



**ANALISIS RUSAKNYA RODA GIGI GEAR BOX CRANE
DI MV PACIFIC BULK**

SKRIPSI

**Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Pelayaran
Pada Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Oleh

**ADITYA ARIEF ATMOJO
572011227667 T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV POLITEKNIK
ILMU PELAYARAN SEMARANG
TAHUN 2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

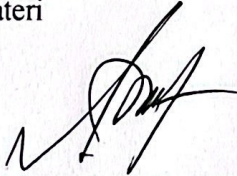
**ANALISIS RUSAKNYA RODA GIGI GEAR BOX CREAN DI MV.
PACIFIC BULK**

Disusun Oleh:

ADITYA ARIEF ATMOJO
NIT. 572011227667 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan Dewan Penguji
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, 6 Desember 2024

Dosen Pembimbing I
Materi



AMAD NARTO. M.Pd..M.Mar.E
NIP. 19641212 199808 1 001

Dosen Pembimbing II
Metodologi dan Penulisan



KRISTIN ANITA INDRIYANI, S.ST, MM
NIP. 19800602 200212 2 002

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknika



Dr. ALI MUKTAR SITOMPUL. M.T., M.Mar.E
NIP. 19730331 2006041 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Analisis Rusaknya Roda Gigi Gear Box Crane di MV.

Pacific Bulk” karya,

Nama : Aditya Arief Atmojo

NIT : 572011227667 T

Progam Studi : Teknika

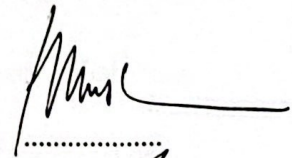
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik

Ilmu Pelayaran Semarang pada hari Selasa, tanggal 6 Desember 2024

Semarang, 6 Desember 2025

PENGUJI

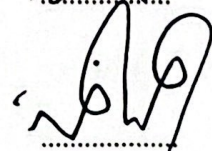
Penguji I : H. MUSTHOLIQ, M.M., M.Mar.E.
NIP. 1965032 199303 1 002



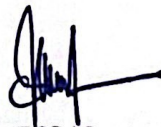
Penguji II : AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar. E.
NIP. 19641212 199808 1 001



Penguji III : RIYANDINI UTAMI, M.Si
NIP. 19950318 202012 2 015



Mengetahui :
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang



Dr. Ir. MAFRISAL., M.T., M.Mar.E.
NIP. 19730205 199903 1 002

HALAMAN PERTANYAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aditya Arief Atmojo

N I T : 572011217667 T

Program studi : Teknika

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

Semarang, 6 Desember 2024

Yang menyatakan pernyataan,



ADITYA ARIEF ATMOJO
NIT. 572011227667

HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN

Moto :

1. Dengan ilmu, aku tak hanya mencari jawaban, tapi juga menciptakan perubahan.
2. "Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan." (QS. Al-Insyirah: 5-6)
3. Jadilah guru dari dunia

Persembahan :

- 1 Kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang selalu memberikan kekuatan dan bimbingan dalam setiap langkah hidup saya.
- 2 Kepada kedua orang tua, Bapak Kosnan dan Ibu Sulastri yang senantiasa merawat, mendukung, mendoakan, menasihati, dan mengupayakan apapun untuk keberlangsungan kehidupan peneliti dengan baik.
- 3 Almamaterku Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh. Alhamulillah, segala puji dan rasa syukur sebagai pujian kepada Allah SWT atas segala limpahan nikmat, karunia dan rahmat-Nya, sehingga peneliti diberi kemudahan dalam menyelesaikan dan menuntaskan penelitian skripsi yang berjudul "**Analisis Rusaknya Roda Gigi Gear Box di MV. Pacific Bulk**".

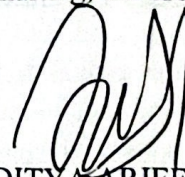
Skripsi ini disusun guna memenuhi persyaratan pendidikan dalam memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) pada program pendidikan Diploma IV (D. IV) Teknik di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini, peneliti mendapat banyak doa, bantuan, bimbingan, dan dukungan dari banyak pihak. Sehingga, dengan penuh rasa hormat peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Marfisal, M.T., M.Mar.E., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Dr. Ali Muktar Sitompul, M.T., M.Mar.E. selaku Ketua Program Studi Teknik di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Amad Narto, M.Pd., M.Mar.E selaku Dosen Pembimbing I yang dengan sabar dan tanggung jawab memberikan dukungan, bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi.
4. Ibu Kristin Anita Indriyani S.ST., M.M selaku Dosen Pembimbing II yang dengan sabar dan tanggung jawab memberikan dukungan, bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi.

5. Seluruh dosen, perwira dan tenaga pengajar yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang bermanfaat kepada peneliti selama melaksanakan pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
6. Pimpinan beserta karyawan perusahaan PT. Deli Pratama Angkutan Laut yang telah memberikan kesempatan pada peneliti untuk melakukan penelitian dan praktik laut di atas kapal.
7. Nakhoda, *Chief Engineer* beserta seluruh kru MV. Pacific Bulk yang telah membantu peneliti dalam melaksanakan praktik laut.
8. Seluruh sahabat dan keluarga, Teknik 8 charli dan Mess Demak terimakasih telah memberikan dukungan dan motivasi dalam penyelesaian studi ini.
9. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian skripsi yang tidak dapat peneliti sebutkan satu per satu.

Demikian prakata dari peneliti dengan segala kerendahan hati, peneliti menyadari masih banyak kekurangan sehingga peneliti mengharapkan saran dan masukan yang bersifat membangun guna kesempurnaan skripsi ini. Peneliti berharap semoga skripsi ini dapat memberikan banyak manfaat. Wassalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh.

Semarang, 6 Desember 2024



ADITYA ARIEF ATMOJO
NIT 572011227667

Aditya Arief Atmojo, NIT : 572011227667, “*Analisis Rusaknya roda gigi gear crane di MV. Pacific bulk*”, skripsi Program Studi Teknika, Progran Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: H. AMAD NARTO,M.Pd,M.Mar.E . dan Pembimbing II: KRISTIN ANITAINDRİYANA, S.ST.,M.M.

Crane adalah suatu pesawat bantu berfungsi sebagai alat bantu bongkar muat di atas kapal. Oprasional *crane* yang digerakkan dengan *gear box* makaperlunya kondisi *gear box* yang optimal. *Gear box* merupakan salah satu komponen pada *crane* yang berfungsi untuk merubah kecepatan dan arah putaran dari motor. Terjadinya kerusakan pada *gear box hoist crane* akan mengakibatkan tidak berfungsinya *grab* sehingga berdampak pada proses bongkar muat tertunda.

Tujuan penelitian tersebut adalah pentingnya, perawatan dan analisis terhadap *gear box hoising crane* secara keseluruhan bertujuan untuk memperikan pemahaman yang komprehensif mengenai masalah yang dihadapi pada *gear box hoist crane*, serta langkah-langkah yang dapat diambil untuk mengatasi dan mencegah kerusakan di masa depan

Jenis metode penelitian yang penulis gunakan adalah *deskriptif* kualitatif dengan menggunakan pendekatan *fishbone analysis* untuk mempermudah dalam teknik analisis data melalui penjabaran 4M sebagai kategori yang sesuai dengan penggunaan metode *fishbone analysis* yaitu *man, methode, machine, dan material*. Metode pengumpulan data dengan cara observasi, dokumentasi dan wawancara untuk memperkuat dalam analisis data yang bertujuan untuk mengetahui faktor penyebab kerusakan pada *gear box hoist crane*, dampak dari faktor penyebab kerusakan *gear box hoist crane* dan upaya yang dilakukan untuk mencegah faktor penyebab kerusakan pada *gearbox hoist crane* di MV. Pacific bulk

Faktor penyebab kerusakan pada *gear box hoist crane* di MV Pacific bulk adalah tidak terlaksananta PMS (*planned maintenance system*). Kesalahan pemasangan (*misalignment*), kurangnya kompetensi operator *crane*. *Unbalance* pada shaft gear, aus pada *shaft gear hoist*. Kualitas material *spare part*. Dampak yang ditimbulkan dari faktor penyebab kerusakan *gear box hoist crane* adalah tidak dapat berfungsinya proses *grabing* dan *hook*. Terjadinya pemuaian yang tidak merata pada *input shaft gear* dan patah pada mata gigi yang mearata pada *shaft gear*. Patahnya mata gigi *shaft gear*. Upaya yang dilakukan Untuk mencegah faktor-faktor penyebab kerusakan pada *gear box hoist crane* adalah dengan, Perawatan yang dilakukan berdasarkan data dari *running hours* dan *intruction manual log book*. Melakukan perawatan balancing *rpm* pada *servo motor* dan Memberikan pelumasan yang cukup pada *shaft gear*.

Kata kunci : *Gear box, hoist crane, Fishbone analysis.*

ABSTRACT

Aditya Arief Atmojo, NIT : 572011227667, “*Analisis Rusaknya roda gigi gear crane di MV. Pacific bulk*”, skripsi Program Studi Teknika, Progran Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: H. AMAD NARTO,M.Pd,M.Mar.E . dan Pembimbing II: KRISTIN ANITA INDRIYANA, S.ST.,M.M.

Crane is an auxiliary aircraft functioning as a loading and unloading tool on the ship. Crane operations that are driven by gear boxes require optimal gear box conditions. Gear box is one of the components on the crane that serves to change the speed and direction of rotation of the motor. The occurrence of damage to the hoist crane gear box will result in malfunctioning of the grab so that the impact on the loading and unloading process is delayed.

The purpose of the research is to emphasize the importance of maintenance and analysis of the hoisting crane gear box, aiming to provide a comprehensive understanding of the issues faced with the hoist crane gear box, as well as the steps that can be taken to address and prevent future damage.

The type of research method that the author uses is descriptive qualitative using the fishbone analysis approach to facilitate data analysis techniques through the description of 4M as a category that is in accordance with the use of the fishbone analysis method, namely man, method, machine, and material. Data collection methods by means of observation, documentation and interviews to strengthen in data analysis which aims to determine the factors causing damage to the gear box hoist crane, the impact of the factors causing damage to the gear box hoist crane and efforts made to prevent the factors causing damage to the gear box hoist crane at MV. Pacific bulk

Factors causing damage to the hoist crane gear box on MV Pacific bulk are not implemented PMS (planned maintenance system). Misalignment, lack of crane operator competence. Unbalance on the gear shaft, wear on the hoist gear shaft. Quality of spare part material. The impact caused by the factors that cause damage to the hoist crane gear box is that the grabbing and hooking process cannot function. The occurrence of uneven expansion of the input shaft gear and broken teeth on the shaft gear. Broken shaft gear teeth. Efforts made to prevent the factors that cause damage to the hoist crane gear box are by, Maintenance is carried out based on data from running hours and instruction manual log books. Performing rpm balancing maintenance on servo motors and providing sufficient lubrication on the shaft gear.

Keyword: Gear box, hoist crane, Fishbone analysis.

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
<u>HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN.....</u>	<u>v</u>
PRAKATA.....	vi
<u>ABSTRAK.....</u>	<u>viii</u>
<i>ABSTRACT.....</i>	<i>ix</i>
<u>DAFTAR ISI.....</u>	<u>x</u>
<u>DAFTAR TABEL.....</u>	<u>xii</u>
<u>DAFTAR GAMBAR.....</u>	<u>xiii</u>
<u>BAB 1 PENDAHULUAN.....</u>	<u>1</u>
A. <u>Latar Belakang Masalah.....</u>	<u>1</u>
B. <u>Perumusan Masalah.....</u>	<u>5</u>
C. <u>Tujuan Penelitian.....</u>	<u>6</u>
D. <u>Manfaat Penelitian.....</u>	<u>6</u>
1. <u>Manfaat secara teoritis yaitu.....</u>	<u>6</u>
2. <u>Manfaat secara praktis yaitu.....</u>	<u>7</u>
<u>BAB II KAJIAN TEORI.....</u>	<u>8</u>
A. <u>Deskripsi Teori.....</u>	<u>8</u>
1. <u>Prinsip kerja crane.....</u>	<u>8</u>
2. <u>Macam Kegagalan Roda Gigi.....</u>	<u>13</u>
3. <u>Prinsip kerja gear box.....</u>	<u>14</u>
B. <u>Kerangka Penelitian.....</u>	<u>19</u>
<u>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</u>	<u>22</u>
A. <u>Metode Penelitian.....</u>	<u>x</u>
B. <u>Tempat Penelitian.....</u>	<u>24</u>
C. <u>Sample Sumber Data Penelitian/Informan.....</u>	<u>24</u>

1. <u>Data primer.....</u>	DAFTAR ISI	25
2. <u>Data sekunder.....</u>		26
D. <u>Metode pengumpulan data.....</u>		26
1. <u>Observasi.....</u>		26
2. <u>Wawancara.....</u>		27
3. <u>Dokumentasi.....</u>		28
E. <u>Instrument penelitian.....</u>		28
F. <u>Teknik Analisi Data Kualitatif.....</u>		29
1. <u>Fishbone Analys.....</u>		29
G. <u>Teknik Keabsahan Data.....</u>		31
1. <u>Triangulasi sumber.....</u>		32
2. <u>Triangulasi teknik.....</u>		32
3. <u>Triangulasi waktu.....</u>		32
BAB IV HASIL PENELITIAN.....		34
A. <u>Gambaran Konteks Penelitian.....</u>		34
B. <u>Deskripsi Data.....</u>		36
C. <u>Temuan.....</u>		40
D. <u>Pembahasan Hasil Penelitian.....</u>		42
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....		63
A. <u>Simpulan.....</u>		63
B. <u>Keterbatasan penelitian.....</u>		64
C. <u>Saran.....</u>		64
<u>Daftar Pustaka.....</u>		66
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....		68

DAFTAR TABEL

<u>Tabel 4. 1 Penjabaran faktor yang diamati pada fishbone analysis.....</u>	<u>41</u>
<u>Tabel 4. 2 Observasi perawatan dan perbaikan mesin crane.....</u>	<u>44</u>

DAFTAR GAMBAR

<u>Gambar 2. 1 General cargo crane.....</u>	<u>9</u>
<u>Gambar 2. 2 Sistem Transmisi Gear Box Crane.....</u>	<u>15</u>
<u>Gambar 2. 3 Kerangka pikir.....</u>	<u>21</u>
<u>Gambar 3. 1 Diagram fishbone.....</u>	<u>31</u>
<u>Gambar 3. 2 Diagram Tringulasi Sumber.....</u>	<u>33</u>
<u>Gambar 3. 3 Diagram Tringulasi Teknik.....</u>	<u>33</u>
<u>Gambar 4. 1 Cargo Crane.....</u>	<u>36</u>
<u>Gambar 4. 2 Diagram fishbone.....</u>	<u>41</u>
<u>Gambar 4. 4 shaft gear yang aus.....</u>	<u>47</u>
<u>Gambar 4. 5 Diagram pemasangan shaft gear.....</u>	<u>50</u>
<u>Gambar 4. 6 Pemuaian pada input shaft.....</u>	<u>53</u>
<u>Gambar 4. 7 Kerusakan pada main gear.....</u>	<u>54</u>
<u>Gambar 4. 8 kerusakan pada shaft gear.....</u>	<u>55</u>
<u>Gambar 4. 9 electric motor.....</u>	<u>59</u>

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pertumbuhan perekonomian pada saat ini berkembang sangat pesat sehingga mayoritas teknologi dituntut untuk menyesuaikan perkembangan tersebut agar dapat memenuhi kebutuhan perekonomian dunia. Pertumbuhan perekonomian dunia tidak terlepas dari peranan mediatransportasi. Salah satu bidang yang berperan penting untuk menghubungkan antara satu negara dengan negara lainnya sebagai pemenuh kebutuhan konsumtif dan produktif, yaitu bidang kemaritiman. Mengikuti perkembangan ekonomi yang semakin pesat maka peranan penyedia jasa sangat dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan pasar dunia.

Perusahaan pelayaran adalah industri di bidang angkutan laut yang menyediakan kapal sebagai media transportasi barang maupun penumpang ke berbagai belahan dunia. Memenuhi permintaan perekonomian dunia yang semakin meningkat maka perusahaan harus berupaya mengatur semua kegiatan perusahaan. kegiatan tersebut berjalan sesuai harapan maka peran perusahaan sebagai operasional kapal harus mampu mengatur perawatan kapal sesuai *planned maintenance system* kapal.

Fungsi kapal adalah sebagai alat transportasi. Sarana transportasi dengan menggunakan kapal adalah alat transportasi yang sangat

murah dibandingkan sarana transportasi yang lain. Daya angkut kapal pun sangat besar sekali. Memang kalau dibandingkan dengan pesawat terbang masih kalah cepat, tetapi daya angkut kapal terbang masih sedikit dibandingkan dengan kapal laut. sebagai sarana transportasi fungsi kapal adalah antara lain : kapal penangkap ikan atau kapal pukat, kapal dagang, kapal barang, kapal perang, kapal ekspedisi untuk penelitian dan lain sebagainya.

Kapal dalam masa perkembangannya semakin canggih dilengkapi dengan berbagai macam pesawat bantu. Sistem-sistem tersebut sangatlah penting karena tanpa adanya sistem-sistem tersebut maka operasional kapal akan terganggu, bahkan mungkin kapal tidak akan bisa beroperasi. berbagai sistem dan permesinan di atas kapal dalam proses penunjang bongkar muat kapal. proses bongkar muat di atas kapal maka perlunya permesinan bantu sebagai penunjangnya berupa *crane*.

Crane merupakan salah satu pesawat pengangkat dan pemindah material yang banyak di gunakan (Sandy, 2022). *Crane* juga merupakan alat berat yang memiliki bentuk dan kemampuan angkat yang besar dan mampu berputar hingga 360 derajat dan jangkauan hingga puluhan meter. Peranan *crane* sangat penting dalam kegiatan bongkar muat. Karena prosedur dalam bongkar muat di atas kapal mempunyai peranan yang sangat luas, hampir semua kegiatan terutama untuk bongkar dan muat di kapal. kesiapan *crane* merupakan faktor penting untuk proses bongkar atau muat muatan di atas kapal sehingga dapat mempermudah dalam pekerjaan pemindahan muatan dari atas kapal ke darat atau sebaliknya dengan efektif dan efisien *Crane* diberbagai

kapal memang memegang peran penting untuk kelangsungan proses bongkar muat maupun dalam menaikkan barang seperti *spare part* yang berat dapat dipermudah dengan menggunakan *crane*. Mesin bantu *crane* juga ditunjang oleh beberapa sistem pendukung. Tanpa adanya sistem- sistem tersebut kinerja mesin *crane* akan terganggu, sehingga mesin *crane* tidak akan bekerja secara optimal. Salah satu sistem diantaranya, yaitu sistem *hydraulic* (minyak), *pneumatic* (udara) dan *electric* (motor listrik) untuk dapat bekerja. Namun secara khusus *Hydraulic crane* adalah *crane* yang biasa digunakan di atas kapal. Jika sistem pelumasan di dalam *crane* mengalami gangguan maka akan berdampak terhadap kinerja *crane*. Menurut Sugiarto (2023) Kurangnya perawatan yang berkelanjutan dapat berujung pada kecelakaan kerja dan menurunkan kinerja *crane* memengaruhi target perusahaan. Terlambatnya ketersediaan *critical spare part* di atas kapal juga menjadi hambatan dalam perawatan rutin, menyebabkan keterlambatan pemindahan muatan, tambahan biaya dan kesan negatif dari *pencharter*. Menurut Istopo (1999) Panjang batang pemuat harus mencapai pojok terjauh dan tali muatnya harus tersisa 4 s.d 6 gulungan di *winch roller* (gulungan mesin derek). Pemasangan batang pemuat dilakukan sedemikian rupa, sehingga dapat digerakan naik turun, mendatar kekiri dan kekanan. Gerakan ini disebabkan oleh adanya baut pada ujung bawah batang pemuat tersebut. Di beberapa negara penggunaan alat-alat ini didasarkan atas sertifikat yang dikeluarkan oleh *Surveyor* dari *Internasional Cargo Gear Bearau (ICGB)* atau (biro klasifikasi tentang perawatan peralatan bongkar muat), yang menyatakan bahwa setelah memeriksa dan melakukan

tes, maka alat-alat pemuatan tersebut telah memenuhi syarat keamanannya. Pada kapal pelayaran samudera maka setiap tiang pada umumnya paling sedikit 2 *boom* (batang pemuat) .

Menurut Kristianto et al., (2023) Pengecekan *crane* kapal yaitu sangat penting mengingat komponen *crane* yang banyak, namun pengecekan yang sangat sering dilakukan adalah melakukan pengecekan *hydraulic oil* yang meliputi pengecekan kondisi pendingin, level oli dan aspek pelumasan, ketidaksesuaian yang paling banyak muncul dari pengecekan berkala *hydraulic oil crane* kapal pada saat proses bongkar muat yaitu pada aspek level *hydraulic oil* pengecekan kondisi pendingin, pendinginan salah satunya *cooler* yang kurang maksimal berkerja. *Cooler* adalah suatu komponen yang dibutuhkan oleh mesin untuk mencakup kinerja yang maksimal oleh mesin, *cooler* sistem pendingin yang berfungsi sebagai penyerap panas

Kapal MV. Pacific Bulk milik perusahaan PT. Deli Pratama Angkutan Laut, tanggal 25 juni 2022. Ketika kapal akan melaksanakan bongkar muatan batubara di Kendari daerah Sulawesi Selatan. keadaan laut yang tenang dan cuaca yang sedikit berawan penulis menemukan gangguan terhadap kerusakan *gear box crane*, dimana *grab* jatuh kedalam palka dan pada motor *geart crane* nomer 2, terjadi alaram *over limit* pada gulungan *wire crane* saat dicoba untuk *hip – hop grab* tidak bisa terangkat dengan posisi masih terbut. Kejadian tersebut diindikasikan terjadinya kerusakan pada bagian *gear box crane* nomer 2 di MV. Pacific Bulk. Berdasarkan permasalahan di atas, penulis mengangkat judul penelitian “**Analisis**

Rusaknya roda gigi *gear box crane*

nomer 2 di MV. Pacific Bulk”

A. Fokus Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penyebab kerusakan pada *gear box crane* nomer 2 pada kapal MV. Pacific bulk yang terjadi pada saat operasi bongkar muat barang di kendari, Sulawesi

B. Perumusan Masalah

Dari beberapa uraian yang telah dikemukakan di atas, penulis merumuskan permasalahan sebagai berikut, yaitu:

1. Faktor apa yang menyebabkan kerusakan pada *gear box crane* nomer 2 di MV. Pacific Bulk ?
2. Apa dampak yang ditimbulkan dari faktor penyebab kerusakan *gear box crane* nomer 2 di M.V Pacific Bulk?
3. Upaya apa saja yang dilakukan untuk mencegah dari faktor penyebab kerusakan pada *gear box crane* nomer 2 di M.V Pacific Bulk?

C. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan permasalahan yang telah dirumuskan, tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk menganalisis faktor-faktor yang menyebabkan kerusakan pada *gear box crane* nomer 2
2. Untuk menganalisis dampak-dampak yang ditimbulkan dari faktor penyebab kerusakan pada *gear box crane* nomer 2
3. Untuk mengetahui upaya yang dilakukan dan mencegah kerusakan yang lebih fatal dari faktor kerusakan *gear box crane* nomer 2

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat secara teoritis yaitu

Penelitian ini bermanfaat untuk mengembangkan ilmu pengetahuan tarunadi Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang berkaitan dengan kerusakan pada *gear box crane*.

1) Bagi penelitian

Dapat menambah wawasan, pengetahuan, pengalaman dan pengembangan dalam perawatan *gear box crane* guna menunjang pekerjaan saat kegiatan bongkar muat berlangsung. Peneliti dapat memaparkan data yang telah diperoleh selama melaksanakan praktik laut sehingga dapat menghasilkan suatu kajian.

2) Bagi Pembaca

Menambah wawasan pembaca tentang cara perawatan *gear box crane* secara optimal dan upaya menanggulangi keterlambatan saat kegiatan bongkar muat. Sebagai pengetahuan ketika menjadi perwira di atas kapal khususnya dalam perawatan di *gear box crane*.

2. Manfaat secara praktis yaitu:

Diharapkan dapat memberi masukan dan saran kepada perusahaan pelayaran dan perwira serta anak buah kapal dalam upaya optimalisasi sistem perawatan *gear box crane* terhadap kelancaran pengoperasian serta menanggulangi kerusakan pada *gear box*.

BAB II

KAJIAN TEORI

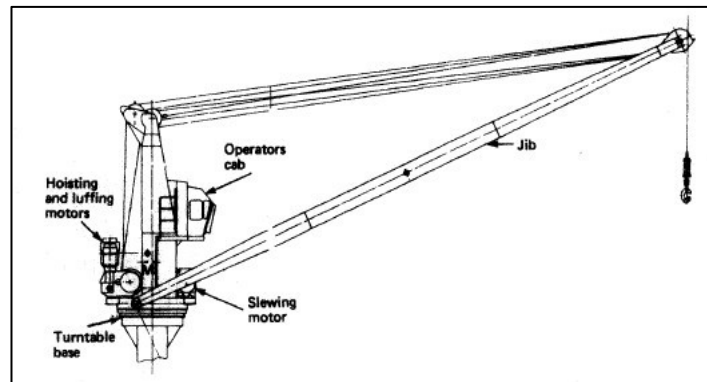
A. Deskripsi Teori

1. Prinsip kerja *crane*

Menurut Robinson et al., (2020) *Crane* merupakan permesinan bantu di atas kapal yang digunakan sebagai alat bantu proses bongkar muat di ataskapal. *Crane* dikendalikan dengan *electomotor* yang bersumber dari *engine control room* kamar mesin, namun di dalam *crane* itu sendiri terdapat beberapa *electromotor* yang berfungsi untuk masing masing bagian antara lain untuk *luffing*, *hoisting*, *swing*, dan *grabing*. Guna *electromotor* yaitu untuk merubah dari tenaga listrik menjadi tenaga mekanik, putaran dari motor kemudian akan memutar *shaft* yang ditransmisikan di dalam *gear box*. Dari dalam *gear box* kemudian akan dilanjutkan perpindahan tenaga dari beberapa bagian menjadi satu kinerja sistem yang saling berkesinambungan dalam oprasi *crane*

1. *Crane* kapal (*ship gear*)

Untuk kepraktisan kapal cargo umumnya dilengkapi dengan *crane* kapal (*ship gear*). Menurut Hasil et al., (2022) *Crane* kapal yang digunakan sebagai penunjang proses bongkar muat harus dapat digunakan dalam melakukan kegiatan *stevedoring* baik untuk barang berjenis kontainer, *bag cargo* (dengan menggunakan jala-jala), maupun untuk kapal curah.



Gambar 2. 1 General *cargo crane*

Sumber: <http://www.eadoffroad.com>

Pengertian dari beberapa bagian dari gambar *sketsa* yang berupa kelengkapan bagian *crane* di atas kapal

- a. *Jib* adalah balok horizontal atau hampir horizontal yang digunakan pada banyak jenis *crane* untuk mendukung beban yang jelas dari pendukung utama.
- b. *Hoist* adalah alat yang digunakan untuk mengangkat atau menurunkan beban dengan menggunakan drum atau roda pengangkat yang dililitkan tali atau rantai.
- c. *Luffing motor* adalah elektromotor yang digunakan untuk menaikkan dan menurunkan *grib*.
- d. *Slewing motor* digunakan sebagai pemutar *crane*.
- e. Ruang kendali sebagai tempat operator *crane* dirancang untuk memberikan pandangan yang jelas dengan semua area kargo

f. *Grab* Merupakan alat yang digunakan untuk menggaruk muatan curah yang kemudian dimasukkan kedalam lubang *hopper*. *Grab* biasanya terkait pada *hook crane*.

g. *Hook crane* Merupakan alat yang berfungsi untuk menyambungkan *crane* kapal dengan *grab*, sehingga *grab* dapat mengait dengan *crane* kapal. Biasanya alat ini terletak pada ujung *wire*.

h. *Wire rope* adalah sebuah alat bantu angkat dan tarik yang terbuat dari kawat-kawat baja (*wire*) yang dirangkai dengan cara dipilin menjadi satu rangkaian yang disebut dengan *strand*, dan kemudian kumpulan dari beberapa *strand* tersebut dipilin pada *Core* sehingga menjadi rangkaian *wire rope*.

Transmisi *Gear box* Dikutip dari buku *marine gearing* karya Shanonon (1977) *gear box* adalah beberapa unit mesin memiliki sistem pemindah tenaga yaitu *gear box* yang berfungsi untuk menyalurkan tenaga atau daya mesin ke salah satu bagian mesin lainnya, sehingga unit tersebut dapat bergerak menghasilkan sebuah pergerakan baik putaran maupun pergeseran. Secara umum fungsi *gear box*/roda gigi yaitu untuk meneruskan putarandari poros penggerak ke poros yang digerakkan, dan juga dapat memindahkan cairan dari suatu tempat ketempat yang lain, *Roda gigi* digunakan untuk mentransmisikan daya besar dan putaran yang tepat di dalam *gear box*. Roda gigi memiliki gigi di sekelilingnya, sehingga penerusan daya dari *electro motor* dilakukan oleh gigi-gigi

kedua roda yang saling berkait. Roda gigi sering digunakan karena dapat meneruskan putaran dan daya yang lebih bervariasi dan lebih kompak daripada menggunakan alat transmisi yang lainnya, selain itu roda gigi juga memiliki beberapa kelebihan jika dibandingkan dengan alat transmisi lainnya, yaitu :

1. Sistem transmisinya lebih ringkas, putaran lebih tinggi dan daya yang besar.
2. Sistem yang kompak sehingga konstruksinya sederhana
3. Kemampuan menerima beban lebih tinggi.
4. Efisiensi pemindahan dayanya tinggi karena faktor terjadinya slip sangat kecil.
5. Kecepatan transmisi roda gigi dapat ditentukan sehingga dapat digunakan dengan pengukuran yang kecil dan daya yang besar. Roda gigi pada *gear box* harus mempunyai perbandingan kecepatan sudut tetap antara dua poros. Dalam teori, roda gigi pada umumnya dianggap sebagai benda kaku yang hampir tidak mengalami perubahan bentuk dalam jangka waktu lama. Dari beberapa pengertian tentang roda gigi dapat diketahui bahwa *Gear box* merupakan suatu alat khusus yang diperlukan untuk menyesuaikan daya atau torsi (momen/daya) dari motor yang berputar, dan *gear box* juga adalah alat pengubah daya motor yang berputar menjadi tenaga yang lebih besar. Sebagian besar *gear box* tidak memerlukan perawatan substansial tetapi dalam penggunaan tanpa dilaksanakannya perawatan yang sesuai dari *standart* akan menyebabkan kerusakan dan kerugian dari segi *materail* maupun *financial*. Kegagalan dalam pelumasan *gear box* secara teratur

dan komponen lain dari sistem transmisi akan meningkatkan efek gesekan dan pemuatan *motor* yang akan mengakibatkan efek kerusakan yang lebih besar sehingga dalam fungsi sebagai bagian dari transmisi proses kerja *crane* maka akan berdampak terhambatnya proses bongkar muat.

Di dalam gear *box crane* terdapat beberapa jenis roda gigi sebagai alat transmisi *gear box* diantaranya yaitu:

1. Roda gigi lurus

digunakan untuk poros yang sejajar atau paralel. Dibandingkan dengan jenis roda gigi yang lain roda gigi lurus ini paling mudah dalam proses pengerjaannya (*machining*) sehingga harganya lebih murah. Roda gigi lurus ini cocok digunakan pada sistem transmisi yang gaya kelilingnya besar, karena tidak menimbulkan gaya aksial.

2. Roda gigi *helix*

Roda gigi *helik* dapat digunakan untuk menghubungkan poros yang sejajar atau untuk poros yang menyudut. Gigi-gigi penyusunnya dibuat menyudut dengan poros roda gigi. Roda gigi ini dipakai untuk menghubungkan poros yang sejajar atau pada kecepatan yang tinggi.

3. Roda gigi cacing

Roda gigi cacing mempunyai gigi yang dipotong menyudut seperti pada roda gigi helik dan dipasangkan dengan ulir yang dinamakan ulir cacing. Penggunaan roda gigi ini biasanya untuk mereduksi kecepatan. Roda gigi ini dalam operasionalnya akan mengunci sendiri sehingga tidak dapat diputar pada arah yang

berlawanan. Keuntungan dari roda gigi ini adalah dengan memberikan input minimal dapat dihasilkan output dengan kekuatan maksimal. Roda gigi ini biasanya digunakan untuk kecepatan-kecepatan tinggi dengan kemampuan mereduksi kecepatan yang maksimal.

2. Macam Kegagalan Roda Gigi

Agar dapat menganalisa kegagalan roda gigi dengan baik, maka terlebih dahulu mempelajari kegagalan yang dialami roda gigi. Dikutip dari buku *geartrans chapter 9* karya Milton (1850) Ada dua kategori kerusakan roda gigi, yaitu patah dan kerusakan pada muka (sisi kepala dan sisi kaki) roda gigi. Patah dapat terjadi pada:

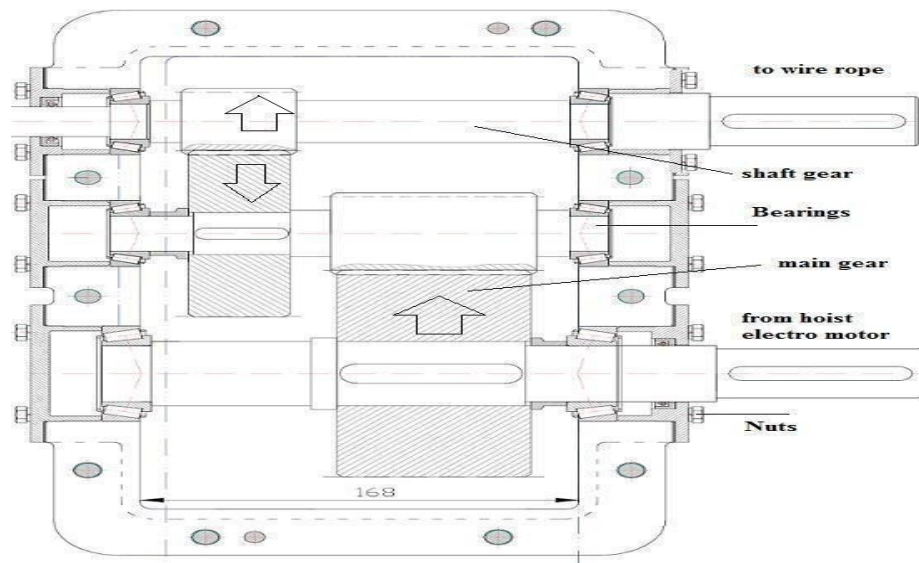
1. Patah pada potongan kaki gigi akibat beban kejut (*impact*) pada roda gigi
2. Patah pada sudut kepala gigi dan pinggir gigi akibat salah pasang
3. *Tip Crumbing* Kerusakan pada muka gigi dapat berupa:
 - a) *Pitting*
 - b) *Grooving at the pitch line*
 - c) *Fissures* pada muka gigi
 - d) *Scuffing and scoring*
 - e) Muka gigi menjadi terlalu panas
 - f) Aus

Hasil dari kutipan buku tersebut dapat disimpulkan bahwa kerusakan

pada roda gigi dapat terjadi kapan saja, namun dengan perawatan yang sesuai akan menambah umur dari ketahanan roda gigi pada *gear box*.

3. Prinsip kerja gear box

Menurut Ikhsan et al., (2018) *Gear box* berfungsi untuk merubah kecepatan dan arah putaran dari motor. *Gear box* merupakan suatu alat khusus yang diperlukan untuk menyesuaikan daya atau torsi(momen/daya) dari motor yang berputar, dan *gear box* juga adalah alat pengubah daya dari motor yang berputar menjadi tenaga yang lebih besar. Dikutip dari buku Dokumen Intruksi Operasional Demag *Crane*, Fungsi *Gear box* atau transmisi adalah salah satu komponen utama *motor* yang disebut sebagai sistem pemindah tenaga, transmisi berfungsi untuk memindahkan dan mengubah tenaga dari *motor* yang berputar, yang digunakan untuk memutar spindel mesin maupun melakukan gerakan *feeding*. Transmisi juga berfungsi untuk mengatur kecepatan gerak dan torsi serta berbalik putaran, sehingga dapat bergerak maju dan mundur



Gambar 2. 2 Sistem Transmisi *Gear Box Crane*

Fungsi *Gear box* atau transmisi atau *reducer* adalah salah satu komponen utama motor yang disebut sebagai sistem pemindah tenaga, *gear box* bisa disebut juga sebagai transmisi atau *reducer* berfungsi untuk memindahkan dan mengubah tenaga dari *motor* yang berputar, yang digunakan untuk memutar *spindel* mesin maupun melakukan gerakan *feeding*. *Gear box* juga berfungsi untuk mengatur kecepatan gerak dan torsi serta berbalik putaran, sehingga dapat bergerak maju dan mundur. Transmisi manual atau lebih dikenal dengan sebutan *gear box* atau *reducer* mempunyai beberapa fungsi antara lain :

1. *Gear box* merubah momen puntir yang akan diteruskan ke *spinde* mesin.
2. *Gear box* menyediakan rasio gigi yang sesuai dengan beban mesin.
3. *Gear box* menghasilkan putaran mesin tanpa selip. Dari gambar 2.2 dapat dijelaskan putaran *gear box*

- 1) Putaran *shaft gear* yang digerakkan *electro motor*
- 2) Kemudian memutar *main gear* yang berfungsi dari *reducer*
- 3) Putaran dari *reducer main gear* berfungsi untuk memutar *gear* dari *wire drum crane*.

Gear box merupakan komponen penting terutama pada bagian *crane* karena saat pengoprasian *crane* yang menggunakan *electromotor* maka perpindahan pada transmisi *gear box* harus bekerja secara optimal, maka harus dilakukannya perawatan secara rutin. Optimalnya mesin *crane* tidak hanya didukung dengan kapasitas angkat dari mesin *crane* namun juga didukung dengan kondisi kerja *gear box* yang optimal sebagai transmisi dari perpindahan gerak putar *electromotor*. Cara mempertahankan *gear box* agar tetap dalam kondisi yang baik yaitu dengan memeriksanya secara teratur untuk menentukan potensi kegagalan sebelumnya terjadi kerusakan pada *gear box*. Diantara cara perawatan *gear box*. Semua mesin yang menghasilkan gesekan dan panas membutuhkan pelumasan. Memastikan *gear box* terlumasi dengan baik mengurangi kemungkinan keausan, oleh karena itu, meningkatkan masa operasinya. Pastikan secara teratur memeriksa untuk memastikan bahwa *level* oli *gear box* semuanya sesuai yang diperlukan setiap saat. Fungsi dari menjaga pelumasan yaitu:

1. Mengendalikan Gesekan

Gesekan pada komponen-komponen yang bekerja pada sistem pelumasan akan menimbulkan panas, sehingga dapat memicu timbulnya

keausan yang berlebih. Seperti diketahui, pelumas dapat bekerja dalam tiga daerah pelumasan, yaitu pelumasan batas, pelumasan selaput fluida, dan pelumasan hidrodinamika. Viskositas merupakan sifat yang langsung memberi pengaruh pada gesekan. Semua bentuk panas yang timbul pada bantalan hasil gesekan harus dihilangkan pada saat sistem itu telah mencapai suhu operasi yang stabil.

2. Mengendalikan keausan

Keausan yang terjadi pada sistem pelumasan disebabkan oleh 3 (tiga) hal, yaitu abrasi, korosi, dan kontak antara logam dengan logam. Keausan abrasi biasanya disebabkan oleh partikel padat yang masuk ke lokasi pelumas itu berada. Bentuk keausan abrasi adalah torehan (*scoring*) dan garukan (*starching*). Keausan yang diakibatkan karena korosi umumnya disebabkan oleh produk oksidasi pelumas. Pemrosesan yang lebih sempurna dengan menambahkan aditif penghindar oksidasi dapat mengurangi terjadinya kerusakan pelumas. Keausan juga disebabkan oleh terjadinya kontak antara logam dan logam yang merupakan hasil rusaknya selaput pelumas. Singkatnya, sesuatu yang menyebabkan permukaan logam yang dilumasi saling mendekat sehingga terjadi kontak antara satu permukaan dengan permukaan lainnya menyebabkan timbulnya keausan.

3. Mengendalikan korosi

Tingkat perlindungan korosi yang diberikan tergantung pada lingkungan ditempat permukaan logam yang dilumasi itu bekerja. Jika

mesin itu bekerjadi dalam ruangan dengan kondisi kelembaban yang rendah dan tidak ada kontaminasi dari bahan yang korosif, kemungkinan tidak terjadi korosi. Adanya kontaminasi yang korosif pada operasi mesin, membuat upaya mengendalikan korosi menjadi lebih sulit. Sehubungan dengan itu, pelumas yang digunakan dalam mesin harus memberi kemampuan perlindungan korosi dalam tingkat yang sangat tinggi. Perlu dipertimbangkan dalam mengatasi korosi pada mesin yang bekerja pada lingkungan yang korosif di udara terbuka adalah pengaruh kontaminasi terhadap sifat pelumas itu sendiri. Kemampuan pelumas untuk mengendalikan korosi adalah langsung berhubungan dengan ketebalan selaput pelumas yang tetap ada pada permukaan logam dan komposisi kimia pelumas. Bahan yang biasanya digunakan untuk aditif penghindar korosi adalah surfaktan.

4. Menjaga keseimbangan putaran *electro motor*

Putaran dari *electro motor* sangat mempengaruhi dari sisitem transmisi didalam *gear box* apabila putaran tersebut tidak sesuai maka akan menyebabkan kelelahan bahan. Pada roda gigi akibatnya roda gigi akan patah karena beban dan putaran yang tidak sesuai. kerusakan bagian roda gigi akan terjadi sehingga mempengaruhi kerja *gear box* pada oprasi *crane*

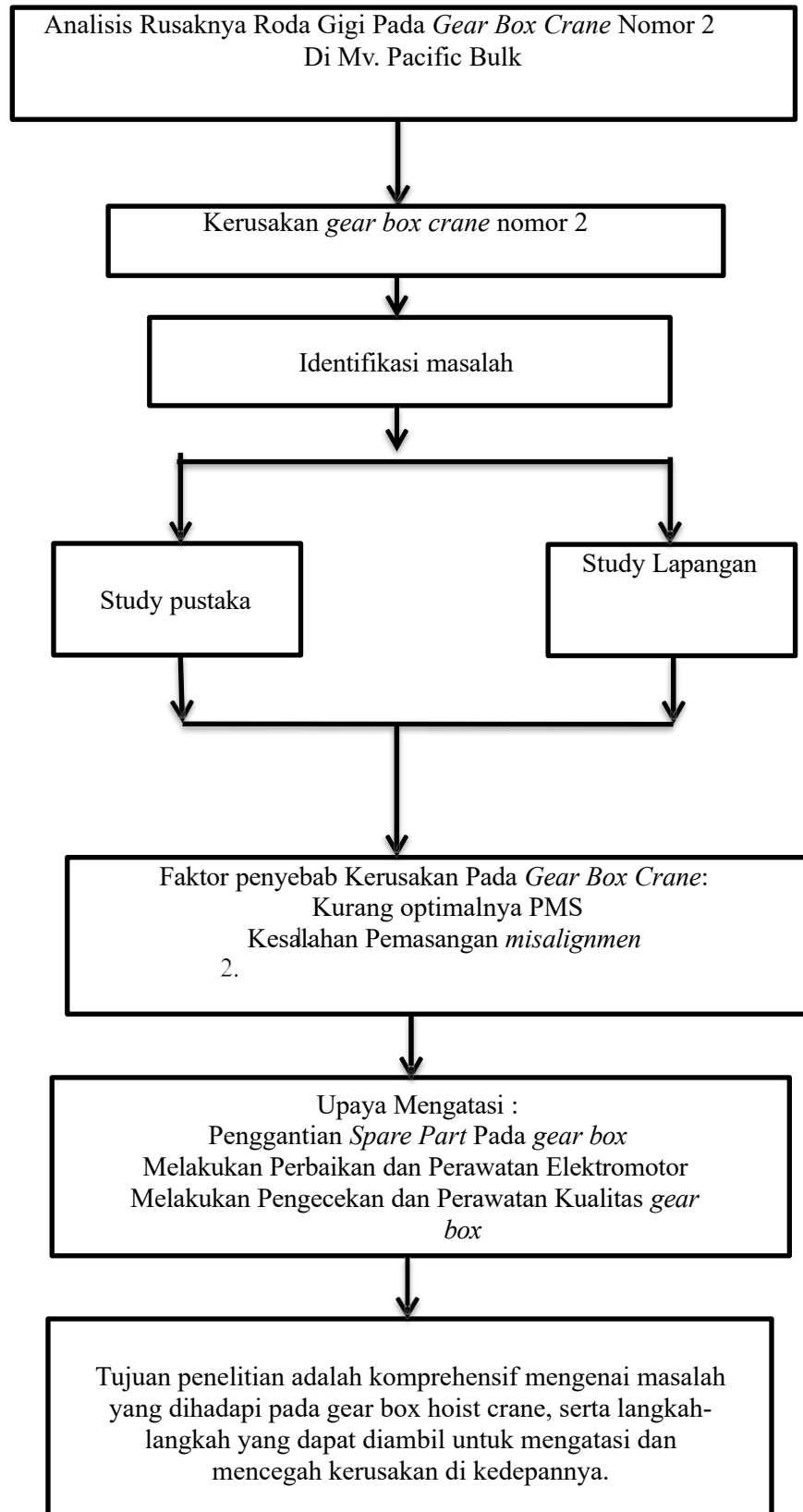
B. Kerangka Penelitian

Untuk memudahkan penelitian mengenai kerusakan pada *gear box crane* nomer 2 dalam konteks menjaga kinerja *crane* agar tidak rusak saat

kegiatan bongkar terjadi sehingga tetap optimal demi mendukung operasional kapal, penting untuk mengidentifikasi permasalahan seputar kerusakan *gear box crane* nomer 2 di atas kapal. Selain itu, diperlukan pendekatan yang tepat dalam pengoperasian, perawatan, dan perbaikan. Oleh karena itu, penelitian ini akan mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi kerusakan *gear box crane* nomer 2, seperti kondisi lingkungan, kualitas perawatan, serta kemampuan awak kapal dalam mengoperasikan dan memelihara *crane*. Penelitian ini juga akan menganalisis data historis tentang kerusakan *gear box crane* nomer 2 untuk mengidentifikasi pola dan kerusakan, serta mengembangkan strategi untuk mengurangi risiko kerusakan dan meningkatkan keselamatan operasional kapal.

Kerangka pikir yang disusun peneliti mengacu pada penelitian tentang analisis rusaknya roda gigi pada *gear box crane* di kapal MV. Pacific Bulk agar mempermudah peneliti dalam menjabarkan masalah tentang penelitian di atas peneliti membuat kerangka pikir seperti berikut:

Kerangka pikir dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan pembahasan pada bab-bab sebelumnya tentang analisis kerusakan pada *gear box crane nomer2* di M.V Pacific Bulk maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Faktor penyebab kerusakan pada *gear box crane* nomer 2 di MV. Pacific Bulk adalah tidak terlaksananya PMS pada mesin *crane*, *unbalance* pada *shaft gear*, keausan pada *main gear*, kualitas *material* yang tidak sesuai *standart*, kesalahan pemasangan (*misalignment*), dan kurangnya kompetensi operator *crane*.
- 2) Dampak yang ditimbulkan dari faktor penyebab kerusakan pada *gear box crane* nomer 2 di MV. Pacific Bulk adalah tidak berfungsinya proses *grabbing* dan *hook* akibat tidak terlaksananya PMS, terjadinya pemuaian pada ujung poros *shaft gear* akibat *unbalance shaft gear*, terjadinya patahan yang mengakibatkan patahan merata pada mata gigi *shaft gear*, terjadinya kerusakan pada *shaft gear* akibat *shaft gear* rekondisi, terjadinya patahan yang tidak merata pada mata gigi *main gear* akibat kesalahan pemasangan (*misalignment*), dan tidak optimalnya oprasional *crane* pada saat proes bongkar muat akibat kurang kompetensi pada operator *crane*.
- 3) Upaya yang dilakukan untuk mencegah faktor penyebab kerusakan pada *gear boxcrane* nomer 2 di MV. Pacific Bulk adalah perawatan mesin *crane*

yang rutin sesuai PMS, melakukan perawatan *balancing rpm* pada *servo motor*, memberikan pelumasan yang cukup pada *gear box*, ketersediaan *spare part* yang memadai dan memenuhi *standart* sesuai spesifikasi mesin *crane*, melakukan perawatan perbaikan dan pemasangan *shaft gear* sesuai dengan prosedur *manual book crane*, dan penggunaan ijin untuk operator *crane* pada saat proses bongkar muat

B. Keterbatasan penelitian

Ruang lingkup yang terbatas waktu untuk praktik yang hanya sebentar jadi penulis kurang bisa membagikan pengalaman dengan sempurna, serta ke ahlian yang terbatas oleh penulis sehingga kurang maksimal

C. Saran

Penulis memberikan saran sebagai masukan yang bermanfaat kepada pembaca. Adapun saran sebagai berikut:

- 1) Sebaiknya para masinis dalam kejadian Kerusakan pada *gear box crane* di MV. Pacific Bulk dapat dijadikan sebagai pengalaman dalam upaya penanganan dan perawatan mesin *crane* yang harus dilakukan sesuai dengan *standart manual book* agar tidak terjadi kerusakan yang berulang-ulang.
- 2) Hendaknya bagi perusahaan kapal dapat memenuhi keperluan *spare part* mesin yang sesuai *standart* sebagai tindakan perawatan dan kelancaran oprasional permesinan di ataskapal.
- 3) Perlunya penggunaan SOP oprasional mesin *crane* di MV. Pacific Bulk

harus diterapkan sehingga tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan dan membahayakan bagi *crew* kapal dan pihak-pihak yang terlibat.

- 4) Sebaiknya melakukan pengecekan kualitas *oil cooler*, pengecekan suhu *oil cooler* sesuai dengan anjuran manual *book*.

DAFTAR PUSTAKA

- Hasil, J., Ilmiah, K., Trihantoro, A., Mulyatno, P., Amiruddin, W., Struktur, L., & Kapal, D. K. (2022). Analisa Kekuatan Struktur Deck Crane Kapal Tanker 6500 Dwt Menggunakan Metode Elemen Hingga. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 10(2), 52.
- Helaluddin, & Wijaya, H. (2019). *Analisis Data Kualitatif: Sebuah Tinjauan Teori & Praktik*. Sekolah Tinggi Theologia Jaffray.
- Ikhsan, K., Mawardi, M., Jannifar, A., & Z, Z. (2018). Rancang Bangun Alat Simulator Gearbox Untuk Pengujian Kinerja Minyak Pelumas. *Jurnal Mesin Sains Terapan*, 2(2), 81–88.
- Iskandar, S. A. G. (2022). *Metode Penelitian Dakwah*.
- Qiara Media. Istopo. (1999). *Kapal dan Muatannya*. Koperasi Karyawan BP3IP.
- Jabir, A. (2003). “Perilaku Dinamik Sistem Poros Rotor dengan Cacat Retak Transversal.” *Saintek, Jurnal Ilmiah Dan Rekayasa*, 7(1), 25– 37.
- Kristianto, L., Wibowo, W., Astriawati, N., Kristiawan, N., KapalTinggi, P. P. S., & Yogyakarta, M. (2023). *Perawatan Mesin Diesel Generator Pada Kapal 231, Kn.Sar Sadewa*. 3(2), 45–50.
- Magister, M. W., Pendidikan, A., Kristen, U., & Wacana, S. (2023). Metode Penelitian Kuantitatif dan Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Method). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(1), 2896–2910.
- Milton, J. (1850). *The Paradise Lost*. Baker and Scribner. Nasution. (2019). *Metode Research*. Bumi Aksara.
- Nazir. (2019). *Metode Penelitian*. Ghalia Indonesia. Peningkatan, U., Halus, M., Heri, A., Muslihin, Y., Loita, A., & Nurjanah,
- D. S. (2022). *Instrumen Penelitian Tindakan Kelas*. 6(1). Purba, H. H. (2008). *Diagram fishbone dari Ishikawa*.
- Ramdhan, M. (2021). *Metode Penelitian*. Cipta Media Nusantara. Robinson, Z., Effendi, & Sitohang, W. S. (2020). Analisis Kerusakan

- Deck Crane Pada Saat Proses Bongkar Muat Di Kapal Mv. Ch Bella. *Prosiding Seminar Pelayaran Dan Teknologi Terapan*, 2(1), 123– 129.
- Sandy, R. K. (2022). *Halamanalisis Turunnya Kinerja Crane Pada Mv. Sri Wandari Indah Di Teluk Dalam Anchorage Areaan*.
- Shanonon, J. F. (1977). *Marine Engineering Design : Marine Gearing*. The Institute of Marine Engineers.
- Sugiarto, E. (2023). Strategi Optimalisasi Perawatan Crane Di Atas Kapal Fc Winning Sunrise. *Nusantara Journal Of Multidisciplinary Science*, 1(5).
- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*.
- LFABETA. Tangu. (2010). *International Mechanical Engineering Congress*. Odense University Press.
- Wijaya, H. (2019). *Analisis Data Kualitatif: Sebuah Tinjauan Teori & Praktik*. Sekolah Tinggi Theologia Jaffray.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 TRANSKIP DAFTAR WAWANCARA

Identitas informan

Nama: Budi Pamungkas Jabatan: *Chief engineer*

Hasil Wawancara

Penulis: Selamat pagi *chief*. *Chief Engineer*: Selamat pagi det. Penulis: Permissi *chief*, apa penyebab kegagalan *hoist crane* kemarin?

Chief engineer: Coba perhatikan baik-baik, menurut Anda mengapa beberapa bagian rusak sementara yang lain masih utuh?

Penulis: Ya, *chief*, tetapi pelumasannya sudah cukup, mengapa itu masih terjadi?

Chief engineer: Anda perlu belajar lebih banyak. Roda gigi poros sudah aus selama beberapa waktu, dan logam apa pun yang bergesekan dengannya dalam waktu lama pada akhirnya akan aus. Poros roda gigi adalah batang yang mentransmisikan putaran dari motor listrik, dan RPM motor tidak dapat menangani benturan dan beban yang tiba-tiba. Oleh karena itu, kondisi poros roda gigi yang tidak rata menyebabkannya patah saat terjadi benturan dengan kerekan.

Penulis : Ohh iya *chief*, Paham saya

TRANSKIP DAFTAR WAWANCARA 2

Identitas informan

Nama: Irfan Fuadin

Jabatan: *First*

engineer

Penulis: Selamat siang *chief*

First engineer: Selamat siang det, apakah mesin derek aman?

Penulis: Ya, aman, *chief*.

First engineer: Baik,

Penulis: Saya ingin bertanya *chief*, apakah operator derek untuk bongkar muat memiliki izin untuk mengoperasikan mesin?

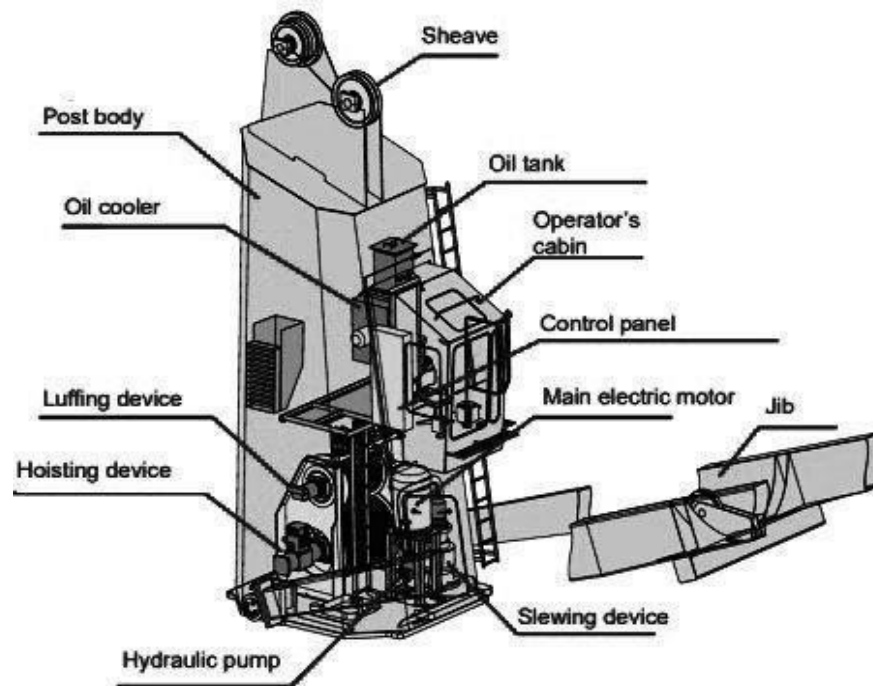
First engineer: Ya, mereka harus memilikinya. Izin adalah lisensi bagi mereka untuk dipekerjakan. Tapi, saya tidak yakin tentang aturan dari penyedia master loading.

Penulis: Tidak mengherankan, *chief*, bahwa mereka sering mengalami masalah dalam mengoperasikan mesin derek, dan mesin itu rusak. Apayang harus kita lakukan, *chief*?

First engineer :iya sperti itu kadang saya ini aja sampai teriak-teriak untuk ngasih tau merka waktu bongkar. Ya untuk next trip saya akan diskusikan sama kapten untuk masalah ijin operator crane ini biar kitajuga tidak kena komplain dirugikan karena kerusakan *crane*

Penulis :Wah betul *chief*, terimakasihn *chief*

LAMPIRAN BAGIAN-BAGIAN *CRANE*



1. *Sheave* adalah komponen penting dalam sistem *crane*, khususnya dalam mekanisme *hoist* dan *luffing*.
2. *Post Body* adalah komponen penting dalam struktur *crane*, khususnya pada jenis *crane* yang memiliki boom yang dapat diatur sudutnya.
3. *Oil Cooler* adalah komponen penting dalam sistem *crane*, khususnya dalam mengatur suhu minyak *hidrolik*
4. *Oil Tank* adalah komponen penting dalam sistem *crane*, khususnya dalam menyimpan minyak *hidrolik*
5. *Operator's Cabin* adalah komponen penting dalam sistem *crane*, khususnya dalam menyediakan tempat yang aman dan nyaman bagi operator untuk mengoperasikan *crane*.

6. *Luffing Device* adalah komponen penting dalam sistem *crane*, khususnya pada jenis *crane* yang memiliki boom yang dapat diatur sudutnya.
7. *Control Panel* adalah komponen penting dalam sistem *crane*, khususnya dalam mengatur pengoperasian *crane*.
8. *Hoisting Device* adalah komponen penting dalam sistem *crane*, khususnya dalam mengangkat dan memindahkan beban
9. *Main Electric Motor* adalah komponen penting dalam sistem *crane*, khususnya dalam menggerakkan *crane* dan mengatur pengoperasian *crane*.
10. *Pompa Hidrolik* adalah komponen penting dalam *sistem crane*, khususnya dalam mengatur tekanan *hidrolik* untuk menggerakkan *crane*.
11. *Device* adalah komponen penting dalam sistem *crane*, khususnya dalam mengatur arah dan posisi *crane*.

LAMPIRAN
PLANT MAINTENACE SYSTEM CRANE

Large Category	Middle Category	Small Category	Description	Refer to	Before Operation	During Operation					
							Every 3 months (250 hr)	Every 6 months (500 hr)	Every 9 months (750 hr)	Every 12 months (1000 hr)	Every 10 years
Jib	Fitting bolt		Check for looseness.	4.4.9 C			o	o	o	o	o
Jib			Check for cracks.				o	o	o	o	o
Jib			Check for dent, damage, and rust.				o	o	o	o	o
Jib goose-neck	Bearing		Grease application	4.4.6				o		o	o
Jib goose-neck	Bearing	Fitting bolt for end plate	Check for looseness.	4.4.9 D			o	o	o	o	o
Post	Wire guard		Check for deformation and damage				o	o	o	o	o
Post	Hand rail and landing		Check for damage.				o	o	o	o	o
Post	Tip		Check for cracks.				o	o	o	o	o
Post	Tip		Check for dent, damage, and rust.				o	o	o	o	o
Post	Tip	Hail rail and landing	Check for damage.				o	o	o	o	o
Post			Check for cracks.				o	o	o	o	o
Post			Check for dent, damage, and rust.				o	o	o	o	o
Falling block	Hook		Check for stoppers	3.3.1 Step 11			o	o	o	o	o
Falling block	Hook		Check for wear volume and aperture	4.3.11	o			o		o	o
Falling block	Sheave	Groove	Check for wear volume	4.3.3			o	*	o	*	o

Large Category	Middle Category	Small Category	Description	Refer to	Before Operation	During Operation	Every 3 months (250	Every 6 months (500	Every 9 months (750	Every 12 months (1000	Every 10 years
Luffing device	Reduction gearbox	Fitting bolt	Check for looseness.	4.4.9 L, M				o		o	o
Luffing device	Reduction gearbox	Lubrication oil	Replacement	4.4.4						o	o
Luffing device	Bearing		Grease application	4.4.6				o		o	o
Luffing device	Fitting bolt		Check for looseness.					o		o	o
Slewing device	Reduction gearbox	Lubrication oil	Check for oil level.	4.4.5	o		o	o	o	o	o
Slewing device	Reduction gearbox	Bearing	Grease application	4.4.6				o		o	o
Slewing device	Reduction gearbox	Lubrication oil	Check for property.	4.3.6			o *	o	o *	o	o
Slewing device	Reduction gearbox	Fitting bolt	Check for looseness.	4.4.9 A				o		o	o
Slewing device	Reduction gearbox	Lubrication oil	Replacement	4.4.5						o	o
Slewing device	Slewing ring	Fitting bolt	Check for looseness.	4.4.9 O	o		o	o	o	o	o
Slewing device	Slewing ring	Inner gear	Check for damage.	3.3.17	o		o	o	o	o	o
Slewing device	Slewing ring	Sliding surface	Grease application	4.4.6	o *		o	o	o	o	o
Slewing device	Slewing ring	Inner gear	Grease application	4.4.6	o *		o	o	o	o	o
Slewing device	Slewing ring		Check for wear volume (locking test)	4.3.7				o		o	o
Safety device	HOOK-GRAB selector switch		Check for actuation		o		o	o	o	o	o
Safety device	*LUFF. LOWER LIMIT* switch		Check for actuation		o		o	o	o	o	o
Safety device	Limit box switch	Screw shaft and bearing	Grease application	4.4.6				o		o	o
Safety device	Limit chain		Grease application	4.4.6				o		o	o
Safety device	Limit chain		Check for installation condition.	4.3.13				o		o	o
Safety device	Limit switch for hoisting lower limit		Check for actuation		o		o	o	o	o	o

ety device	Limit switch for hoisting upper limit		Check for actuation		o		o	o	o	o	o	o
Safety device	Limit switch of slack detector for hoisting		Check for actuation		o		o	o	o	o	o	o
Safety device	Collision prevention limit switch		Check for actuation		o		o	o	o	o	o	o
Safety device	Luffing rest limit switch		Check for actuation		o		o	o	o	o	o	o
Safety device	Limit switch for luffing lower limit		Check for actuation		o		o	o	o	o	o	o
Safety device	Limit switch for luffing upper limit		Check for actuation		o		o	o	o	o	o	o
Safety device	Limit switch of slack detector for luffing		Check for actuation		o		o	o	o	o	o	o

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : ADITYA ARIEF ATMOJO
2. Tempat, Tanggal Lahir : Demak, 19 mei 2001
3. NIT : 572011227667 T
4. Agama : Islam
5. Jenis Kelamin : Laki-Laki
6. Alamat : Desa Kalitengah Kecamatan Mranggen
Kabupaten Demak Provinsi Jawa
Tengah
7. Nama Orang tua
 - Ayah : Lilik Ariefiyanto
 - Ibu : Sri Mulyani
8. Riwayat Pendidikan
 - SD : SDN Kalitengah
 - SMP : SMP Pondok Modern Selamat Kendal
 - SMA : SMA Pondok Modern Selamat Kendal
9. Pengalaman Praktek Laut : PT. Deli pratama angkutan Laut