

KARYA ILMIAH TERAPAN
ANALISIS KERUSAKAN *IMPELLER CARGO PUMP* DENGAN
MUATAN HCl (ASAM Klorida)
DI MT CIPTA ANYER



RENO PUTRA MAHENDRA
NIT. 09.21.020.102

disusun sebagai salah satu syarat
menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Terapan

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

KARYA ILMIAH TERAPAN
ANALISIS KERUSAKAN *IMPELLER CARGO PUMP* DENGAN
MUATAN HCI (ASAM KLORIDA)
DI MT CIPTA ANYER



RENO PUTRA MAHENDRA
NIT. 09.21.020.102

disusun sebagai salah satu syarat
menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Terapan

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

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Taruna : Reno Putra Mahendra

NIT : 0921020102

Program Studi : Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Menyatakan bahwa Skripsi yang saya tulis dengan judul :

ANALISIS KERUSAKAN *IMPELLER CARGO PUMP* DENGAN MUATAN HCL(ASAM KLORIDA) DI MT.CIPTA ANYER

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

SURABAYA, 16 Mei 2025



Reno Putra Mahendra

**PERSETUJUAN UJI KELAYAKAN
PROPOSAL TUGAS AKHIR**

Judul : ANALISIS KERUSAKAN IMPELLER CARGO PUMP
DENGAN MUATAN HCI ASAM KLOORIDA DI MT CIPTA
ANYER

Program Studi : D-IV TRPK POLBIT
Nama : RENO PUTRA MAHENDRA
NIT : 0921020102

Jenis Tugas Akhir : Karya Ilmiah Terapan

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

Surabaya, 16 April 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



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

Penata Tk. I (III/d)

NIP.196905312003121001

Dosen Pembimbing II



Drs. Teguh Pribadi, M.Si., QIA

Pembina Utama Muda (IV/c)

NIP.196909121994031001

Mengetahui,

Ketua Program Studi D-IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal
Politeknik Pelayaran Surabaya



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

Penata Tk. I (III/d)

NIP.196905312003121001

**PERSETUJUAN SEMINAR HASIL
KARYA ILMIAH TERAPAN**

Judul : **ANALISIS KERUSAKAN IMPELLER CARGO PUMP
DENGAN MUATAN HCl ASAM KLOORIDA DI MT CIPTA
ANYER**

Nama Taruna : **RENO PUTRA MAHENDRA**

NIT : **09.21.020.1.02**

Program Studi : **Diploma IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal**

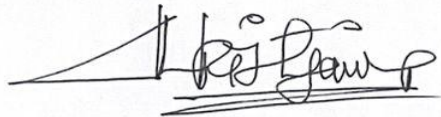
Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan

Surabaya,

2025

Menyetujui,

Pembimbing I



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

Penata Tk. I (III/d)
NIP. 196905312003121001

Pembimbing II



Drs. TEGUH PRIBADI, M.Si, QIA

Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 196909121994031001

Mengetahui,
Ketua Program Studi D-IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal
Politeknik Pelayaran Surabaya



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

Penata III/d
NIP. 196905312003121001

PENGESAHAN PROPOSAL
KARYA ILMIAH TERAPAN
ANALISIS KERUSAKAN IMPELLER CARGO PUMP DENGAN
MUATAN HCI ASAM KLORIDA DI MT CIPTA ANYER

Disusun dan Diajukan Oleh :
RENO PUTRA MAHENDRA
NIT. 09210220102
Ahli Teknika Tingkat III

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian KIT

Pada Tanggal 2025

Menyetujui,

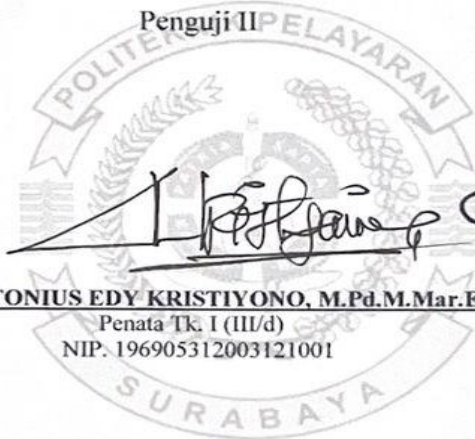
Penguji I

Penguji II

Penguji III



AGUS PRAWOTO, S.Si.T,MM
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 197808172009121001



Dr. ANTONIUS EDY KRISTİYONO, M.Pd.M.Mar.E
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 196905312003121001



AKHMAD KASAN GUPRON, M.Pd.
Penata Tk I (III/d)
NIP. 1980051720050210003

Mengetahui,
Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa
Permesinan Kapal
Politeknik Pelayaran Surabaya



Dr. ANTONIUS EDY KRISTİYONO, M.Pd.M.Mar.E
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 196905312003121001

**ANALISIS KERUSAKAN IMPELLER CARGO PUMP DENGAN
MUATAN HCI ASAM KLORIDA DI MT CIPTA ANYER DENGAN
METODE HURBER AND MILES**

Disusun dan Diajukan Oleh

RENO PUTRA MAHENDRA

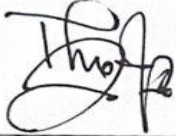
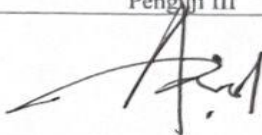
NIT 09.21.020.1.02

Ahli Teknika Tingkat III

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Karya Ilmiah Terapan

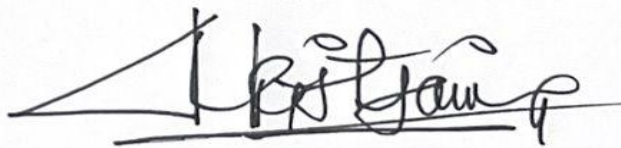
Pada Tanggal,

Menyetujui

Penguji I	Penguji II	Penguji III
		
(SHOFA DAI ROBBI, S.T,M.T.) Penata (III/c) NIP. 198203022006041001	(Dr. ANTONIUS EDY KRISTİYONO, M.Pd.,M.Mar.E) Penata (III/d) NIP. 196905312003121001	(AZIS NUGROHO,SE.,M.Pd.,M.Mar.E.) Penata (IV/a) NIP. 197503221998081001

Mengetahui:

Ketua Program Studi Teknika
Politeknik Pelayaran Surabaya



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

Penata (III/d)

NIP. 196905312003121001

ABSTRAK

RENO PUTRA MAHENDRA, Analisis Kerusakan impeller cargo Pump Dengan Muatan HCl (Asam Klorida) pada MT. Cipta Anyer Dibimbing oleh Dr. Antonius Edy Kristiyono, M,Mar.E,M.Pd dan Drs. Teguh Pribadi,M.Si.QIA

Penelitian ini meneliti tentang kerusakan impeller cargo pump dengan muatan HCl asam klorida di kapal MT Cipta Anyer cargo pump pada kapal ini berfungsi untuk memindahkan muatan HCl dari Tanki ke Tanki tampung di darat,cargo pump memiliki bagian penting yaitu salah satunya impeller yang memiliki fungsi memompa fluida dengan cara mengubah energi mekanik ke energi kinetik. Muatan HCl pada MT Cipta Anyer berisiko tinggi korosi maka dari itu impeller harus dibuat dengan bahan kusus yaitu Hasteloy x Tantallum. Penelitian ini memiliki maksud yaitu untuk mengetahui kerusakan impeller pada Cargo Pump Mt Cipta Anyer. Penelitian ini menggunakan kualitatif dengan metode Hurber and Miles. Teknik pengumpulan data dilakukan secara observasi, wawancara, dokumentasi, serta studi Pustaka.pengujian data yang digunakan yaitu triangulasi. Dalam penelitian ini menunjukan kerusakan impeller paling besar dikarenakan paparan dari muatan HCl itu sendiri yang sangat korosif, serta kurangnya pemantauan terhadap spare part yang dipakai tidak sesuai manual book, ausnya sudu-sudu impeller ,serta dan kurang presisinya pemasangan impeller.kerusakan impeller berakibat turunnya rate yang memiliki dampak kerugian perusahaan oleh waktu dan biaya bagi perusahaan. Upaya pencegahan kerusakan dapat dilakukan dengan cara Mengikuti PMS yang sudah dijadwalkan, Mengidentifikasi kerusakan, dan pengecekan langsung setiap 30 menit sekali.

Kata Kunci : Analisis, Impeller, Pompa cargo

ABSTRACT

RENO PUTRA MAHENDRA, *Analysis of Cargo Pump Impeller Damage With HCl (Hydrochloric Acid) Load on MT. Cipta Anyer Supervised by Dr. Antonius Edy Kristiyono, M,Mar.E,M.Pd and Drs. Teguh Pribadi,M.Si.QIA*

This study examines the damage to the cargo pump impeller with HCl hydrochloric acid load on the MT Cipta Anyer ship. The cargo pump on this ship functions to move the HCl load from the Tank to the storage tank on land. The cargo pump has an important part, one of which is the impeller which has the function of pumping fluid by converting mechanical energy into kinetic energy. The HCl load on MT Cipta Anyer is at high risk of corrosion, therefore the impeller must be made of special materials, namely Hasteloy x Tantallum. This study has the purpose of determining the damage to the impeller on the Mt Cipta Anyer Cargo Pump. This study uses qualitative methods with the Hurber and Miles method. Data collection techniques are carried out through observation, interviews, documentation, and literature studies. The data testing used is triangulation. This study shows that the greatest impeller damage is due to exposure to the highly corrosive HCl load itself, as well as the lack of monitoring of spare parts used that are not in accordance with the manual book, wear of the impeller blades, and the lack of precision in installing the impeller. Impeller damage results in a decrease in the rate which has an impact on the company's losses by time and costs for the company. Efforts to prevent damage can be done by following the scheduled PMS, identifying damage, and checking directly every 30 minutes.

Keywords: *Analysis, Impeller, Cargo pump*

KATA PENGANTAR

Puji syukur, dengan kerendahan hati ingin menyatakan terima kasih kepada Allah SWT atas segala berkat dan anugerah-Nya. Penulis juga tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada orang tua, keluarga, dan semua saudara tercinta yang telah mendukung penulis selama proses penyusunan skripsi ini. Skripsi ini disusun dengan tujuan memperoleh syarat kualifikasi sebagai peserta program Diploma IV yang diselenggarakan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya. Judul skripsi ini adalah:

“ANALISIS KERUSAKAN IMPELLER CARGO PUMP DENGAN MUATAN HCI(ASAM KLOORIDA) DI MT. CIPTA ANYER”

Adapun maksud dan tujuan Penulis Adapun maksud dan tujuan penulisan skripsi ini guna memenuhi dan melengkapi tugas yang diberikan kepada penulis, sebagai suatu sarana pelatihan untuk menambah wawasan pengetahuan penulis akan ruang pengetahuan yang penulis alami serta memenuhi persyaratan program pendidikan “Diploma IV” yang diadakan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya. Dalam penyusunan skripsi ini didasarkan pengalaman yang diperoleh penulis selama menjalankan praktek Laut (PRALA) di perusahaan PT. CIPTA SAMUDRA SHIPPING LINE di kapal MT. CIPTA ANYER. Penulis menyadari bahwa selama penulisan skripsi ini mengalami banyak ujian dan hambatan. Namun, hal tersebut dapat teratasi dengan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Tidak lupa rasa terima kasih dari lubuk hati, teruntuk Ayah dan Ibu atas doa yang selalu menemani penulis dalam penyusunan skripsi ini. Untuk itu dengan segala kerendahan hati pada kesempatan ini penulis juga ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya atas bantuan dan bimbingan

1. Tuhan Yang Maha Esa, Yang telah menjadikan Manusia sebagai Makhluk beradab dan Mulia
2. Bapak Moejiono M.T, M..Mar. E Selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah memberikan Dukungan kepada taruna-taruni Politeknik Pelayaran Surabaya.
3. bapak Dr. Antonius Edy Kristiyono, M.Mar, E.M.Pd Selaku ketua Program studi Sarjana Teknik yang telah memberi arahan untuk kelancaran skripsi ini.
4. Bapak Antonius Edy Selaku dosen pembimbing satu dan dosen pembimbing materi yang rela meluangkan waktu untuk memberi pengarahan demi kelancaran skripsi ini
5. Bapak Drs. Teguh Pribadi, M.Si., QIA selaku dosen pembimbing dua yang rela meluangkan waktu guna membina dan memberi pengarahan guna kelancaran skripsi ini.
6. Seluruh dosen prodi Teknika yang sudah membimbing dan memberikan arahan demi kelancaran Proposal Karya Ilmiah Terapan
7. Kedua orang tua yang telah memberikan doa support dan juga dukungan

selama ini.

8. Keluarga Besar Muhsis Hariyanto yang selalu memberikan dukungan penuh terhadap kelancaran kuliah saya

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna dan masih terdapat banyak kekurangan, maka dari itu penulis tanggapan serta saran dari semua pihak untuk menambah wawasan yang berguna untuk penulis di masa yang akan datang.

Surabaya, 20 November 2025

RENO PUTRA M
NIT.09.21.020.102

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PERSETUJUAN UJI KELAYAKAN PROPOSAL	iii
PERSETUJUAN SEMINAR HASIL	iv
PENGESAHAN SEMINAR PROPOSAL	v
PENGESAHAN SEMINAR HASIL.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Penelitian	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Batasan Penelitian	4
D. Tujuan Penelitian.....	5
E. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A.Review Penelitian Sebelumnya	7
B.Landasan Teori.....	8

C. Kerangka Pikir Penelitian	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	21
A. Jenis Penelitian	21
B. Tempat/Lokasi dan Waktu Penelitian.....	22
C. Sumber Data/Subyek Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data.....	22
D. Teknik Analisis Data	26
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	29
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	29
B. Hasil Penelitian	33
C. Analisa Data	49
D. Pembahasan.....	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	58
A. Kesimpulan.....	58
B. Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	60

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Review Penelitian Sebelumnya.....	7
Tabel 4.1. Spesifikasi Cargo Pump	41
Tabel 4.2. Spesifikasi Impeller.....	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Impeller Semi Terbuka	9
Gambar 2.2. Impeller Cargo Pump.....	10
Gambar 2.3. Cargo Pump	12
Gambar 2.4. Cara Kerja Sentrifugal	13
Gambar 2.5. Bagian-Bagian Utama Pompa Sentrifugal.....	14
Gambar 2.6. Kerangka Penelitian.....	20
Gambar 3. 1. Komponen Miles and Hurber.....	28
Gambar 4. 1. Cipta Anyer.....	31
Gambar 4. 2. Crew List	32
Gambar 4. 3. Ship Particular	32
Gambar 4. 4. Pemasangan Posisi Impeller Bolt	39
Gambar 4. 5. Tabel Spare Part Cargo Pump	40
Gambar 4. 6. Cargo Pump MT Cipta Anyer	42
Gambar 4. 7. Cargo Control Monitoring.....	44
Gambar 4. 8. Tabel Gas Buang	45
Gambar 4. 9. Kotoran pada Impeller	46
Gambar 4. 10. Sudu-Sudu Impeller	46
Gambar 4. 11. Serpihan Rubber Linning.....	47
Gambar 4. 12. Impeller Setelah Diganti	48
Gambar 4. 13. PMS Cargo Pump	49
Gambar 4. 14. Requitment Spare Part.....	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Wawancara.....	61
Lampiran 2. Over Haul Cargo Pump	63
Lampiran 3. Impeller Cargo Pump.....	64
Lampiran 4. Jenis Muatan	65

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Kapal tanker adalah kapal yang dimaksudkan untuk mengangkut minyak atau produk turunannya. Kapal ini bisa mengangkut bahan bakar minyak bruto, bahan bakar minyak, gas, dan memiliki berbagai jenis bahan bakar. Salah satu jenisnya adalah kapal tanker jenis kimia. Kapal ini memiliki ukuran antara 4000 - 30.000 DWT, dimana ukurannya lebih kecil dari kapal tanker jenis lainnya dikarenakan sifat muatan yang mereka bawa itu sendiri.

Bahan kimia merupakan bahan yang harus disimpan dengan benar. Tanki kapal dengan muatan kimia harus dilapisi dengan bahan tertentu yang berfungsi untuk memudahkan identifikasi muatan kimia yang dimuat. Dengan demikian, kapal tanker *chemical* dalam pengoperasiannya harus memiliki pelaut yang mempunyai sertifikat khusus tipe kapal *chemical* dalam melakukan pengoperasian bongkar muat dan *maintenance* mesin induk serta pesawat bantu.

Untuk mendukung proses bongkar muat membutuhkan perawatan oleh *cargo pump* dan *impeller*. Dalam pengertiannya *cargo pump* merupakan pesawat bantu yang biasa digunakan untuk membongkar muatan cair yang dimuat kapal tanker, termasuk minyak mentah, minyak produk, dan produk kimia yang ada di kapal. Dalam melakukan proses bongkar muat, *cargo pump* memerlukan tenaga penggerak dari putaran mesin *diesel* generator. Salah satu bagian penting dari *cargo pump* yaitu *impeller* yang berfungsi sebagai

pengubah energi mekanik menjadi energi fluida pada pompa. Oleh karena itu, perawatan *impeller* sangat diperlukan demi keberlangsungan bongkar muatan dengan baik dan maksimal.

Impeller pompa sentrifugal adalah komponen yang mengubah energi mekanik (energi pada sudu-sudu *impeller*) menjadi daya pompa dan menghasilkan efisiensi (kerugian gesekan cairan) (I made sunda 2020). *Impeller* sendiri memiliki peran yang sangat penting bagi *cargo pump* untuk mengubah energi mekanik menjadi energi kinetik, sehingga dengan kondisi *impeller* yang baik akan memperlancar proses bongkar muat pada *cargo pump*.

Mengingat peran *impeller* yang sangat penting bagi kelancaran bongkar muat pada *cargo pump*, maka diperlukan perawatan dan penjagaan agar *impeller* tidak rusak. Untuk itu diperlukan perawatan *impeller* agar tetap berfungsi sebagaimana mestinya. Hal tersebut dilakukan agar *cargo pump* berfungsi secara optimal.

Adapun teori yang berjudul “Identifikasi Penyebab Rusak nya *Mechanical seal Cargo pump* di MT. Cipta Banten” oleh Dimas Yogha Adhi P (2019) Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang menjelaskan bahwa Keterlambatan proses bongkar muat pada *cargo pump* disebabkan oleh terkontaminasinya *mechanical seal* oleh debu, kotoran serta kurang optimalnya kerja masinis pada perawatan *cargo pump* di MT Cipta Banten. Hal tersebut mengakibatkan tergenangnya *pump room* oleh muatan dan melambatnya proses discharge, serta kerugian pada perusahaan karena kebocoran yang diakibatkan *mechanical seal* yang rusak. Pada kenyataannya

impeller memiliki peran yang sangat penting bagi proses bongkar muat pada saat penulis melakukan praktik laut di MT. Cipta anyer. Pada saat melakukan proses bongkar muat di AKR Surabaya pada 16 Desember 2023 Tepatnya pukul 15.30 WIB, penulis melakukan pengecekan pada operasional cargo pump dengan 2nd engineer. Penulis menemui bunyi cargo pump sewaktu proses bongkar muat Setelah itu, 2nd engineer meminta untuk mengecek rate dari cargo pump sewaktu bongkar muat yang diketahui turun. Dengan demikian, proses bongkar muat dilakukan dengan pompa kiri yang dimana pompa kiri sudah digunakan melebihi batas jam kerja sewaktu kapal berlayar dari Surabaya ke Merak langsung melakukan overhaul *cargo pump* untuk mengecek kerusakan cargo pump, yang diakibatkan rusak nya *impeller*. oleh karena itu penulis mengambil judul, ***“Analisis Kerusakan impeller cargo pump dengan Muatan HCl(asam klorida) di Mt.Cipta Anyer”***.

Salah satu muatan yang diangkut kapal tanker jenis kimia yaitu HCl (asam klorida). Asam klorida merupakan larutan senyawa akuatik dari hidrogen klorida yang bersifat asam. Cairan ini mengandung asam pekat 33% dan biasa digunakan untuk industri zat warna, proses pemurnian garam dapur, pembersih porselen, dan lain sebagainya. Senyawa ini sangat korosif terhadap alumunium, besi, baja, dan tidak memiliki warna atau bau yang merangsang. Oleh karena itu, diperlukan penanganan secara khusus dan tindakan pencegahan yang tepat diperlukan untuk bahan ini.

Kapal MT.Cipta Anyer yang mengangkut muatan HCl (asam klorida) melakukan loading di PT. Asahimas cilegon merak dan Discharge di PT Akr Surabaya dengan semua masinis dan anggota mesin melakukan perawatan

pompa cargo agar kebocoran seal mekanis dapat dicegah agar proses bongkar muat dapat berjalan lancar.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan dengan latar belakang yang sudah dijelaskan sebelumnya, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut.

1. Apakah yang menjadi penyebab kerusakan *impeller* di MT. Cipta Anyer?
2. Bagaimana dampak keterlambatan bongkar muat akibat kerusakan *impeller Cargo pump* terhadap kelangsungan discharge muatan?
3. Bagaimana cara/upaya mencegah kerusakan *impeller* pada pompa cargo?

C. Batasan Penelitian

Fokus penelitian adalah suatu hal yang bertujuan untuk mempertahankan pembahasan yang ada tentang masalah penelitian. Penulis menyadari keterbatasan ilmu pengetahuan dan waktu yang diperlukan untuk melakukan penelitian ini karena cakupan pembahasan yang luas dalam penelitian ini. Dengan demikian, penulis membatasi dan memfokuskan pada :

1. Ruang lingkup penulis selama prala tentang *Cargo pump* di MT Cipta Anyer Selama 3 Agustus 2023 sampai dengan 4 Agustus 2024.
2. Ruang lingkup materi ini adalah Analisa kerusakan *impeller Cargo pump* di MT.cipta anyer

D. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui penyebab kerusakan *impeller Cargo pump* dengan muatan HCl di MT. Cipta Anyer.
2. Untuk mengetahui bagaimana kerusakan *impeller Cargo pump* berdampak pada kelangsungan bongkar muat di MT. Cipta Anyer; dan
3. Untuk mengetahui cara mengatasi kerusakan *impeller* pada *Cargo pump* di MT. Cipta Anyer.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penulisan tugas akhir sebagai berikut. Penelitian ini diharapkan dapat digunakan secara teoritis dan praktis, karena ada dua manfaat dari hasilnya:

1. Manfaat Teoritis:

Hasil penelitian dapat digunakan sebagai referensi atau masukan dan sebagai referensi bagi rekan seprofesi. Selain itu, dapat membantu dalam industri pelayaran dengan menunjukkan setiap masalah yang terkait keterlambatan bongkar muat akibat dari kerusakan *impeller*.

2. Manfaat Praktis

- a. Untuk pembaca dan masinis kapal *Cargo pump* agar proses bongkar muat berjalan selancar mungkin, memberikan saran dan nasihat yang bermanfaat bagi pembaca tentang cara mempertahankan proses bongkar muat yang lancar. Hasil penelitian ini diharapkan dapat

membantu masinis kapal menjadi lebih peduli tentang bagaimana merawat dan menangani seal mekanis agar kebocoran dapat dicegah dan proses bongkar muat dilakukan dengan cepat.

- b. Hasil penelitian juga akan menambah informasi terhadap crew kapal bagaimana menangani terganggunya proses bongkar muat akibat kerusakan impeller

- c. Bagi Politeknik Pelayaran Surabaya

Dari penelitian ini semoga bisa membantu para calon officer sebagai referensi bekerja diatas kapal, penulis berharap penelitian ini dapat berguna menambah pemberdayaan Karya ilmiah di perpustakaan Politeknik Pelayaran Surabaya guna menambah wawasan taruna taruni.

- d. Bagi perusahaan

Diharapkan bahwa penelitian ini akan bermanfaat bagi perusahaan dan karyawan. Selain itu, akan menjadi dasar kebijakan perusahaan untuk mengatur perawatan *impeller* pada pompa pengangkut agar proses bongkar muat dapat dilakukan dengan cepat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Review Penelitian Sebelumnya

Penelitian yang telah diteliti sebelumnya dapat dijadikan referensi bagi penulis untuk membandingkan dengan penelitian yang sedang berlangsung. Berikut adalah *review* penelitian sebelumnya:

Tabel 2.1. *Review Penelitian Sebelumnya*

No	Nama	Judul	Hasil	Perbedaan
1.	YH WIBOWO	Optimalisasi Perawatan Pompa Kargo Tipe Sentrifugal Guna Menunjang Pengoperasian Kapal MT. Cipta Anyer	Penelitian ini menggunakan kualitatif dengan fakta-fakta berikut menyebabkan kapasitas pompa pengangkutan tipe sentrifugal kapal MT. CIPTA ANYER menurun. 1. Kerusakan atau keausan pada ball bearing disebabkan oleh : a. Penggunaan yang melebihi batas waktu penggunaannya; b. Misalign ment dan ketidakseimbangan pada poros dan impeller selama pemasangan; dan 2. Kerusakan atau keausan pada seal mekanis disebabkan oleh : Kerusakan atau keausan pada shaft.	Perbedaan penelitian penulis dengan sebelumnya yaitu keterlambatan proses bongkar muat diakibatkan dari kerusakan impeller sedangkan penelitian sebelumnya diakibatkan oleh keausan <i>mechanical seal</i> .
2.	Wahyu Satria	Kebocoran <i>Mechanical Seal Cargo Pump</i> Dengan Muatan HCl	Membahas tentang kerusakan <i>mechanical seal</i> yang disebabkan oleh muatan HCl	Perbedaannya yaitu pembahasan yang diteliti yang lama meneliti <i>mechanical seal</i> sedangkan peneliti membahas tentang impeller.
3.	Haris Setya	Optimalisasi Perawatan <i>Cargo Pump</i> Dengan Muatan HCl	Kerusakan <i>Mechanical seal</i> dan perawatan <i>Cargo pump</i> berhubungan dengan kelancaran proses bongkar muat	Perbedaan nya ada pada teknik analisis data dan faktor penyebab menurunnya tekanan pompa cargo.

B. Landasan Teori

Landasan teori, menurut (Surahman, Satrio dan Sofyan, 2020), adalah kumpulan konsep, definisi, dan perspektif tentang topik bahasan yang disusun dengan cara yang jelas dan sistematis. Salah satu hal terpenting dalam penelitian adalah mempelajari teori. karena inilah yang membentuk dasar penelitian. Landasan teori adalah proses menganalisis ide, teori, atau kerangka pemikiran yang berkaitan dengan disiplin ilmu atau bidang studi tertentu. Kajian teori bertujuan untuk memberikan pemahaman dan evaluasi ide atau teori melalui penemuan, analisis, dan interpretasi data dan informasi yang relevan.

Landasan teori adalah proses yang melibatkan analisis menyeluruh terhadap ide, teori, atau kerangka pemikiran yang relevan dengan bidang studi atau disiplin ilmu tertentu. Tujuan utama dari kajian teori adalah untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang teori tersebut dan untuk mengevaluasi teori tersebut dengan cara menemukan, menganalisis, dan menginterpretasikan data dan informasi.

Deskripsi teori berfungsi sebagai acuan untuk melengkapi diskusi tentang tema penelitian dan memberikan penjelasan tentang teori-teori yang relevan tentang "kerusakan *impeller Cargo pump* Dengan Muatan HCl (Asam Klorida) di MT. Cipta Anyer." Peneliti harus menjelaskan dan memahami teori-teori yang dikutip dari sumber pustaka terkait dalam penelitian ini untuk mendukung dan memperkuat temuan penelitian.

1. Pengertian *Impeller*

Menurut (Ninik Martini 2023) *Impeller* adalah sebuah komponen

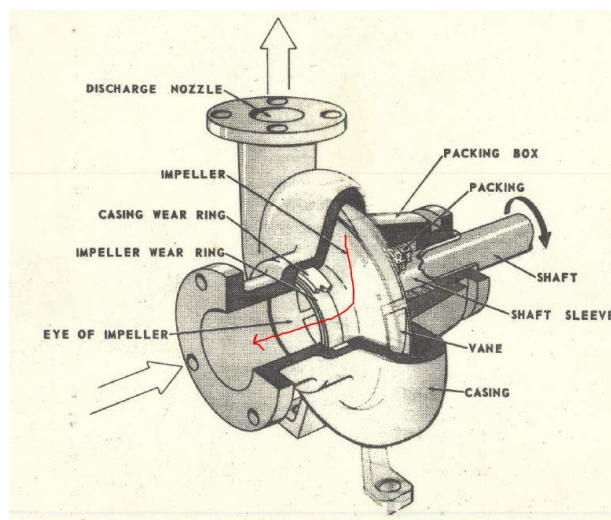
yang berbentuk roda atau baling-baling yang dipasang pada poros pusat dan berputar di dalam sebuah mesin pompa atau kipas. Adapun menurut (I made sunada 2023), *Impeller* pada pompa sentrifugal adalah suatu bagian yang mengubah energi mekanik (energi pada sudu-sudu *impeller*) diteruskan kepada daya pompa dan akibat adanya efesiensi (adanya kerugian gesekan cairan) karena perubahan arah aliran pada sudu-sudu *impeller*. *Impeller* memiliki berbagai macam jenis, dimana jenis tersebut harus disesuaikan dengan jenis pompa dan kebutuhan atau tipe dari pompa tersebut. Pemilihan *impeller* harus disesuaikan dengan pertimbangan seperti laju aliran, jenis cairan , visikositas.

Impeller sendiri memiliki beberapa jenis bisa yaitu *impeller* terbuka, semi terbuka, dan tertutup. Tipe yang digunakan oleh MT.Cipta anyer yaitu tipe *impeller* semi terbuka, *Impeller* semi-terbuka memiliki dinding belakang yang menambah kekuatan *impeller*. *Impeller* semi terbuka biasanya digunakan dengan cairan atau produk yang mengandung padatan. Efisiensi yang berkurang merupakan masalah umum dengan *impeller* semi terbuka, tetapi kemampuan untuk melewati padatan merupakan kompensasi y.



Gambar 2.1. *Impeller* Semi Terbuka
Sumber: Mt Cipta Anyer 2024

Impeller adalah bagian yang berputar dari pompa sentrifugal. *impeller* biasanya terbuat dari besi, baja, perunggu, kuningan, aluminium, atau plastik, dan mereka memindahkan energi dari motor yang menggerakkan pompa dengan mempercepat cairan keluar dari pusat rotasi pompa. Pada MT Cipta Anyer *impeller* terbuat dari Hastelloy X tantalum yang merupakan bahan yang tahan akan korosif tinggi terhadap HCl. *Impeller* memiliki peran yang sangat penting bagi pengoperasian cargo pump serta proses bongkar muat. Maka dari itu menjaga *impeller* supaya tetap bekerja dengan baik sangat diperlukan dikarenakan kerusakan *impeller* akan menghambat proses bongkar muat yang berakibat kerugian waktu bagi perusahaan.



Gambar 2.2. *Impeller Cargo Pump*

Sumber: (Jurnal ayamutia 2019)

Selain itu *impeller cargo pump* di MT.Cipta Anyer terbuat dari bahan hastelloy yang memiliki tingkat tahan korosi yang tinggi cocok untuk muatan tersebut yaitu HCl yang memiliki sifat korosif yang sangat tinggi. Hastelloy sendiri adalah paduan tempa nikel, molybdenum,

kronium yang merupakan paduan tahan akan korosi.

Impeller memiliki berbagai jenis yaitu terbuka, semi terbuka, dan tertutup. *Impeller* tertutup berupa sudu-sudu ditutup oleh dua buah dinding yang merupakan satu kesatuan. *Impeller* setengah terbuka dimana *impeller* jenis ini terbuka di sebelah sisi masuk (depan) dan tertutup di sebelah belakang. Adapun *Impeller* terbuka, *impeller* jenis ini tidak ada dindingnya di depan dindingnya di depan ataupun di belakang. Material pada *impeller* juga harus diperhatikan untuk ketahanan terhadap korosi. Korosi adalah peristiwa kerusakan *impeller* yang diakibatkan lingkungan (suhu, kelembaban, dan lainnya) (Ttethewey: 1991).

Untuk mencegah kerusakan, *impeller* memerlukan perawatan dan penggantian komponen secara berkala sesuai dengan jam kerja atau untuk deteksi dini. Oleh karena itu, melakukan perawatan dan penggantian komponen secara berkala adalah penting agar *impeller* dapat bekerja dengan baik, sehingga proses bongkar muat dengan pompa pengangkut akan berjalan secara optimal dan efisien. *Impeller* memiliki berbagai macam sudu sudu, seperti *axial impeller*, *Radial impeller*, *mixed flow impeller*. Di MT Cipta Anyer menggunakan tipe *radial impeller*, yang dimana untuk membantu membentuk sudu sudu dilengkapi dengan *cover plate* pada bagian belakang(I made sunada 2017)

2. Pengertian Pompa Cargo atau *Cargo Pump*

Pompa adalah salah satu komponen kapal yang berfungsi memindahkan fluida, menurut (Rafli, Djajari, Priyanto 2024). Fungsi utama pompa adalah memindahkan cairan dari permukaan rendah ke

permukaan yang lebih tinggi atau dari area tekanan rendah ke area tekanan yang lebih tinggi.

Pompa muatan adalah bagian penting dari kapal tanker yang digunakan untuk memompa cairan muatan dari tangki ke dermaga atau sebaliknya. Jenis pompa di atas kapal berbagai macam dengan menyesuaikan kebutuhan sesuai fluida yang dipompa, jenis pompa diantaranya yaitu sentrifugal, pompa ulir, pompa roda gigi (*gear pump*), pompa piston.

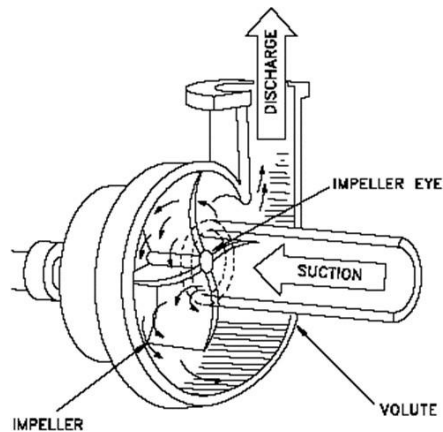
Berdasarkan jenis-jenis pompa diatas kapal, pompa yang digunakan kapal tanker bermuatan HCl (asam klorida) yaitu pompa berjenis sentrifugal



Gambar 2.3. *Cargo Pump*

Sumber : MT. Cipta Anyer 2024

Pompa sentrifugal ialah pesawat bantu yang digunakan untuk memindahkan fluida (muatan) dengan putaran tinggi (meningkatkan tekanan dengan gaya sentrifugal). Kemudian fluida tersebut akan keluar dengan cara radial melalui *impeller*.



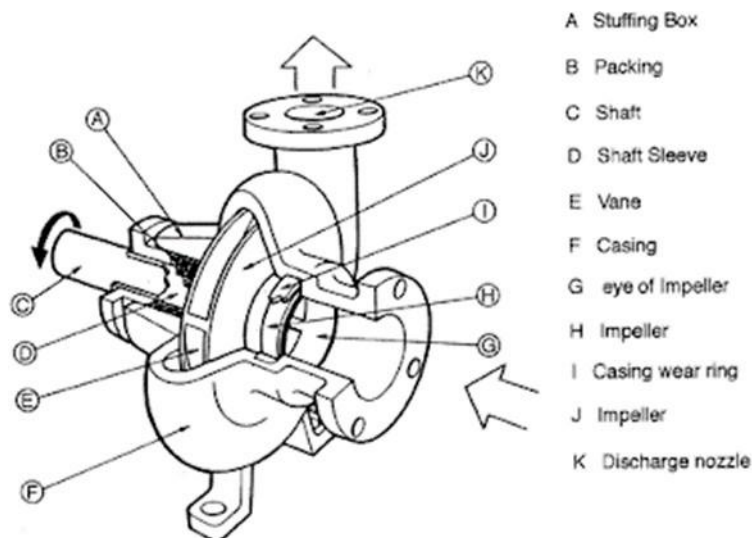
Gambar 2.4. Cara Kerja Sentrifugal
Sumber : Anonim 2019

Pompa sentrifugal terbagi menjadi jenis berdasarkan jumlah tahapan: *single stage*, *two stage*, dan *multi stage*. Pompa *volute* di MT. Cipta Anyer menggunakan tahap *single stage* dengan posisi shaft horizontal.

Single stage merupakan pompa yang memiliki satu *impeller*. Salah satu keunggulan jenis *single stage* adalah kecepatan, beban, dan volumenya. Selain itu, pompa sentrifugal jenis *single stage* mudah dioperasikan.

Ada tiga jenis *impeller*: terbuka, semi terbuka, dan tertutup. *Impeller* MT. Cipta Anyer menggunakan jenis *impeller* semi terbuka karena sisi baling-balingnya terbuka memungkinkan fluida masuk ke saluran *impeller* dan mengurangi penyumbatan.

Impeller pompa sentrifugal berfungsi untuk menghasilkan energi yang diperlukan untuk mendorong cairan dari inlet di bagian tengah pompa menuju keluar. Ketika *impeller* diputar oleh sumber energi, aliran cairan mengalir ke luar *impeller* dan kemudian mengalir ke dinding dan ke tangki luar di darat.



Gambar 2.5. Bagian-Bagian Utama Pompa Sentrifugal

Sumber : Jauhar, 2006

Pompa kargo memiliki banyak komponen yang membantu kinerjanya, seperti *mechanical seal*, *impeller*, sistem pelumasan, dan sistem pendinginan. Selain itu, perlu dilakukan perawatan dan penggantian suku cadang secara berkala untuk keterlambatan bongkar muat,. Adapun struktur pompa pengangkut secara umum terdiri dari dua bagian:

1. Bagian pompa yang tidak bisa bergerak:

a. *Base Plate*

Base plate mendukung semua bagian pompa dan dudukan pompa pada pondasi.

b. *Casing*

Casing, juga dikenal sebagai rumah pompa, adalah bagian terluar dari pompa dan berfungsi sebagai berikut:

- 1) Melindungi seluruh bagian yang berputar
- 2) Menjadi tempat dudukan *diffuser guide vane*, *inlet* dan *outlet nozzle*

3) Mengatur jalur nya *fluida*

c. *Vane Guide Diffuser*:

Vane guide diffuser adalah komponen yang terintegrasi dengan rumah pompa dan memiliki fungsi sebagai berikut:

1) Menentukan arah aliran ke satu atau lebih stasiun;

2) Mengubah gaya kinetik ke gaya tekan; dan

d. *Stuffing Box* adalah alat yang digunakan untuk mencegah kebocoran ketika poros menembus rumah pompa.

e. *Wearing Ring* : Cincin penahan membantu mengurangi cairan yang keluar dari impeller yang kembali ke mata impeller.

f. *Discharge Nozzle*:

Discharge Nozzle digunakan untuk meningkatkan energi tekan keluar pompa.

g. *Inlet/Suction*

Inlet/suction menghisap cairan ke dalam pompa.

h. *Outlet/Discharge*

Outlet/discharge memiliki saluran tekan keluar pompa.

i. *Suction Flange* digunakan untuk Menghubungkan pipa ke rumah pompa.

j. *Discharge Flange*:

Discharge flange menghubungkan pipa keluar ke rumah pompa.

k. *Casing Wear Ring*:

Casing wear ring mengurangi celah antara impeller dan casing untuk mengurangi kebocoran cairan dari depan dan belakang

impeller.

l. *Jaket Cooling:*

Jaket cooling mendinginkan rumah pompa saat digunakan.

m. *Casing Drain Connecting:*

Casing drain connecting adalah bagian yang menghubungkan pipa cerat ke rumah pompa; pada titik tertentu, itu dibuka untuk membuang air pendingin dan sisa muatan dari pompa.

n. *Seal Flushing Pipe:* Pipa penyambung outlet ke ruang operasi berfungsi untuk melepaskan tekanan berlebih pada ruang tersebut.

o. *Bearing Bracket:* Ini adalah tempat bearing aksial atau radial dipasang.

p. *Bearing Cover:* Ini adalah penutup bearing yang berfungsi untuk melindungi bearing dari debu dan kotoran.

q. *Bearing Bracket Support:* Ini berfungsi untuk mendukung cover bearing.

r. *Chamber Oil:* Chamber oil menghilangkan minyak pelumas dari poros bearing.

s. *Oil Splash Seal:* Seal minyak dipasang di ujung poros untuk mencegah minyak pelumas bearing tumpah ketika poros berputar.

t. *Shaft Protection Sleeve:* Lengan perlindungan poros melindungi poros dari korosi dan mencegah gerak aksial.

u. *Mechanical seal:* Seal mekanis mencegah kebocoran cairan

melalui poros.

2. Bagian pompa yang dapat digerakan :

a. *Impeller*

Impeller adalah bagian yang berputar pada pompa jenis sentrifugal yang berfungsi untuk mengalirkan energi dari motor melalui pemompaan cairan dari pusat rotasi

b. *Shaft*

Impeller dan komponen berputar lainnya ditempatkan di shaft untuk membawa torsi penggerak saat pompa beroperasi.

c. *Radial Bearing*

Radial bearing berfungsi untuk menahan gaya radial yang disebabkan oleh berat rotor. Ini juga mengurangi gaya gesek, yang membuat rotasi poros lebih lancar.

d. *Shaft Sleeve*

Shaft Sleeve berfungsi untuk melindungi poros dari korosi, erosi, dan keausan, terutama saat poros melewati *stuffing box*.

3. HCI (Asam Klorida)

HCI atau yang disebut Asam Klorida adalah muatan yang diangkut oleh kapal tanker yang berjenis *Chemical Tanker*, kapal jenis *chemical tanker* juga membawa muatan diantara lain ialah bahan kimia yang berjenis *ethane, propene oxide, metyhil chloride*.

Menurut sudjatmiko (1994:64) Muatan kapal adalah barang dan dagangan yang diberikan kepada pengangkut untuk diangkut dengan kapal untuk dikirim ke orang atau pelabuhan di tujuan.

Menurut (Priyono et al. 2021), muatan kapal mencakup semua jenis barang yang dapat dimasukkan ke dalam kapal dan diangkut ke tempat lain; ini termasuk bahan baku atau hasil produksi dari suatu proses pengolahan.

Dari penjelasan tersebut muatan kapal adalah segala jenis barang dan komoditas yang diberikan kepada pengangkut yang bertujuan untuk diangkut menggunakan kapal. Dengan tujuan utamanya adalah agar muatan dapat dikirim ke penerima atau barang di pelabuhan atau pelabuhan yang dimaksud. Di sisi lain, berbagai jenis barang yang dapat dimasukkan ke dalam kapal dan diangkut ke tempat lain disebut muatan kapal. Tidak hanya barang jadi, tetapi juga bahan baku atau hasil produksi dari proses pengolahan. Dengan begitu muatan kapal mempunyai makna yang luas yang mencakup berbagai barang yang diangkut.

Menurut (Bassi et al. 2023), asam klorida merupakan senyawa kimia anorganik yang bersifat korosif. Senyawa ini merupakan asam yang kuat 14 dengan rumus kimia HCl, senyawa ini sering juga disebut sebagai hidrogen klorida atau muriatic HCl atau asam klorida itu sendiri terdiri dari garam NaCl dan atom Hidrogen (H), serta Klorin (Cl). Dengan begitu, rumus senyawa itu adalah HCl.konsentrasi dari senyawa ini adalah 33%.

Asam klorida memiliki sifat kimia yang sangat kuat yang dapat dinetralisasi dengan air. Dan memiliki sifat yang sangat korosif, efek dari asam klorida juga berbahaya jika terhirup, Faktanya asam klorida juga mempunyai fungsi dibidang industry farmasi, industry pertanian,

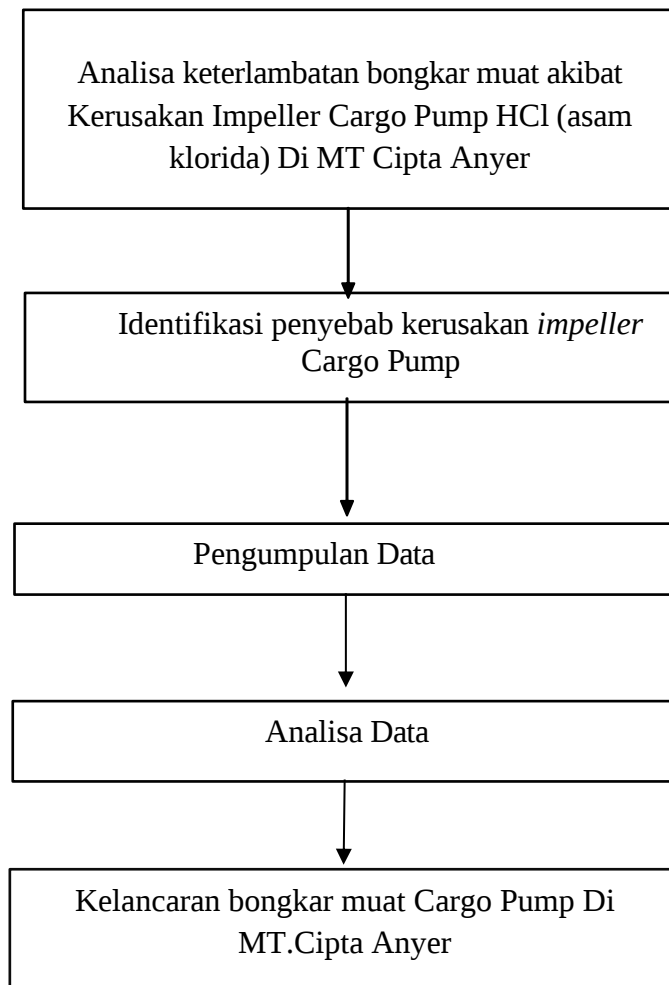
industry elektronik, dan yang lain lain, dilihat dari efek samping yang berbahaya muatan kapal yang mengangkut HCl harus menggunakan safety equipment yang sangat ketat guna melindungi diri maupun pencemaran lingkungan akibat HCl itu sendiri.

Maka dari itu komponen komponen yang bersentuhan langsung oleh asam klorida atau HCl seperti *impeller*. jalur pipa yang dilewatkan muatan HCl, *cargo pump* harus memiliki sifat yang tahan korosif oleh muatan HCl itu sendiri. Dengan demikian memerlukan komponen-komponen yang berkualitas demi menunjang keselamatan dan kelancaran dapat terwujud.

C. Kerangka Pikir Penelitian

Dalam kerangka berpikir yang akan dijabarkan, penulis akan fokus kepada kerusakan *impeller* pada *cargo pump* di tempat prala penulis yaitu di MT. Cipta Anyer, Disini peneliti akan menemukan faktor-faktor dan dampak pada kerusakan *impeller*, dengan memahami faktor faktor itu peneliti akan dapat mengevaluasi dampaknya, kemudian memberikan saran untuk mengatasi masalah kerusakan *impeller*. Tujuan dari langkah ini adalah guna mengembangkan pengetahuan analisis dengan teliti terhadap penelitian yang diperoleh dengan observasi, dokumentasi, wawancara, dan studi pustaka.

Setelah melakukan analisis ini diharapkan bisa terungkapnya dengan jelas faktor kerusakan *impeller*, dan penulis bisa merekomendasikan cara mencegah kerusakan *impeller*.



Gambar 2.6. Kerangka Penelitian
Sumber : Dokumen Peneliti (2024)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Dengan metode kualitatif peneliti dapat mengumpulkan data yang terperinci dan deskriptif, menggunakan metode, seperti wawancara, observasi, dokumentasi, studi kasus. Metode Interpretatif digunakan untuk mencoba memahami fenomena sosial yang diteliti dengan mempertimbangkan subjek penelitian. Adapun Teknik analisis yang dipakai oleh peneliti yaitu menggunakan analisis Huberman and Miles, Teknik ini digunakan secara terus menerus dan berlangsung sampai tuntas, dengan menggunakan Teknik ini dapat membantu peneliti untuk mengevaluasi faktor-faktor internal dan eksternal yang dapat mempengaruhi kerusakan *impeller* pada *Cargo pump* di MT. Cipta Anyer.

Dengan menggunakan metode kualitatif peneliti mengutamakan fleksibilitas dan adaptasi perubahan, dengan begitu peneliti bisa meneliti secara interaktif dan bergantung dengan penemuan yang baru. Dengan metode kualitatif peneliti memiliki tujuan menambah wawasan.

Ada tiga tahap utama untuk membentuk metodologi penelitian: yaitu perencanaan, pelaksanaan, dan analisis, interpretasi. Tahap perencanaan merumuskan tujuan penelitian, merumuskan pertanyaan, dan memilih metode pengumpulan. Terakhir, tahap analisis dan interpretasi mencakup menganalisis hasil dari penelitian sesuai dengan rencana, dan menafsirkan hasil penelitian dengan menggunakan pendekatan kualitatif, tahapan selanjutnya

ialah menyajikan jawaban yang diperoleh setelah data dan informasi dianalisis dengan cara yang benar dan logis.

Dengan metode kualitatif peneliti melakukan observasi dan analisis terhadap data yang relevan terhadap permasalahan yang dihadapi, kemudian data- data tersebut dianalisis menggunakan teori yang lebih rinci kemudian,peneliti mencari solusi terbaik menangani masalah dengan akurat dan tepat.

B. Tempat/Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Kapal tempat Prala peneliti yaitu Kapal Tanker *Chemical* dengan nama Kapal Cipta Anyer yang dimiliki oleh perusahaan PT. Cipta Samudra *Shipping Line Yang* beralamat di Jl. Perak Timur No.104, Perak Timur, Kecamatan Pabean Cantika, Kota Surabaya, Jawa Timur 60164. Peneliti meneliti dengan memiliki posisi cadet diatas kapal, dengan rute kapal *loading* di ASC Cilegon dan *discharge* di AKR Surabaya.

2. Waktu Penelitian

Selama melaksanakan Praktik Laut (Prala) 12 bulan dihitung dari 3 agustus 2023 sampai 4 agustus 2024 di perusahaan PT. Cipta Samudra *Shipping Line Yang* dengan kapal MT. Cipta Anyer.

C. Sumber Data/Subyek Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dan pengumpulan informasi yang digunakan dalam pembuatan skripsi ini dipelajari oleh penulis dengan cara wawancara dengan

masinis kapal dan observasi langsung pada saat Prala. Dalam pengumpulan data dan pengumpulan informasi terdapat dua jenis sumber data yaitu primer dan data sekunder

1. Data Primer,

Menurut (Sugiyono 2011), Data primer didefinisikan sebagai data yang berasal dari sumber asli atau pertama yang dikumpulkan oleh peneliti untuk menjawab masalah penelitian yang didapatkan dari wawancara atau angket. Sedangkan menurut (sarwar et al,2023) data primer adalah informasi yang dikumpulkan secara langsung secara wawancara, obeservasi, dan dokumentasi secara langsung. Dengan demikian data primer dapat digunakan seperti berdiskusi dengan masinis 2, yang bertanggung jawab tentang *Cargo pump* di MT.Cipta Anyer

2. Data Sekunder

Menurut Sugiyono (2017;137) Data sekunder adalah data yang diperoleh dengan cara membaca, memahami, dan mempelajari lewat media yang bersumber dari dokumen perusahaan. Data sekunder adalah jenis informasi yang tidak diperoleh secara langsung melalui pengumpulan data primer, melainkan bersumber dari dokumentasi, literatur, dan data yang sudah ada.

Dengan menggunakan data sekunder dapat membantu peneliti memahami praktik kerusakan *impeller* cargo pump, standart keselamatan yang digunakan, serta bagaimana mengatasi masalah yang sering dihadapi. Tetapi data sekunder harus diuji oleh analisis yang dilakukan.

Untuk mengumpulkan data mengenai analisis keterlambatan bongkar muat akibat kerusakan *impeller Cargo pump* dengan muatan HCI di MT. Cipta anyer, terdapat beberapa Teknik kualitatif yang dapat digunakan oleh peneliti.

Penelitian data memiliki manfaat yaitu untuk memastikan bahwa data dan teori yang digunakan valid, dan sesuai dengan realistik yang ada. dengan begitu peneliti harus terlibat langsung dengan teknik pengumpulan data. Yang berfungsi untuk menilai kebenaran dari yang ditelitinya.

Adapun beberapa jenis dari Teknik pengumpulan data, yaitu observasi wawancara, dokumentasi, dan studi pustaka, sebagai berikut :

1. Observasi

Observasi merupakan kegiatan melakukan pengamatan dan mencatat objek yang diteliti, menurut Abdussamad (2021:147). Jenis observasi adalah metode pengumpulan data yang dilakukan secara sengaja dengan mengamati dan mencatat, berikut adalah jenis observasi :

- a. observasi partisipatif, yaitu peneliti mengambil bagian dalam kegiatan sehari-hari yang digunakan sebagai sumber informasi penelitian
- b. Observasi terus terang, yaitu peneliti mengumpulkan data dan menyatakan kepada sumber data bahwa peneliti sedang melakukan penelitian
- c. observasi tak berstruktur, yaitu pengamatan yang tidak dipersiapkan secara sistematis tentang apa yang akan diamati

2. Wawancara

Teknik wawancara yaitu dengan cara komunikasi antara dua pihak atau lebih yang dilakukan dengan tatap muka yang dimana salah satu pihak memiliki peran sebagai interviewer, dan pihak lainnya sebagai interview dengan maksud tertentu.

Dalam penelitian ini peneliti melakukan wawancara dengan narasumber (crew Cipta Anyer) terkait dengan kerusakan *impeller Cargo pump* yang berakibat kepada bongkar muat. Peneliti mengajukan pertanyaan langsung kepada narasumber sebagai berikut :

- a. *Chief Engineer*, Selamat Hariyadi, yang bertanggung jawab kepada seluruh permesinan diatas kapal MT. Cipta Anyer.
- b. *Second Engineer*, safar yang bertanggung jawab kepada *Cargo pump* menggunakan Teknik wawancara memiliki manfaat untuk memperluas pemahaman terhadap materi yang diteliti, selain itu wawancara memiliki fungsi sebagai pengembangan percakapan dan pengalaman partisipan dalam kegiatan mereka. Dengan wawancara peneliti dapat menanyakan terkait tanggung jawab masing masing perwira serta bisa mengetahui pengalaman dan kendala mereka yang mereka temui selama memperbaiki kerusakan cargo pump.

3. Studi Pustaka

Peneliti melakukan penelitian berdasar buku, dokumen, artikel, yang bertujuan untuk mendeskripsikan, dan menyelesaikan masalah,peneliti melakukan penelitian terhadap, *Cargo pump* MT.Cipta Anyer, muatan HCl,

4. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan pengumpulan data yang berasal dari dokumen tertulis, seperti buku, majalah, laporan, notulen rapat, dan catat-catatan. Menurut Suharismi (2002:135). Dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan data penelitian yang akurat dari tempat penelitian, dengan demikian peneliti melakukan penelitian dengan cara mencari info di manual book *Cargo pump* diatas kapal MT.Cipta Anyer, dengan begitu data yang diperoleh dari manual book dapat digunakan untuk mengidentifikasi kendala yang dihadapi dan mengembangkan solusi guna meningkatkan efisiensi dan keamanan dalam proses bongkar muat.

D. Teknik Analisis Data

Menurut (Muhjadir, 2000:142) Teknik analisis data ialah upaya mencari dan mendata secara sistematis hasil observasi, wawancara, dan hasil lainnya guna meningkatkan pemahaman peneliti tentang kasus yang ditemui. Analisis data adalah proses menyusun data yang berupa hasil wawancara, observasi, dan dokumentasi dan bahan-bahan lain yang dikumpulkan oleh peneliti yang nantinya akan dilaporkan secara sistematis (Iszul Rauf 2018). Dalam analisis kualitatif, data yang diperoleh bisa dari berbagai macam, peneliti mengumpulkan data dengan cara wawancara dan catatan lapangan dan lain lain yang disusun secara sistematis sehingga dapat dipahami dengan mudah kepada orang lain. Menganalisis data membutuhkan suatu teknik agar data yang diperoleh menjadi data yang lebih akurat dan actual

sebagai bentuk efektifitas suatu informasi yang krusial dalam penentuan solusi yang akan dibahas dalam peneliti ini. Hal ini menjadi landasan peneliti memilih Teknik metode *Hurber and Miles* dalam menemukan analisis kerusakan *impeller* cargo pump.

Hurber and Miles dalam Sugiyono ada tiga tahapan yaitu : reduksi data, penyajian data dan menarik kesimpulan.(Armina 2023)

1. Reduksi Data

Reduksi data adalah proses pemilihan,pemusatan perhatian pada penyederhanaan, pengabstrakan, dan transformasi data kasar yang muncul dari catatan lapangan. Reduksi data dilakukan dengan cara terus-menerus selama proyek yang berorientasi penelitian kualitatif berlangsung.selama mengumpulkan data tahapan reduksi selanjutnya ialah (ringkasan,membuat gugus-gugus.

Bagian dari analisis ini adalah reduksi data.ini adalah jenis analisis yang menajamkan,menggolongkan,mengarahkan, membuang yang tidak perlu, dan mengorganisasi data sehingga kesimpulan akhir dapat ditarik dan divalidasi.

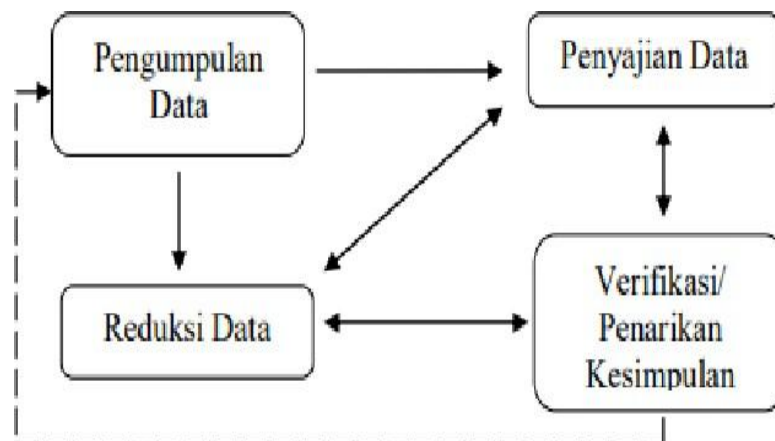
2. Penyajian Data

Miles & Huberman menggambarkan penyajian sebagai sekumpulan informasi yang terorganisir yang memngukingkan pengambilan keputusan dan penarikan kesimpulan. Semuanya dirancang guna menggabungkan informasi yang tersusun dalam suatu bentuk, yang padu, dengan demikian peneliti dapat melihat apa yang sedang terjadi serta memntukan apakah menarik kesimpulan yang

benar.

3. Menarik kesimpulan

Miles & Huberman melakukan penarikan kesimpulan Sebagian dari satu kegiatan dari konfigurasi yang utuh. Kesimpulan juga diverifikasi selama penelitian berlangsung. Makna yang muncul dari data lain harus diuji kebenarannya, kekohonnya, dan kecocokannya. kesimpulan akhir harus diverifikasi agar benar-benar dapat dipertanggungjawabkan bukan hanya terjadi selama proses pengumpulan data. secara skematis proses analisis data menggunakan model analisis dta interaktif miles and Huberman dilihat dari bagan berikut.



Gambar 3. 1. Komponen *Miles and Hurber*

Sumber : Hadi (2021:84)