dari pusat rotasi. Kecepatan yang dihasilakn oleh *impeller* menjadi tekanan saat gerakan luar cairan yang dibatasi oleh *casing* pompa. Komoponen ini berfungsi sebagai penggerak fluida serta mengonversi energi kinetik menjadi energi tekanan.

Impeller beserta besar sudutnya disesuaikan dengan jenis zat cair. Sudu – sudu merupakan bagian dari *impeller,* berdasarkan kamus besar bahasa indonesia (KBBI), sudu diartikan sebagai paruh yang lebar (seperti paru itik, angsa) atau dapat diartikan sebagai sudu merupakan sendok besar (dari tempurung, kaleng, dan sebagainya. Secara istilah dalam pompa, *impeller* berfungsi sebagai baling – baling yang mendorong fluida menjauhi dari titik pusat pada pompa sentrifugal.

Material yang digunakan pada Impeller Cargo pump MT. krasak harus memiliki ketahanan yang tinggi terhadap korosi akibat HCl. Oleh karena itu, bahan yang dipilih untuk komponen Impeller adalah Hastelloy X & Tantalum, yang merupakan bahan yang memiliki ketahan akan korosi akibat paparan HCl 33%. Menurut (Umurani et al., 2023) impeller merupakan komponen yang berputar pada blower sentrifugal dan berfungsi energi dari motor dengan cara mempercepat fluida keluar dari pusat rotasi. Sementara menurut (Vergiansyah & Siregar, 2019) impeller adalah termasuk komponen yang dapat meningkatkan kinerja pompa sentrifugal

Gambar 2.2 *Impeller*
Sumber : https://osmomarina.com/blog/fungsi-impeller-pompa/

2) *Shaft*

Shaft merupakan komponen yang berfungsi sebagai penghubung antar sumber putaran dengan *impeller.* umunya dibuat dari baja atau *stainless steel* dengan ukuran yang disesuaikan dengadimensi *impelle.* Apabila ukuran shaft terlalu kecil maka dapat menyebabkan vibrasi atau getaran, sehingga dapat mempercepat kerusakan pada *bearing* serta mengurangi umur kerja pompa.

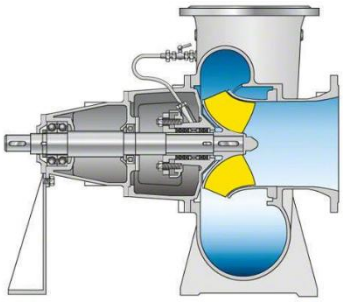
Shaft atau poros merupakan komponen yang berfungsi sebagai dudukan pada komponen yang ada pada pompa. Cara kerja dari *shaft* adalah dengan meneruskan putaran dari turbin, dimana *shaft* terhubung dengan *coupling* sehingga dapat menggerakkan pompa kargo. Pada *shaft* terdapat *shaft sleeve* yang berfungsi sebagai pelindung *shaft* sehingga terhindar dari korosi serta kehausan.

Gambar 2.3 *Shaft*
Sumber : https://grabcad.com/library/transmision-de-potencia-1

3) *Casing*

Casing yaitu bagian dalam pompa yang berfungsi untuk melindungi seluruh komponen intenal dalamnya. Selain itu *Casing* sebagai tempat pemasangan dudukan dari *inlet nozzel* dan difuser. Dan *casing* ini berfungsi mengatur aliran fluida dalam proses pompa agar nerlangsung dengan baik

Casing pompa berperan sebagai penutup bagian internal pompa dari pengaruh luar untuk mencegah kebocoran sekaligus mempertahankan kestabilan tekanan di dalam system. Pada pompa sentrifugal, casing mengelilingi rotor pompa yang berfungsi untuk menyalurkan energi ke *fluida* melalui *impeller* yang terpasang pada poros yang berputar pada saat proses pemompaan berlangsung.



Gambar 2.4 *Casing*
Sumber:https://www.ksb.com/en-global/centrifugal-pump-lexicon/article/pump-casing-1118596

4) *Bearing*

Bearing merupakan sebagai komponen yang menopang dan mengurangi gesekan. Mengingat dengan jumlah putaran rotasi yang tinggi per menit, maka *bearing* dirancang memiliki tingkat gaya gesekan yang kecil, sehingga mekanis (*rendemen)* meningkat.

Jenis *Bearing* yang digunakan pada pompa yaitu *journal bearing* karena dapat menahan gaya berat poros atau beban radial, serta *thrust bearing,* yang berfungsi untuk menahan gaya aksial yang timbul pada poros pompa terhadap stator pompa.

Menurut Lubis dkk. (2021), *bearing* atau laher merupakan komponen yang berfungsi sebagai bantalan untuk mengurangi gesekan mesin yang berputar terhadap poros. Pada umunya *Bearing* memiliki bentuk yang bulat. *Bearing* harus memiliki kekuatan yang baik agar dapat menahan beban dari poros yang terhubung dengan komponen mesin lainnya, sehingga sistem dapat berputar dan beroperasi sesuai fungsinya.

Gambar 2.5 *Bearing*
Sumber : https://blog.otoklix.com/bearing-pengertian-fungsi-dan-jenisnya/

5) *Mechanical seal*

Mechanical Seal berfungsi untuk mencegah terjadinya kebocoran yang terjadi di dalam pompa. *Mechanical seal* ini di pasang pada bagian *stuffing box,* yaitu arean yang dimana banyak memiliki celah antara poros dan rumah pompa. *Mechanical seal* memiliki jenis yang bervariasi yaitu dari segi desain, kemampuan kerja serta biaya. *Mechanical seal* pada tipe yang paling sederhana terdiri dari beberapa bagian utama yaitu *stationary face, rotating face, gland* dan pegas.

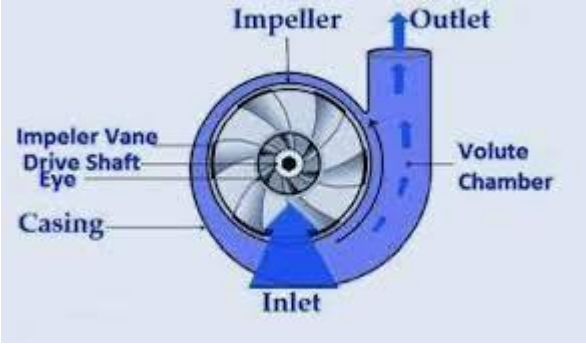
Menurut Fathun (2020: 225), *mechanical seal* diartikan sebagai suatu alat pengeblok secara mekanis. Namun, pengertian tersebut cenderung kurang jelas sehingga lebih sulit dipahami jika dibandingkan dengan pengertian teknisnya. Hal ini disebabkan oleh definisi *mechanical seal* memiliki arti cakupan yang sangat luas. secara umum, tipe seal mekanis yang dimaksud sebagai mechanical seal berbeda dengan jenis seal lain seperti O-ring maupun labyrinth seal. Meskipun keduanya termasuk dalam kategori seal mekanis, keduanya tidak tergolong sebagai mechanical seal dalam pengertian teknis.

Gambar 2.6 *Mechanical Seal*
Sumber : https://id.hnybpumps.com/info/what-is-a-mechanical-seal-s-role-in-a-centrifu-17296932873217024.html

6) *Volute*

Volute berfungsi untuk mengumpulkan fluida hasil keluaran dari *impeller* dan mengarahkan fluida ke *discharge nozzle* dimana pada komponen ini akan menyebabkan tekanan dinamik dari *impeller* diubah menjadi tekanan statis.

Volute adalah corong melengkung yang luasnya bertambah saat mendekati lubang pembuangan. *Volute* pompa sentrifugal adalah rumah yang menerima *fluida* yang dipompa oleh *impeller* , menjaga kecepatan *fluida* hingga ke *diffuser*. Saat cairan keluar dari *impeller* , cairan tersebut memiliki energi kinetik yang tinggi dan *volute* mengarahkan aliran ini menuju pembuangan.



Gambar 2.7 *Volute*
Sumber : https://vacuumpump.co.id/blog/pompa-sentrifugal

b. Cara Kerja *Cargo Oil Pump*

Cara kerja pompa adalah dengan mengubah energi kinetik (kecepatan) fluida menjadi energi potensial (tekanan) melalui *impeller* yang berputar di dalam *casing*. *Impeller* memiliki bentuk piringan berongga

dengan sudu-sudu melengkung dan digerakkan oleh motor penggerak. Putaran dari *impelle* dapat memberikan gaya sentrifugal sehingga mendorong fluida menuju ke sisi *discharge*. Sebelum fluida keluar melalui saluran *discharge*, akan ditahan oleh *casing* sehingga terbentuk tekanan alir. agar casing selalu terisi cairan, maka pada saluran isap dipasang katup kaki (*foot valve*). Jika ruang *impeller* kosong dari cairan dapat menyebabkan masuknya udara dan dapat memicu terjadinya kavitasi. *Stuffing Box* berfungsi mencegah terjadinya kebocoran pada area poros pompa.

4. Bongkar Muat

Menurut Eko Yulianto (2020 : 14), Bongkar muat merupakan salah satu aktivitas yang di lakukan di pelabuhan dalam proses ekspedisi (pengiriman) barang untuk sampai pada penerima barang. Pembongkaran merupakan suatu peralihan satu tempat ke tempat yang lainnya, misalnya dari kapal ke dermaga, dermaga ke gudang sebaliknya dari gudang ke gudang lalu dari gudang ke dermaga untuk dimuat ke atas kapal sehingga dapat dilanjutkan ke proses selanjutnya.

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan PM 23 Tahun 2022 merupakan peraturan yang mengatur tentang penyelenggaraan dan kegiatan bongkar muat barang di pelabuhan. Kegiatan Bongkar Muat merupakan aktivitas muat barang dari darat ke atas kapal yang mencakup kegiatan pembongkaran muatan dari palka kapal ke dermaga di lambung kapal maupun sebaliknya. Hal tersebut dijelaskan oleh (Marzuki & Wair, 2020).

Menurut Utami (2018:36), bongkar muat adalah proses pemindahan muatan dari kapal ke kendaraan angkutan darat melalui gudang, maupun sebaliknya berdasarkan berbagai pendapat yang ada, dapat disimpulkan bahwa bongkar muat merupakan kegiatan mengangkat dan menurunkan muatan ke dalam kapal. Kecepatan pelaksanaan biasanya dipengaruhi oleh peralatan yang digunakan, efektivitas dan kapasitas tersebut akan dapat berdampak langsung terhadap kecepatan pelayanan kapal.

a. Tahapan Proses Bongkar Muat

1) Persiapan Loading atau Discharging

Menurut buku karya Capt. H. Moh Aziz Rohman, MM., M.Mar yang berjudul tentang penanganan dan pengaturan muatan (2019:91) beberapa hal-hal yang perlu diperhatikan dalam proses pemuatan (Loading Operation) yaitu :

a) Mendiskusikan dan melakukan pembahasan rencana pemuatan antara pihak pelabuhan dan pihak kapal.
b) Memastikan seluruh tangki-tangki dalam kondisi kosong dan bersih yang telah di verifikasi oleh surveyor.
c) Mengisi tangki-tangki sayap terlebih dahulu kemudian tangki lainnya, dengan tetap memperhatikan trim kapal.
d) Membuka Saluran pemuatan menuju ruang pompa serta membuka valve yang mengarah ke tangki tujuan.
e) Memasang saluran gas dan membuka katup pintas *(bypass valve)* dan bila diperlukan menutup saluran ke tangki-tangki untuk mencegah terjadinya kontaminasi.
f) Menjaga komunikasi antar pihak pelabuhan dan pihak kapal harus serta pemuatan harus dimulai dengan kecepatan rendah.
g) Ketika permukaan minyak pada tangki sudah mencapai batas ullage yang ditentukan, maka valve-valve harus segara ditutup, PV Valves disiapkan untuk dioperasikan, dan pembukaan ullage diamankan.

Menurut buku Capt. H. Moh Aziz Rohman berjudul tentang penanganan dan pengaturan muatan (2019:93) beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam proses bongkar (Discharging Operation) yaitu sebagai berikut:

a) Melakukan pengecekan ullage dan suhu menggunakan alat UTI (Ullage Temperature Interface), dilakukan oleh surveyor.
b) Melaksanakan Pemeriksaan aspek keamanan/keselamatan sebelum proses pembongkaran muatan dimulai. Seperti pada saat proses bongkar juga diawali dengan kecepatan alir yang rendah.

c) Menentukan tahapan pembongkaran agar memastikan trim oleh buritan kapal saat tangki-tangki sedang dimuat. Proses draining dan Stripping harus dilakukan pada tingkat rendah pada tangki, karena menyebabkan masuknya udara sehingga menyebabkan daya isap pompa berkurang. Pada tangki yang terakhir dibongkar menggunakan pompa utama kemudia diakhiri menggunakan pompa stripping, dan yang terakhir surveyor melakukan memeriksa dan memastikan bahwa semua tangki kosong saat pembongkaran muatan telah selesai

2) Faktor yang Mempengaruhi Efesiensi Proses Bongkar Muat

Menurut Kristiensen (2018), terdapat beberapa faktor utama yang dapat mempengaruhi efisiensi bongkar muat di pelabuhan, yaitu :

a) Jenis dan Karakteristik Muatan

Barang curah dan muatan dalam tanki kapal *tanker* memilik metode bongkar muat yang berbeda, yang masing – masing memiliki pendekatan khusus.

b) Fasilitas dan Peralatan Pelabuhan

Ketersidiaan alat seperti *crane, convenyor, hose,* dan gudang penyimpanan sangat berpengaruh terhadap kelancaran proses bongkar muat.

c) Tenaga Kerja

Keterampilan serta jumlah tenaga kerja juga sangat berpengaruh dalam menentukan kecepatan proses bongkar muat.

d) Faktor Cuaca dan Kondisi Lingkungan

Cuaca buruk dapat menjadi penghalang yang signifikan dalam pelaksanaan bongkar muat.

5. Perawatan dan Potensi Penyebab Kerusakan *mechanical seal* dan *bearing*

a. Perawatan

Menurut Kurniawan (2013), perawatan merupakan kegiatan melakukan pemeliharaan, perbaikan, penggantian, pembersihan, penyetelan serta pemeriksaan. Dengan demikian, perawatan sangat penting dalam menjaga stabilitas kerja mesin. Pemeliharaan merupakan sebagai suatu gabungan dari berbagai kegiatan yang dilakukan untuk mempertahankan kondisi suatu komponen maupun memperbaiki agar dapat berjalan seperti sebagaimana mestinya. Pemahaman mengenai istilah perawatan terdapat beberapa kegiatan seperti berikut (Kurniawan, 2013) :

1) *Inspection* (inspeksi)

Kegiatan pemeriksaan terhadap fasilitas produksi agar memastika keberadaan dan kondisi secara nyata peralatan tersebut.

2) *Repair* (perbaikan)

Kegiatan yang merupakan perbaikan mesin produksi guna mengembalikan kondisi mesin yang bersifat perbaikan ringan, sehingga kembali dapat beroperasi kembali.

3) *Overhaul* (perbaikan menyeluruh)

Kegiatan yang merupakan perabaikan dengan skala besar, sehingga membutuhkan waktu yang relatif lama dan membutuhkan biaya besar.

4) *Replacement* (penggantian)

Kegiatan perawatan dengan cara mengganti komponen mesin yang mengalami kerusak agar kinerja mesin berjalan normal.

Menurut Fajar Kurniawan dalam bukunya (2019:4), perawatan merupakan gabungan dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang agar kondisi layak pakai. Menurut Ansori Nachnul (2019:2), menjelaskan bahwa perawatan merupakan konsepsi yang mencakup semua aktivitass yang dibutuhkan untuk menjaga maupaun mempertahankan

kualitas mesin agar dapat berfungsi dengan baik sebagaimana kondisi awalnya.

Berdasarkan *manual book* COP Kapal MT. Krasak, untuk mempertahankan kinerja agar operasi kapal tetap berjalan secara efisien diperlukan pemeriksaan dan perawatan secara berkala sebagai berikut:

1) *Mechanical Seal*

Mechanical seal berfungsi untuk mencegah kebocoran cairan (oli pelumas, air, atau muatan kargo) di sepanjang poros.

a) Inspeksi Visual Rutin: Periksa secara teratur tanda-tanda kebocoran cairan yang berlebihan di sekitar area seal. Kebocoran kecil mungkin normal, tetapi kebocoran yang signifikan mengindikasikan perlunya penggantian komponen seal.
b) Pemantauan Suhu: Gunakan termometer inframerah untuk memantau suhu rumah *seal*. Peningkatan suhu yang drastis bisa menjadi tanda adanya gesekan berlebih atau kerusakan pada seal.
c) Pastikan Pelumasan/Pembilasan yang Cukup: *Mechanical seal* mengandalkan lapisan tipis cairan di antara permukaan seal untuk mengurangi panas dan gesekan. Pastikan sistem pembilasan (*flushing system*) atau sistem pelumasan eksternal berfungsi dengan baik untuk menjaga kebersihan dan pelumasan permukaan seal, terutama saat menangani muatan yang kental atau kotor.
d) Hindari Operasi Kering (*Dry Run*): Pastikan pompa atau sistem tidak berjalan tanpa cairan yang cukup, karena hal ini dapat merusak permukaan seal dengan cepat. Pasang monitor level cairan atau sensor aliran jika diperlukan.
e) Periksa Getaran dan Ketidak sejajaran: Getaran yang berlebihan atau ketidaksejajaran antara poros dan rumah pompa dapat menyebabkan kerusakan dini pada seal. Pastikan poros sejajar dengan benar dan beroperasi pada Titik Efisiensi Terbaik (*Best Efficiency Point* - BEP) untuk meminimalkan getaran

2) *Bearing*

Bearing (bantalan) berfungsi untuk menjaga poros berputar pada sumbunya dan mengurangi gesekan.

a) Pelumasan yang Tepat: Kurangnya pelumasan atau penggunaan jenis pelumas yang salah adalah penyebab umum kerusakan *bearing*.
b) Gunakan Pelumas yang Direkomendasikan: Selalu gunakan jenis dan jumlah pelumas (oli atau gemuk) yang direkomendasikan oleh produsen.
c) Jadwal Penggantian Oli/Gemuk: Ikuti jadwal perawatan preventif untuk penggantian oli atau penambahan gemuk secara berkala.
d) Periksa Kebocoran Minyak Lumas: Pastikan tidak ada kebocoran minyak lumas yang signifikan dari rumah bearing.
e) Pemantauan Suhu dan Suara: Periksa suhu bearing secara rutin (gunakan termometer inframerah). Suhu yang terlalu tinggi menunjukkan masalah. Selain itu, dengarkan suara yang tidak biasa (misalnya, gerinda, dengungan keras) yang mungkin mengindikasikan kerusakan internal.
f) Jaga Kebersihan: Pastikan area di sekitar bearing bersih dari kotoran, air, atau kontaminan lain yang dapat masuk ke dalam bearing dan menyebabkan korosi atau keausan.
g) Periksa Ketegangan dan Pemasangan: Pastikan bearing dipasang dengan benar dan sesuai spesifikasi pabrikan. Pemasangan yang salah atau setelan yang tidak tepat dapat menyebabkan kegagalan dini.
h) Pemeriksaan Poros: Saat melakukan *overhaul*, periksa kondisi poros (*shaft*) dari tanda-tanda keausan atau bengkok

b. Potensi Penyebab Kerusakan

1) *Mechanical seal*

Menurut Melani (2023) Mengidentifikasi penyebab-penyebab munculnya kebocoran pada *mechanical seal* merupakan langkah awal yang penting dalam mengatasi dan mencegah dampaknya terhadap

produktivitas dan kelangsungan operasional. Berikut ini merupakan faktor yang menyebabkan terjadinya kebocoran pada *mechanical seal* sebagai berikut:

a. Tegangan Berlebih

Kebocoran pada *mechanical seal* sering terjadi karena adanya tegangan berlebih sehingga menghasilkan gesekan yang berlebih. Tegangan yang berlebih dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan pada *mechanical seal*, memicu terjadinya kebocoran. Oleh karena itu Penting di;akukan pemeriksaan dengan teliti pada spesifikasi tegangan yang ditentukan. Pastikan tekanan pada pompa berada pada batas yang telah ditentukan untuk mengurangi risiko gesekan berlebih dan mencegah terjadinya risiko kebocoran yang dapat mengganggu kelancaran operasional sistem.

b. Kurangnya Pelumasan

Salah satu penyebab kebocoran yang sering diabaikan adalah kurangnya pelumasan pada *mechanical seal*. Dengan cukupnya pelumasan dapat mencegah terjadinya gesekan berlebih dan panas yang berpotensi merusak seal. Sehingga Perlu dilakukan pemeriksaan rutin terhadap tingkat pelumasan mechanical seal pompa. Selalu memastika untuk menambahkan pelumas sesuai dengan ketentuan agar memastikan operasional tetap berjalan lancar dan mencegah terjadinya risiko kebocoran.

c. Suhu Berlebih

Suhu yang terlalu tinggi pada pompa merupakan salah satu faktor utama yang dapat menyebabkan kebocoran pada mechanical seal. Oleh karena itu, pemantauan suhu pompa secara berkala sangat penting. Memastikan suhu pompa tetap dalam batas yang aman dan tidak terlalu panas. penggunaan *cooling system* dari *discharge* efektif dalam mencegah suhu berlebih yang dapat menyebabkan kebocoran pada *mechanical seal*.

d. Discharge Pompa yang Menderas

Aaliran Discharge pompa yang terlalu deras merupakan penyebab terjadinya kebocoran pada *mechanical seal* karena peningkatan tekanan dan kecepatan aliran secara signifikan. Sehingga menyebabkan timbulnya beban yang berlebih pada *mechanical seal*, sehingga berpotensi terjadinya keausan atau kerusakan pada seal pompa. Selain itu, getaran yang dihasilkan dari pompa menyebabkan ketidak seimbangan dan pemanasan berlebih pada system dari *discharge* pompa, keadaan ini dapat memperburuk kondisi *mechanical seal* sehingga meningkatkan risiko terjadinya kebocoran.

e. Aus atau Kerusakan

keausan atau kerusakan pada komponen *mechanical seal* merupakan penyebab utama dari kebocoran. Oleh sebab itu, perlu dilakukan pemeriksaan secara rutin terhadap kondisi *mechanical seal* untuk mengidentifikasi adanya tanda-tanda keausan maupun kerusakan. Apabila ditemukan adanya kerusakan pada *mechanical seal* dapat mengganti guna menjaga keberlanjutan operasional pompa serta mencegah kebocoran yang dapat merugikan sistem.

f. *O*-Ring Mengalami Kemacetan

O-ring yang mengalami kemacetan merupakan salah satu penyebab umum terjadinya kebocoran pada *mechanical seal*. Kondisi ini dapat terjadi ketika *o-ring* terjepit atau tersumbat oleh kotoran atau partikel yang masuk ke dalam celah *o-ring*. Penting untuk melakukan pemeriksaan seacara berkala dan membersihkan *o-ring* secara berkala guna mencegah terjadinya kemacetan yang dapat menyebabkan kebocoran. Langkah pencegahan agar menjaga kinerja *mechanical seal* tetap baik dan menghindari potensi terjadiya kebocoran yang dapat merugikan operasional sistem.

g. *Pergerakan Elastomer* yang Terhalang

Terhalangnya pergerakan *elastomer* merupakan penyebab terjadinya kebocoran pada *mechanical seal*. Pergerakan *elastomer* yang tidak lancar dapat menimbulkan gesekan yang berlebihan sehingga dapat menyebabkan terjadinya kebocoran. Oleh karena itu, perlu dilakukan pemeriksaan secara rutin terhadap kondisi *elastomer*. Memastikan tidak ada hambatan yang menghalangi pergerakan *elastomer* dengan demikian operasional berjalan lancer dan mencegah terjadinya kebocoran yang tidak diinginkan.

h. *Shaft* atau *Sleeve* yang Tidak Diperkeras dengan *Coating*

Kerusakan maupun keausan pada *coating* dapat menimbulkan gesekan yang berlebih sehingga berpotensi terjadinya kebocoran. Oleh sebab itu, kondisi *coating* harus dilakukan pemeriksaan secara berkala, serta perlu dilakukan perawatan agar mencegah kebocoran yang diakibatkan oleh kerusakan *coating*. Upaya ini sangat penting untuk memastikan kelancaran operasional serta mencegah kerugian yang timbul akibat kebocoran pada *mechanical seal*.

i. Tidak *Adanya* Kompresi di *Mechanical Seal*

Kekurangan kompresi pada *mechanical seal* merupakan salah satu penyebab umum terjadinya kebocoran. Kondisi ini dapat menyebabkan celah antara *seal faces*, yang kemudian dapat menyebabkan terjadinya kebocoran. Oleh karena itu Pentingnya melakukan pememeriksa dan jenis kompresi sesuai dengan *manual book.* Hal ini bertujuan untuk mencegah terjadinya kebocoran akibat kurangnya kompresi, serta menjaga kinerja *mechanical seal*.

j. *Instalasi* yang *Tidak* Tepat

Instalasi atau pemasangan yang tidak tepat dapat menjadi penyebab terjadinya kebocoran pada *mechanical seal*. Oleh karena itu dalam instalasi disarankan menggunakan *manual book* termasuk memastikan seluruh komponen dipasang dengan benar, dilakukan pengecekan dan penyesuaian sesuai dengan spesifikasi.

Selain itu, perlu dipastikan agar air dan cairan tidak larut masuk selama proses pemasangan, karena kondisi ini dapat menyebabkan terjadinya kerusakan pada *mechanical seal*. Langkah ini sangat penting dalam mencegah terjadinya kebocoran akibat kesalahan *instalasi* serta mengurangi risiko gangguan operasional yang tidak diharapkan.

2) *Bearing*

Berdasarkan berbagai penelitian dan analisis di bidang maritim dan industri, potensi penyebab utama kerusakan *bearing* pada *cargo oil pump* umumnya terkait dengan kombinasi faktor operasional, perawatan, dan lingkungan. Penyebab-penyebab tersebut meliputi:

a) Kegagalan Pelumasan Ini adalah penyebab paling umum dari kerusakan *bearing*, diperkirakan mencapai hingga 80% kasus kegagalan. Faktor-faktor yang berkontribusi meliputi:

(1) Kurangnya pelumasan: Kuantitas oli atau *grease* yang tidak memadai (tidak diberikan grease sama sekali).

(2) Kontaminasi pelumas: Masuknya air, kotoran, debu, atau partikel asing ke dalam pelumas dapat merusak permukaan *bearing*.

(3) Penggunaan pelumas yang tidak tepat: Penggunaan jenis oli yang tidak sesuai standar atau viskositas yang salah untuk kondisi operasional.

(4) Kebocoran oli: Kebocoran pada sistem pelumasan menyebabkan level oli berkurang.

b) Pemasangan dan *Misalignment* (Ketidaksejajaran)

(1) Proses pemasangan yang tidak benar atau adanya ketidaksejajaran komponen dapat menimbulkan beban berlebih pada *bearing*.

(2) Pemasangan yang tidak benar: Hal ini dapat mencakup penggunaan alat yang salah saat pemasangan atau toleransi yang tidak tepat.

(3) *Misalignment* poros: Poros pompa yang tidak sejajar dengan penggerak (motor atau turbin) menyebabkan beban radial dan aksial berlebih pada *bearing*.

c) Kondisi Operasional

Cara pompa dioperasikan juga sangat memengaruhi umur bearing :

(1) Beban berlebih (*overloading*): Pompa yang secara konsisten beroperasi di luar kapasitas desainnya (misalnya, viskositas kargo yang tidak sesuai).

(2) Jam kerja berlebih: Melebihi batas jam operasional yang direkomendasikan tanpa perawatan yang cukup.

(3) Getaran berlebihan: Getaran yang tidak normal, sering kali disebabkan oleh masalah lain seperti kavitasi atau ketidakseimbangan rotor, dapat mempercepat kerusakan *bearing*.

(4) Suhu tinggi: Suhu operasional yang melebihi batas desain dapat merusak pelumas dan material *bearing*.

d) Kurangnya Perawatan Rutin (PMS)

Penelitian menunjukkan bahwa penerapan Sistem Perawatan Terencana (*Planned Maintenance System* - PMS) yang tidak efektif atau kurangnya pengecekan rutin berkontribusi besar terhadap kegagalan komponen.

B. PENILITIAN TERDAHULU

Pada bagian ini, penulis menguraikan hasil penelitian sebelumnya yang dapat dijadikan landasan dalam pembahasan topik penelitian ini. Penelitian-penelitian yang dipilih telah disesuaikan dengan permasalahan yang dihadapi dalam penelitian ini, sehingga diharapkan dapat memberikan pemahaman dan referensi yang berguna bagi penulis dalam menyelesaikan penelitian ini. Berikut ini akan disajikan beberapa penelitian terdahulu yang telah dikenali.

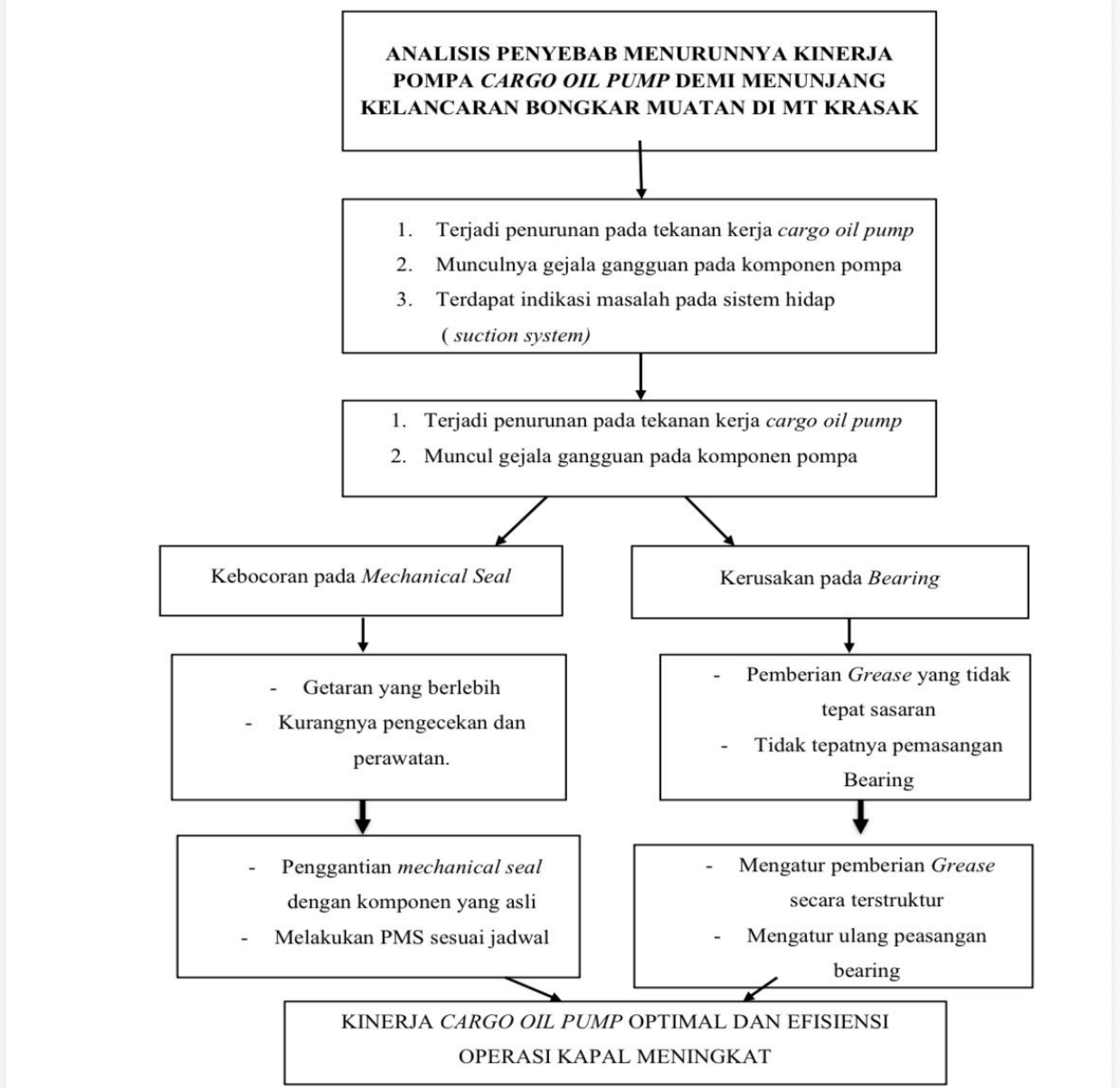
Tabel 2.1 Penilitian Terdahulu

NO	Judul Penilitian	Nama Penulis dan Tahun Terbit	Hasil
1	Identifikasi Penyebab Kerusakan *Mechanical Seal* Pada *Cargo Oil Pump* Di MT. Balongan	NanangTaqiya, 2020	Faktor yang menyebabkan kerusakan pada *mechanical seal* pada *cargo oil pump* di MT. Balongan meliputi pelaksanaan PMS (*Plan Maintenance System*) yang tidak berjalan sesuai prosedur, kondisi ball *bearing* yang telah mengalami keaus, adanya kerena adanya endapan karat pada *filter suction pump*, serta *human error* serta kinerja masinis kurang optimal. Dampak dari kerusakan *mechanical seal* pada *cargo oil pump* di MT. Balongan adalah menurunnya tekanan saat proses *discharge cargo*t selain itu terjadinya kebocoran pada pompa sehingga mengakibatkan kamar pompa menjadi tergenang muatan, serta proses *discharge cargo* terganggu. Upaya pencegahan kerusakan pada *mechanical seal* pada *cargo oil pump* dapat dilakukan dengan penerapan PMS (*Plan Maintenance System*) yang sesuai dengan ketentuan, membersihkan *filter suction pump*, pengecekan dan perawatan terhadap *ball bearing*, serta pengawasan terhadap kinerja Masinis.
2	Rusaknya *Mechanical Seal* Terhadap Pengoperasian *Cargo Oil Pump* Pada MT. Pegaden	Ahmad Mustochri Fajar Sodik, 2021	Faktor utama yang menyebabkann kerusaknya pada *mechanical seal* pada kapal *MT. Pegaden* Adalah disebabkan oleh penggunaan *ball bearing* yang melewati batas pemakaian. Dampak dari penggunaan *ball bearing* yang melebihi batas

NO	Judul Penilitian	Nama Penulis dan Tahun Terbit	Hasil
			waktu penggunaannya Adalah ttimbulnya kebocoran pada *mechanical seal* yang berakibat terjadinya penurunan pada tekanan pompa serta 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. Upaya untuk penangan terhadap permasalahan akibat penggunaan ball bearing yang sudah melewati batas waktu penggunaannya yaitu dengan melalui n pengecekan dan pemberian pelumasan pada ball bearing secara berkala. Kemiripan : Baik Penelitian terdahulu maupun penelitian ini mebahas tentang *mechanical seal* dan *bearing* pada system pompa.
3	Analisis Penyebab Rusaknya Cargo Oil Pump Guna Menunjang Discharge Cargo Pertamax Di atas Kapal MT. Patra Tanker 2	Wahyu Permana Aji (2021)	Kualitas *mechanical seal* yang tidak sesuai dengan *standard* sehingga dapat mempercepat terjadinya kerusak, terutama ketika terpapar kotoran yang masuk di dalam muatan minyak pertamax. Selain itu *strainer* dengan ukuran lubang yang tidak sesuai dengan spesifikasinya memungkinkan kotoran lolos masuk ke dalam *ball bearing* tidak rata/rusak; *Shaft sleeve ceramic* menipis dan aus; dan kerusakan pada *shaft* (poros) *cargo oil pump*. Penanganan terhadap *cargo oil pump* dapat dilakukan dengan pemeriksaan, perawatan secara

NO	Judul Penilitian	Nama Penulis dan Tahun Terbit	Hasil
			rutin serta perbaikan yang dilakukan harus dengan ketelitian kebersihan komponen yang dibongkar harus dijaga dengan baik tidak boleh diletakkan secara sembarang sebelum dilakukan pemasangan dipasang kembali ke komponen sebaiknya di bersihkan terlebih dahulu dengan menggunakan kain lap (majun).selain itu perlu di Pastikan bahwa *cargo oil pump* sudah bebas dari kerusakan maupun kebocoran pada saat di jalankan (*running*). Kemiripan : Baik Penelitian ini maupun penelitian sebelumnya memiliki fokus yang sama, yaitu mencegah terjadinya kerusakan system pada *Cargo Oil Pump*.

C. KERANGKA PEMIKIRAN



Gambar 2.8 Kerangka Pemikiran

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil observasi, analisis, dan evaluasi selama praktik laut di kapal MT. Krasak, disimpulkan bahwa cargo oil pump memiliki peran penting dalam proses bongkar muat. Penurunan kinerja pompa terjadi akibat turunnya tekanan serta gangguan pada komponen pompa, yang berdampak besar terhadap kelancaran kegiatan bongkar muat, maka penulis membuat kesimpulan sebagai berikut :

1. Terjadinya penurunan pada tekanan pompa cargo oil pump tejadi dikerenakan adanya masalah pada *Bearing* yang diakibatkan oleh pemberian greasing tidak tepat pada *bearing* dan kesalahan pada pemasangan *bearing.* Alternatif pemecahan masalah tersebut adalah dengan melakukan pemberian greasing serta melakukan pemantaun rutin terhadap pelumasan dan pemasangan bearing sesuai sengan manual book.
2. Gangguan pada komponen pompa cargo oil pump terjadinya kebocoran pada *mechanical seal* yang disebabkan oleh Getaran berlebih pada pompa dan kurangnya pengecekan dan perawatan. Alternatif dari penyelesaian dari permasalah tersebut adalah dengan melakukan pengecekan dan perawatan terjadwal sesuai dengan *planned maintenance system* (PMS) melakukan pelumasan serta melakukan penggantian mechanical seal sebelum terjadinya kerusakan. Dengan alternatif penyeselaian masalah tersebut dapat meminimalisir gangguan pada pompa *cargo oil pump.*

B. SARAN

Berdasarkan kesimpulan yang telah dijelaskan pada sub bab sebelumnya, penulis menyampaikan saran yang bertujuan untuk mencegah permasalah yang sama yang berpotensi di masa mendatang. Penulis akan memeberikan saran sebagain berikut:

1. Untuk mencegah penurunan tekanan pada cargo oil pump akibat kerusakan bearing, perlu dilakukan pemberian grease sesuai prosedur dan spesifikasi yang tercantum dalam manual book. Selain itu, pemasangan bearing harus dilakukan dengan benar sesuai standar teknis, serta dilakukan pemeriksaan dan pemantauan rutin terhadap kondisi pelumasan dan posisi bearing guna memastikan kinerja pompa tetap optimal.
2. Untuk mencegah kebocoran pada mechanical seal akibat getaran berlebih dan kurangnya perawatan, perlu dilakukan pengecekan serta perawatan secara terjadwal sesuai Planned Maintenance System (PMS). Selain itu, lakukan pelumasan yang tepat dan penggantian mechanical seal sebelum mengalami kerusakan. Langkah ini dapat meminimalkan gangguan pada kinerja cargo oil pump dan menjaga kelancaran proses bongkar muat..

DAFTAR PUSTAKA

Achmad, A. G. (2024). *Identifikasi Penyebab Kerusakan Mechanical Seal pada Cargo Oil Pump di MT. Krasak*. Semarang: Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Adji. (2018). *Pesawat Bantu, Pompa*. Semarang: Universitas Maritim AMNI (UNIMAR AMNI).

Aji, W. P., & Darmana, E. (2021). Analisa Penyebab Rusaknya Cargo Oil Pump Guna Menunjang Discharge Cargo Pertamax di Atas Kapal Mt. Patra Tanker 2. *Jurnal Sains Dan Teknologi Maritim*, *22*(1), 31–40. https://doi.org/10.33556/jstm.v22i1.269

Ansori, N., & Mustajib, M. I. (2013). *Sistem Perawatan Terpadu (Integrated Maintenance System)*. Yogy: Graha Ilmu.

Asbullah, A., Ginting, D., & Suparman, S. (2024). Analisis Keterlambatan dan Efisiensi Kegiatan Bongkar Muat Petikemas di Terminal PT. Prima Terminal Petikemas Belawan. *Innovative: Journal of Social Science Research*, *4*(1), 10156–10166. https://doi.org/10.31004/innovative.v4i1.8867

Darmana, E., & Supriyadi, A. (2021). Analisa Terhambatnya Proses Discharge Pada Cargo Pump di Kapal MT. Karmila. *Marine Science and Technology Journal*, *2*(2), 84–90. https://doi.org/10.31331/maristec.v1i2.1587

Darmawan, B. (2024). *Analisis Terlepasnya Marine Panama Chock MV. Meratus Sabang saat Unberthing di Pelabuhan Mirah Surabaya*. Surabaya: Politeknik Pelayaran Surabaya.

Dimas, A. S. (2020). *Analisa Penurunan Kerja Cargo Oil Pump Turbine di MT. Gede*. Semarang: Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Eko, Y., & Nur, F. (2021). *Strategi Pemuatan Plywood Guna Mengurangi Brokenstowage PAD MV. Lharis Pegasus*. Jakarta: Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran.

Faisyahrony, A. (2023). *Analisis Terjadinya Gesekan Antara MV. Zheng Run dengan Tb. Pelita 6 Saat Proses Bongkar Muat di Bunati Anchorage*. Semarang: Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Fajar, S. A. M. (2021). *Rusaknya Mechanical Seal Terhadap Pengoperasian Cargo Oil Pump Pada Mt. Pegaden*. Semarang: Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

HNYB. (2023). Mechanical Seal. Retrieved March 3, 2026, from https://id.hnyb pumps.com/info/what-is-a-mechanical-seal-s- role-in-a-centrifu-172969328732170 24.html

Jacobus, W. D. N. (2025). *Analisis Pencegahan Kerusakan Pada Cargo Oil Pump Guna Menunjang Kelancaran Proses Bongkar Muatan Di Kapal Mt. Griya Enim*. Jakarta: Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran.

Kemendikbud. (2023). Kamus Besar Bahasa Indonesia. Retrieved June 1, 2023, from https://kbbi.kemdikbud.go.id

Kemenhub RI. (2022). *peraturan Menteri Perhubungan No. 23 tahun 2022 Penyelenggaraan dan pengusahaan Angkutan Laut*. Jakarta: Kemenhub RI.

KSB. (2024). Pump Casing. Retrieved March 3, 2026, from https://www.ksb.com/en-global/centrifugal-pump-lexicon/article/pump-casing-1118596

Larez, F. J. C. (2022). Transmisión de Potencia. Retrieved March 3, 2026, from https://grabcad.com/library/transmision-de-potencia-1

Marzuki, S., & Wair, F. Y. (2020). Kinerja Operator dan Kehandalan Alat HMC Terhadap Produktivitas Bongkar Muat Curah Kering. *Majalah Ilmiah Bahari Jogja*, *18*(1), 23–36. Retrieved from http://repositori.stiamak.ac.id/id/eprint/224/

Nanang, N. T. (2020). *Identifikasi Penyebab Kerusakan Mechanical Seal pada Cargo Oil Pump di MT. Balongan*. Semarang: Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Obecker. (2026). Pompa Sentrifugal: Definisi, Fungsi dan Cara Kerjanya. Retrieved March 3, 2026, from https://vacuumpump.co.id/blog/pompa-sentrifuga

Osmomarina. (2025). Mengenal Jenis dan Fungsi Impeller Pompa dalam Aplikasi Industri. Retrieved March 3, 2026, from https://osmomarina.com/blog/fungsi-impeller-pompa/

Otoklik. (2024). Bearing: Pengertian, Fungsi, dan Jenisnya. Retrieved March 3, 2026, from https://blog.otoklix.com/bearing-pengertian-fungsi-dan-jenisnya/

Pemerintah RI. (2008). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2008 Tentang Pelayaran*. Jakarta: Pemerintah RI.

Pemerintah RI. (2021). *Peraturan Pemerintah Nomor 31 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Bidang Pelayaran*. Jakarta: Pemerintah RI.

Pratama, R. Y. A., Suharso, D. D., & Nugroho, A. A. (2025). Kerusakan Bearing dan Electromotor pada Pompa Air Laut di Atas Kapal MT. Anggraini Excellent. *Indonesian Journal of Marine Engineering*, *2*(2), 48–57. https://doi.org/10.46484/ijme .v2i2.742

Rahadianto, D. (2024). Analisis Kebocoran Mechanical Seal Kompresor Screw MYCOM Di Refrigeration Line PT. Indolakto (Ice Cream Manufacturing). *Prosiding SENASTITAN: Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan*, *4*, 1–8. Retrieved from https://ejurnal.itats.ac.id/senastitan/article/view/5675

Rohman, M. A. (2019). *Penanganan dan Pengaturan Muatan Untuk Diklat ANT-III*. Semarang: PIP Semarang.

Setiawan, B., Ginting, S., & Said, A. A. (2025). Pengurusan Izin Bongkar Muat Kapal Asing di Luar Kawasan Pabean Pada Kantor Bea Dan Cukai Oleh PT. Bahari Eka Nusantara. *PPIMAN Pusat Publikasi Ilmu Manajemen*, *3*(3), 196–205. https://doi.org /10.59603/ppiman.v3i3.908

Siregar, M. A. (2020). Pengaruh Variasi Sudut Keluar Impeler Terhadap Performance Pompa Sentrifugal. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur Dan Energi*, *3*(2), 166–174. https://doi.org/10.30596/rmme.v3i2.5278

Suyono. (2005). *Shipping Pengangkutan Intermodal Ekspor Impor Melalui Laut*. Jakarta: PPM.

Umurani, K., Rahmatullah, R., & Rachman, F. A. (2020). Analisa Pengaruh Diameter Impeller Terhadap Kapasitas dan Penurunan Tekanan Blower Sentrifugal. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, *3*(1), 48–56. https://doi.org/10.30596/rmme.v3i1.4528

Utami, S. (2018). *Sistem Operasi Pelabuhan dan Bongkar Muat*. Jakarta: Erlangga.

Vergiansyah, R. C., & Siregar, I. H. (2019). Karakteristik Pompa Sentrifugal Dengan Bilah Beralur dalam Tipe Semi Tertutup. *Jurnal Teknik Mesin*, *7*(3), 57–64. Retrieved from https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jtm-unesa/article/view/30734/27983

Winston. (2025). Centrifugal Pump Parts & Fungsi dalam Sistem Pemompaan. Retrieved March 3, 2026, from https://winstonengineering.com/id/panduan-centrifugal-pump-parts-fungsi-dalam-sistem-pemompaan/

LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar kapal MT. Krasak

Lampiran 2. Ship *Particular* MT. Krasak

PERTAMINA TRANSKONTINENTAL
FLEET PRODUCT 2
MT. KRASAK / PMIIT
Telp : +62 21 435 3869
E-Mail : krasak@pertamina.com

PERTAMINA TRANS KONTINENTAL

SHIP PARTICULARS

GENERAL

NAME OF SHIP / CALL SIGN	MT. KRASAK /PMIIT
KIND OF SHIP / PURPOSE OF SHIP	PRODUCT OIL TANKER
NATIONALITY / PORT OF REGISTER	INDONESIA / JAKARTA
KEEL LAID	1998
DELIVERY	17-Sep-99
NAVIGATION AREA	A-3, DUPLICATION SYSTEM AND S.B.M.
MMSI NUMBER	525008052.00
IMO NUMBER	9189603
SHIPS BUILDER	PT.JMI SEMARANG (PERSERO)
LAUNCHING	: 31 MARET 1999
OWNERS NAME	PT. PIS

PRINCIPAL DIMENSION

LENGTH OVER ALL (LOA)	105.00	METER
LENGTH BETWEEN PERPENDICULARS (LB	99.00	METER
BREADTH (MOULED)	18.80	METER
DEPTH (MOULED)	9.50	METER
FULL LOAD DRAFT (MOULED)	6.00	METER
AIR DRAFT (At Full Draft)	28.80	METER
FULL LOADED DISPLACEMENT	9161.67	TON
LIGHT SHIP WEIGHT	2354.50	TON
DEAD WEIGHT TONNAGE	6500.00	TON
GROSS TONNAGE	5256.00	TON
NETT TONNAGE	1650.00	TON

MAIN ENGINE AND SPEED

MAIN ENGINE	NIIGATA 1 SET
MODEL AND NUMBER	6 M 42 T
MAXIMUM RATING (MCR)	3500 Ps At 230 RPM
NORMAL RATING (NCR)	3150 Ps At 222 RPM
SERVICE SPEED (At NCR)	8.5Knots

AUX ENGINE
NIIGATA 6NSF-G, 2X440V X 250 KW CUMMIN, 1X 440V X 250 KW

CAPACITY TANK 98%

CARGO TANK CAP	7500 M3
SLOP TANK CAP	293.676 M3
MDO TANK CAP	178.598 M3
HAD TANK CAP	178.598 M3
FW TANK CAP	267.796 M3
WBT TANK CAP	3675.790 M3

CARGO OIL PUMP
Cap.300m3/hx3 KVARNER

BALLAST PUMP
Cap.150m3/hx2 KVARNER

STRIPPER PUMP
Cap.50m3/hx2 KVARNER

TANK CLEANING PUMP
Cap.70m3 KVARNER

	ASTERN	AHEAD
	(rpm)	(rpm)
D.SLOW	120	120
SLOW	120 – 150	120 – 150
HALF	175 – 190	175 – 209
FULL	190 – 209	209 – 230
CRITICAL RPM		150 – 175

LAST DOCK : JUNI 2024 Tanjung Balai Karimun PT.MOS

Master MT. KRASAK

Lampiran 3. *Crew list* MT. Krasak

IMM
DEI

Name of Vessel / Nama Kapal : MT. Krasak
Gross Tonage / GT Kapal : 5.256 Ton
Agent in Port / Keagenan : PT. Pertamina Trans Kontinental
Owner's / Pemilik : PT. Pertamina International Shipping
Date Of Departure / Tanggal Berangkat
Date Of Arrival / Tanggal Tiba

No.	Name / Nama Awak	Sex / Jenis Kelamin	Nomor Pekerja	Date of Birth / Tanggal Lahir	Nationality / Kebangsaan	Travel Doc. No./ No. Seaman Book	Doc.Of Travel Exp / Tgl Berakhir B. Pelaut	Duties on Board / Jabatan	Seafarer Code / Kode Pelaut
1	Capt. Ronal Daniel	M	88026445	24 Desember 1983	Indonesia	I 076923	21 Agustus 2026	Master	6201005527
2	Mikael Sau Palayukan	M	12138384	09 Juli 1988	Indonesia	I 076756	22 Agustus 2026	Chief Officer	6200268546
3	Mahfuri	M	12138098	01 Juli 1989	Indonesia	J 101380	12 Oktober 2027	Second Officer	6201312989
4	Dani Akbar	M	12137937	19 November 1994	Indonesia	I 049683	15 Mei 2026	Third Officer	6211527446
5	Anandya Prabowo	M	88026518	13 Oktober 1985	Indonesia	I 075236	21 Juli 2026	Chief Engineer	6200418673
6	Angga Hendra Saputro	M	88026430	31 Mei 1986	Indonesia	F 274358	07 November 2026	Second Engineer	6200473676
7	Yohanis Pati	M	12138099	15 September 1992	Indonesia	F 151530	15 April 2026	Third Engineer	6201348385
8	Tridata Idaman	M	12138100	09 Januari 1989	Indonesia	I 119084	02 Januari 2027	Fourth Engineer	6201294482
9	Janri Sipayung	M	12138372	27 Januari 1988	Indonesia	H 065925	22 Agustus 2027	Boatswain	6201293340
10	Masrik	M	12138334	15 September 1975	Indonesia	I 119089	02 Januari 2027	Able Seaman A	6201016172
11	Andi Yusuf Tanjung	M	12137664	27 September 1983	Indonesia	I 003626	18 Januari 2026	Able Seaman B	6211531821
12	Lukas Faumasa	M	12138101	21 Juni 1984	Indonesia	F 293962	31 Oktober 2026	Able Seaman C	6200272066
13	Muhamad Arfan	M	12138102	27 Februari 1995	Indonesia	G 104992	07 September 2026	OS A	6211404028
14	Abdul Wahab	M	12138373	15 Mei 2000	Indonesia	F 233644	22 April 2026	OS B	6211908004
15	Jamalian	M	12138421	05 Desember 1981	Indonesia	H 000403	25 Maret 2027	Oiler A	6200540582
16	Muh.Ilham	M	12138374	21 April 1992	Indonesia	K 017479	16 Februari 2028	Oiler B	6201660703
17	Dodik Widi Nugroho	M	12138333	10 Januari 1974	Indonesia	G 106398	07 Oktober 2026	Oiler C	6200076945
18	Yulius Bayu Bramantyo	M	12137870	07 Februari 1990	Indonesia	G 102674	31 Agustus 2026	Cook	6211590609
19	Imam Ghozali	M	12137845	19 April 1991	Indonesia	G 017194	25 September 2027	Messboy	6200218166
20	Karmila	F	592211118300	27 Januari 2004	Indonesia	J 027653	22 April 2027	Deck Cadet B	6212322779
21	Kadek Mutiara Kartika Sari	F	565221621	19 Agustus 2003	Indonesia	J 039929	06 Juni 2027	Engine Cadet B	6212323499
22	Raviko Azharul Akbar	M	22204032021	22 Mei 2003	Indonesia	J 010059	05 Februari 2027	Eto Cadet	6212339687
	Total Crews / Total Awak :	**22**	**Person included master.**						

Lampiran 4. ***Maintenance Repair Report***

MAINTENANCE REPAIR REPORT

Vessel's Name : MT KRASAK **Date:** 15 Febuari 2025

Department : ENGINE **Port :** AT SEA

Equip. / Unit : CARGO OIL PUMP NO. 1	Type : C04BX 6-10 AAN H91	Maker : Hamworthy
Last Maintenance : N/A Last Survey : N/A	Running hrs since last maint. / overhaul :	

Type of Work : Repairing

Reason of Work : *Damaged on Ball Bearing Dan Mechanical seal cargo oil Pump*

Detail of Work:

- Tool box meeting
- Prepared Tools
- Turn off MCB panel Cargo Oil Pump No 1
- Remove shaft coupling pump
- Renew mechanical seal
- Renew Bearing coupling pump
- Instal all part pump
- Test Running OK

Parts Renewed :

Bearing coupling 2 pcs and mechanical seal 1 pcs

Lampiran 5. ***Ship Particular Cargo Oil Pump***

Kværner Ships Equipment	DATA SHEET for CENTRIFUGAL PUMP	
Sign: MKL Date: 03/11/97		Page Side 1 of 1

CUSTOMER	:	NIIGATA / PT DOK SURABAYA
CONTRACT NO.	:	720094/95
CUSTOMER REF.	:	1 X 6500 DWT WHITE PRODUCT TANKER
HULL NO.	:	N571
KVÆRNER ORDER NO.	:	720094

Rev.:
Sign :
Date :

ITEM NO. 10 CARGO OIL PUMPS

MAIN DATA

No. off	:	3 - Three
Type	:	Double suction, double volute, one stage, radially split centrifugal pump
Model	:	C04BX 6-10 AAN H91
Rotation	:	Anti clockwise (Seen towards pump shaft driven end).
Shop no.	:	97-21484 to 97-21486

PUMP SELECTION CRITERIA / PERFORMANCE DATA

Fluid	:	Cargo oil		Density	:	900	kg/m³
Capacity	:	300	m³/h	Viscosity	:	33	cSt at °C
Diff. pressure	:	90	mLC	Power consumption	:	107	kW
Speed	:	3568	rpm	Min. driver rating	:	125	kW

DESIGN DATA

Shaft seal	:	Mechanical seal		Flanges:	DN mm :	Pressure class :
Coupl. bearing	:	Grease lubricated ball bearing		Suction	250	DIN 2501-PN16
Aft bearing	:	Cargo lubricated journal bearing				
Weight	:	255 kg approx.		Discharge	150	DIN 2501-PN16
Materials	:	Casing	: Ni-Al-Bronze	Evac.	3/4" BSP	
		Impeller	: Ni-Al-Bronze			
		Shaft	: Stainless Steel			
Coating	:	Alkyd finish, blue - RAL 5015				

DOCUMENTATION

Description	:	SU 04623-000	Outline Drawing	:	TU 17038-004
Performance curve	:	TU 16353-688	Sectional drawing	:	TU 17329-001
Schematic drawing	:	TU 17275-001	Material list	:	TU 17329-002

TEST

Performance test in accordance with ISO 2548 Engineering grade 2. Hydrostatic pressure test to 1.5 times pump delivery pressure against closed discharge valve.

CERTIFICATE

Official certificate from ABS

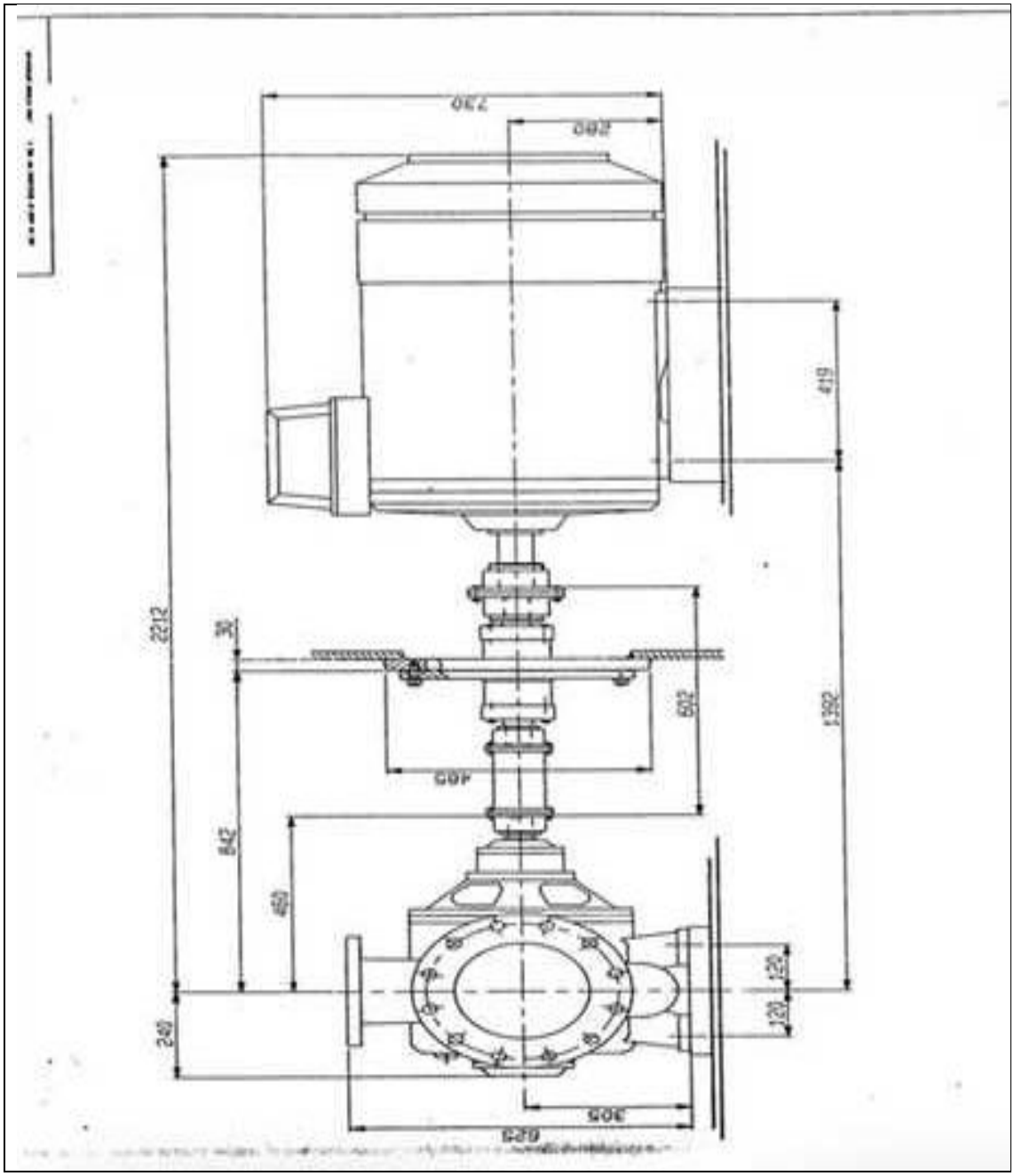
ACCESSORIES

Pump shaft coupling mounted on.
Counter flanges will be provided.(Inner dia. of suction side counter flange = 218.0mm)
(Inner dia. of delivery side counter flange = 166.6mm)

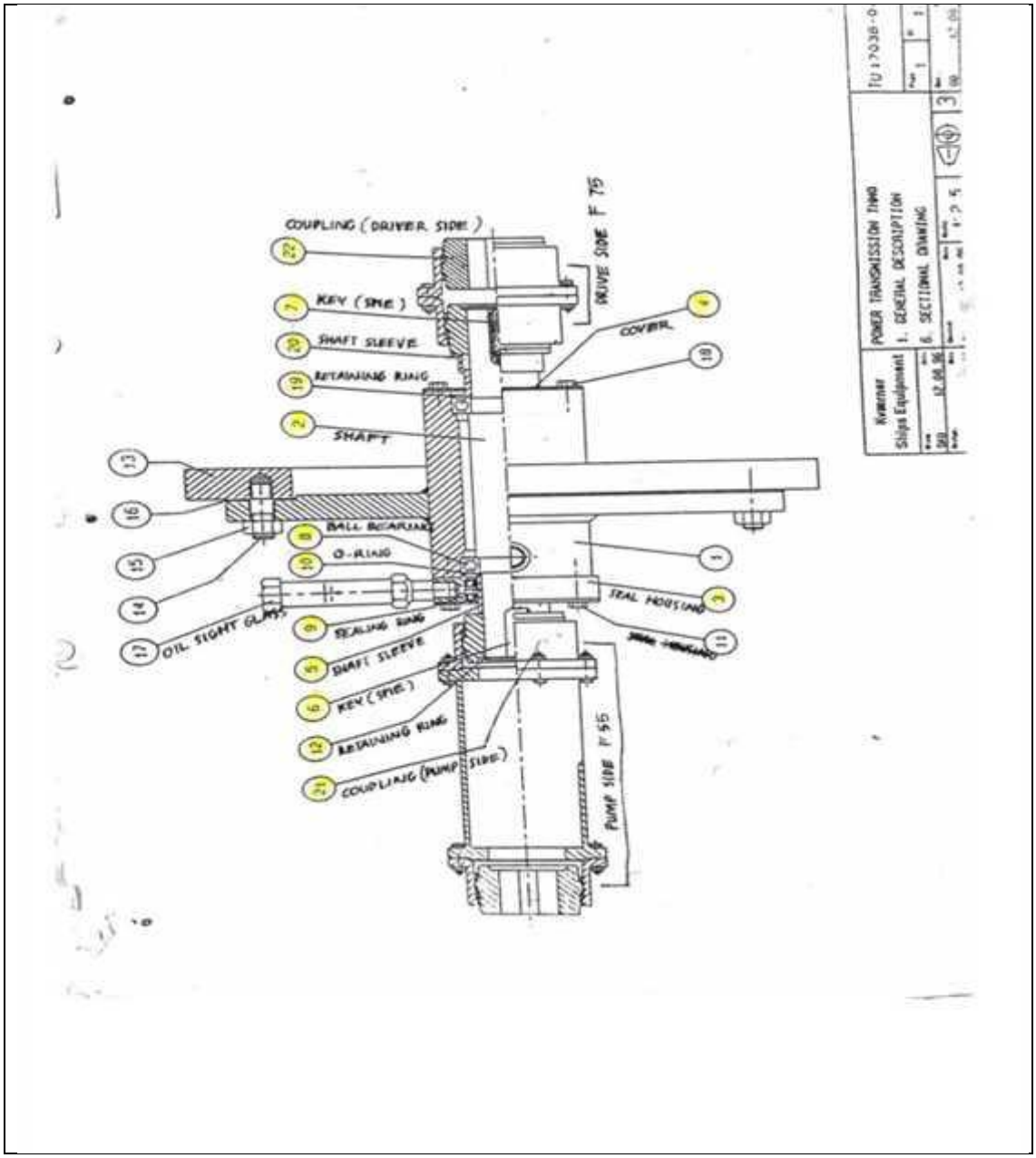
REMARKS

Mechanical seal leakage alarm (high and low level alarm for barrier fluid) provided.
Refer to item 150D.

Lampiran 6. ***Arrangement Cargo Oil Pump***

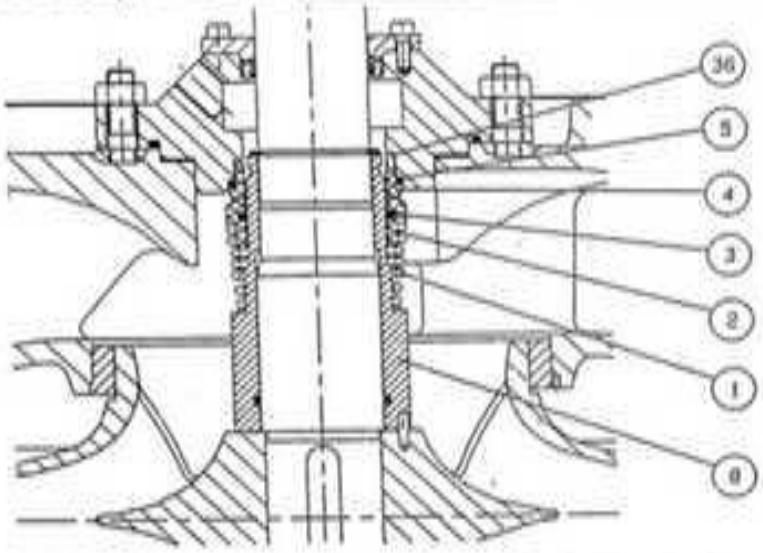


Lampiran 7. ***Sectional Drawing Power Transmission***



Lampiran 8. Bagian-Bagian *Mechanical Seal*

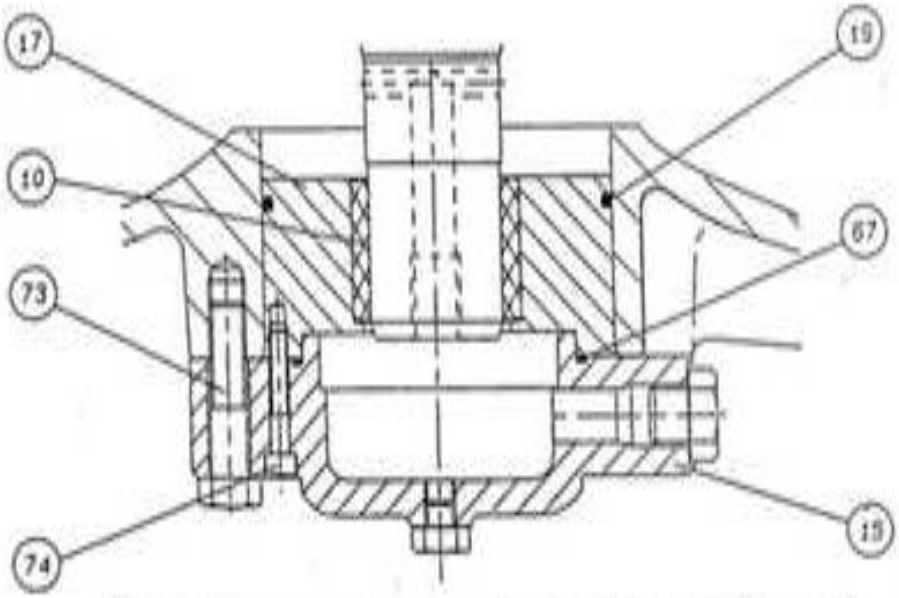
Kværner Ships Equipment	CENTRIFUGAL PUMP TYPE COBX 1. GENERAL DESCRIPTION 8. MECHANICAL SEAL	SU S2500-001
Drawn SKO 08.01.97		Page 1 of 1
Design. SKO 08.01.97	Checked PL 08.01.97 / Scale - / 4	



Ref.	PART NAME	MATERIAL	No. off
1	SPRING	STAINLESS STEEL	1
2	ROTATING SEAL RING	STAINLESS STEEL	1
3	O-RING	VITON RUBBER	1
4	STATIONARY SEAL RING	CARBON	1
5	O-RING	VITON RUBBER	1
8	SHAFT SLEEVE	STAINLESS STEEL	1
36	STOP PIN	STAINLESS STEEL	1

Lampiran 9. Bagian Bagian *Bearing*

Kværner Ships Equipment	CENTRIFUGAL PUMP TYPE COBX 1. GENERAL DESCRIPTION 8. CARGO LUBRICATED BEARING	SU S2502-001
Drawn SKO 08.01.97		Page 1 of 1
Design SKO 08.01.97	Checked PL 08.01.97 / Scale - / 4	



Ref.	PART NAME	MATERIAL	No. off
10	BUSHING	CARBON	1
15	BEARING COVER	NIALBR	1
17	BEARING HOUSING	BRONZE	1
19	O-RING	VITON RUBBER	1
67	O-RING	VITON RUBBER	1
73	HEXAGON SCREW	STAINLESS STEEL	8
74	SOCKET CUP SCREW	STAINLESS STEEL	6

Lampiran 10. Dokumentasi *Cargo Oil Pump*

Lampiran 11. ***RENEWED Bearing & Mechanical Seal Cargo Oil Pump***

Lampiran 12. Dokumentasi Foto P*ump Room*

Lampiran 13. Dokumentasi *Overhaul*

PERTAMINA
OIL

Lampiran 14. ***Inspection and Maiuntenance***

Ships Equipment		SU S2507-001
Sign: AL	Date: 24.12.96	3. INSPECTION AND MAINTENANCE 1. MAINTENANCE	Page 1 of 2
Document: SU	Written by: SKo	Approved: PL	

MAINTENANCE DESCRIPTION

To keep the pump at its most efficient operating condition, it should be inspected regularly, and given periodic routine maintenance according to SU S2507-001

MECHANICAL SEAL

The barrier fluid in the mechanical seal should be regularly checked for oil fluctuations and replenished as required. A slight leakage - positive or negative - during operation, is normally not detrimental, but should not exceed a few drops a minute. The pump should not be operated without barrier fluid as this will ultimately ruin the sealing elements.

BALL BEARING

The ball bearing should be regularly observed for temperature rise and any undue vibration and noise. For routine greasing use 30g of type SKF LIGHT3 grease.

Over-greasing the ball bearing will cause a temporary rise in the bearing working temperature until surplus grease has been ejected through the grease release pipe in the bearing housing.

When the pump is opened for inspection, the bearing should be cleaned and then packed 2/3 full with grease. The grease filling should be completed in such a manner that subsequent greasing through the nipple will be effective in the bearings (i.e. avoid air pockets on the grease pressure side).

WEAR RING

Diametrical wear ring clearance when new is approximate 0.60 mm or 0.024 inch.

No exact rule can be given for maximum allowable clearance, but this stage is obviously reached if the pump performance is unattainable.

Remove, clean and inspect ball bearing for chipping, excessive play and other irregularities.

Thoroughly clean and inspect the carbon bushing of the cargo lubricated bottom bearing. Renew if cracked or excessively worn.

Lampiran 15. Wawancara KKM & MASINIS IV

1. wawancara yang dilakukan penulis dengan KKM (Kepala Kamar Mesin) MT. Krasak tentang permasalah penurunan kerja pada *Cargo Oil Pump*

A : Penulis
B : KKM MT. Krasak

A : Mohon izin *Chief Engineer* yang saya hormati, saya izin untuk mengajukan beberapa pertanyaan untuk skripsi. Dan terimakasih sebelumnya chief sudah meluangkan dan berbagi ilmu kepada saya, pertanyaan terkait *Cargo Oil Pump* yang ada di kapal MT. Krasak untuk lampiran , dengan judul skripsi " ANALISIS PENYEBAB MENURUNNYA KINERJA POMPA ARGO OIL PUMP DEMI MENUNJANG KELANCARAN BONGKAR MUAT DI KAPAL MT. KRASAK"

Pertanyaan pertama, mengenai permasalah yang di hadapi tentang cargo oil pump faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya penurunan kinerja pada cargo oil pump chief ?

B : Faktor penyebab terjadinya penurunan kinerja pada Cargo Oil Pump antara lain :

Faktor penurunan kinerja pada cargo oil pump disebkan oleh adanya masalah penurunan pada tekanan dan gangguan pada komponen pompa. Dengan ditandai dengan adanya keausan pada bearing serta kebocoran pada mechanical seal. kebocoran atau kerusakan *mechanical seal*, *Oil seal* ataupun *O ring*, bagian bagian tersebut sering mengalami kerusakan yang bersumber dari,getaran berlebih pada pompa dan kurangnya pengecekan serta perawatan pada pompa. Sedangkan pada bearing disebabkan karena kurangnya pelumasan dan sering terjadi kesalahan pada pemasangan dan juga disebabkan karena pengoperasian pompa yg tidak benar, misalnya pompa dijalankan sampai kering, sehingga terjadi gesekan yang berlebih pada *mechanical seal*, ketahanan bahan yaitu material yang tahan terhadap jenis muatan yang dibawa di kapal minsalnya minyak, ataupun jam kerja yang melebihi batas.

A. Apa saja langkah-langkah yang diambil ketika terjadi *trouble* pada *cargo oil pump*?

B. Langkah yang diambil ketika trouble pada cargo oil pump adalah sebagai adalah berikut :

1. *Overhau*l pada *cargo oil pump* untuk mengetahui kerusakan
2. *Mengganti mechanical seal* yang rusak atau yang tidak memenuhi standar
3. *Mengganti bearing* pada *cargo oil pump*
4. *Menerapkan* PMS (*Planning Maintenance Sistem*) dengan baik

Untuk *item* no.3, perlu ditambahkan misalnya, perlunya memberikan pengarahan kepada *crew* yang mengoperasikan COP, untuk mengetahui karakteristik pompa serta cara pengoperasian yang benar untuk mencegah kerusakan yg berlebih.

2. Wawancara yang dilakukan penulis dengan masinis IV MT.Krasak tentang permasahan penurunan kerja pada pompa cargo oil pump

A : cadet

B : Masinis IV

A : Selamat sore bas, mohon maaf mengganggu waktunya saya izin bertanya mengenai permasalahan pada cargo oil pump no 1, untuk dilampirkan pada skripsi saya yang berjudul ANALISIS PENYEBBAB MENURUNNYA KINERJA POMPA CARGO OIL PUMP DEMI MENUNJANG BONGKAR MUAT DI KAPAL MT. KRASAK

Sebelumnya sudah di jelaskan oleh kkm mengani penyebab dari penurunan kinerja pada pompa cargo oil pump, dan dijelaskan bahwa penyebabnya dikarenakan adanya penurunan tekanan dan adanya gangguan pada komponen pompa. Pertanyaan saya, bagaimana alternatif pemecahan masalah tersebut ?

B : Baik det saya akan menjawab pertanyaannya

Alternatif dari penyelesaian dari masalah penurunan pada tekanan pompa dikenakan adanya kaausan pada Bearing adalah dengan memberikan pelumasan greasing pada bearing sebelum melakukan proses bongkar muat dan memastikan greasing tepat di bearing serta pada saat pemasangan bearing harus dilakukan sesuai dengan manual book sedangkan penyelesain masalah dari adanya gangguan pada komponen pompa yang dikarena adanya kebocoran pada mechanicl seal adalah dengan melakukan Melakukan perawatan atau pengecekan yang terjadwal sesuai planned maintenance system (PMS) karena dengan hal ini apabila terjadinya maslaah segara terdeteksi dan cepat untuk mengatasi dan mengganti mechanical seal sebelum terjadinya kerusakan.