



**ANALISIS KERUSAKAN PADA *GEAR BOX HOIST*
CRANE NO.2 DI MV. SRI WANDARI INDAH**

SKRIPSI

**Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Oleh :

RIFQI HANIF MUTI

NIT. 52155783. T

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

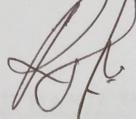
2020

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS KERUSAKAN PADA *GEAR BOX HOIST CRANE*

NO.2 DI MV. SRI WANDARI INDAH

DISUSUN OLEH :



RIFQI HANIF MUTI
NIT. 52155783. T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di Dewan Penguji

Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, 10 FEBRUARI 2020

Dosen Pembimbing
Materi

Dosen Pembimbing
Metodologi dan Penulisan

F.PAMBUDI WIDIATMAKA.ST.,M.T.

Pembina (IV/a)

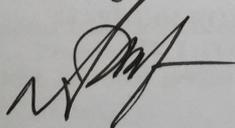
NIP. 19641126199903 1 002

SRI PURWANTINI.S.E,SPd,M.M.

Penata Tingkat 1 (I11/d)

NIP. 19661217 198703 2 002

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknika



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

Pembina (IV/a)

NIP. 19641212 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS KERUSAKAN PADA GEAR BOX HOIST CRANE NO.2
DI MV. SRI WANDARI INDAH**

Disusun Oleh:

RIFOI HANIF MUTI
NIT. 52155783. T

Telah diuji dan disahkan oleh Dewan Penguji serta dinyatakan ^{Lulus} dengan
Nilai 72 Pada Tanggal 13 Februari 2020

Penguji I



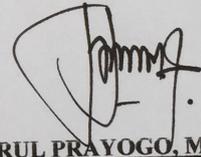
H. AMAD NARTO, M.Pd., M.Mar.E.
Pembina (IV/a)
NIP. 19641212 199808 1 001

Penguji II



F.PAMBUDI WIDIATMAKA, ST., M.T.
Pembina (IV/a)
NIP. 19641126 199903 1 002

Penguji III



DARUL PRAYOGO, M.Pd
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19850618 201012 1 001

Dikukuhkan oleh :
DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARA NG

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

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : RIFQI HANIF MUTI
NIT : 52155783. T
Jurusan : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul "**Analisis kerusakan pada gear box hoist crane no.2 di MV. Sri Wandari Indah**". Adalah benar hasil karya saya bukan jiplakan/plagiat skripsi dari orang lain dan saya bertanggung jawab kepada judul maupun isi dari skripsi ini. Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain maka saya bersedia untuk membuat skripsi dengan judul baru dan atau menerima sanksi lain.

Semarang, 20 Januari 2020
Yang menyatakan



RIFQI HANIF MUTI
NIT. 52155783. T

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“ Beryukur untuk hari ini dan yakin dalam segala keadaan esok hari”

PERSEMBAHAN :

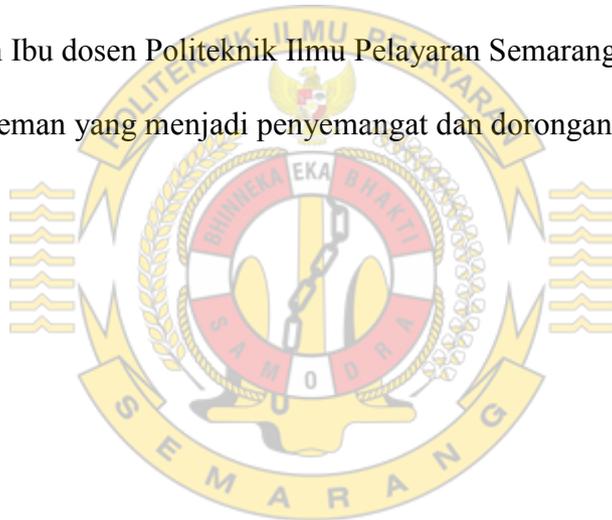
1. Orang tua
2. Almamater PIP Semarang
3. Seluruh pegawai dan *crew* PT. KSE



HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji syukur kepada ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Selain itu dalam pelaksanaan penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mempersembahkan skripsi yang telah penulis susun ini kepada :

1. Ibu tercinta Andriyani dan Keluarga besar Charis yang tanpa mereka saya tidak bisa ada disini.
2. Bapak dan Ibu dosen Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Teman – teman yang menjadi penyemangat dan dorongan motivasi saya.



PRAKATA

Puji Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia yang diberikan, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan penulisan skripsi ini. Skripsi yang berjudul “Analisis kerusakan pada *gear box hoist crane* no.2 di MV. Sri Wandari Indah”.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan program D.IV tahun ajaran 2019-2020 Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Semarang, juga merupakan salah satu kewajiban bagi taruna yang akan lulus dengan memperoleh gelar Profesional Sarjana Terapan Pelayaran.

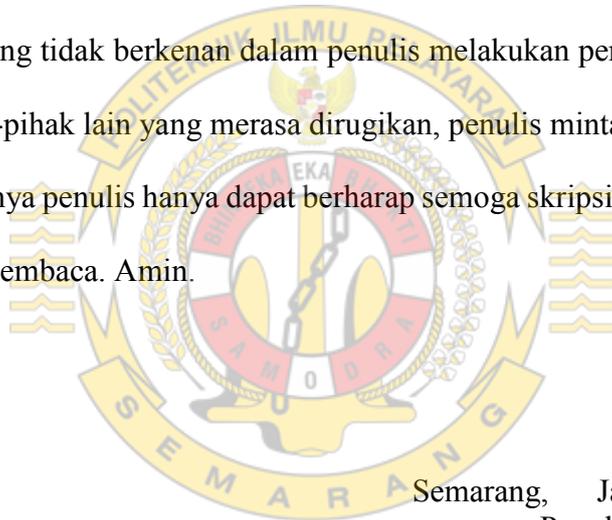
Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Yth :

1. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofiq, M.Sc., M.Mar. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Amad Narto, M.Pd., M.Mar.E. selaku Ketua Program Studi Teknika.
3. Bapak F.Pambudi Widiatmaka.ST.,M.T. selaku dosen pembimbing teori.
4. Ibu Sri purwantini.S.E,SPd,M.M Selaku dosen pembimbing penulisan.
5. Seluruh staff dan pegawai PT. Karya Sumber Energy, yang telah menerima penulis untuk melaksanakan praktek laut.
6. Seluruh perwira dan *crew* MV. Sri Wandari Indah yang telah mengajari penulis waktu praktek laut yang telah membantu penulis dalam pengumpulan data-data sehingga terselesaikannya skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu tercinta yang selalu mendoakan dan memberikan dorongan.

8. Yang penulis banggakan rekan-rekan angkatan 52 Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dan memberi dukungan baik secara moril maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini, untuk itu penulis sangat mengharapkan saran ataupun koreksi dari para pembaca semua yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini dan apabila dalam skripsi ini ada hal-hal yang tidak berkenan dalam penulis melakukan penelitian untuk skripsi ini atau pihak-pihak lain yang merasa dirugikan, penulis minta maaf.

Akhirnya penulis hanya dapat berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca. Amin.



Semarang, Januari 2020
Penulis

RIFQI HANIF MUTI
NIT. 52155704.T

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka.....	8

2.2	Kerangka Pikir Penelitian	21
2.3	Definisi Operasional	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Metodeologi Penelitian	24
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian	26
3.3	Sumber Data	26
3.4	Metode Pengumpulan Data	28
3.5	Teknik Analisis Data	29
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		
4.1	Gambaran Umum Objek Penelitian	32
4.2	Analisis Hasil Penelitian	42
4.3	Pembahasan Masalah	45
BAB V PENUTUP		
5.1	Simpulan	69
5.2	Saran	70

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	General <i>Cargo Crane</i>	11
Gambar 2.2	Sistem Transmisi <i>Gear Box Crane</i>	16
Gambar 2.3	Kerangka pikir	21
Gambar 3.1	<i>Fishbone</i> Diagram	31
Gambar 4.1	<i>Cargo Crane</i> MV. Sri Wandari Indah	34
Gambar 4.2	Diagram <i>fishbone</i>	44
Gambar 4.3	<i>Shaft Gear</i> aus	49
Gambar 4.4	Diagram pemasangan <i>shaft gear</i>	52
Gambar 4.5	<i>Grab</i>	57
Gambar 4.6	<i>Input Shaft Gear</i>	58
Gambar 4.7	Kerusakan pada <i>main gear</i>	59
Gambar 4.8	<i>Shaft Gear</i>	60
Gambar 4.9	Kerusakan pada mata gigi <i>main gear</i>	61
Gambar 5.0	<i>Servo motor</i>	65

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Program pengecekan dan perawatan.....	38
Tabel 4.2	Penjabaran faktor yang diamati pada <i>fibbone analysis</i>	43
Tabel 4.3	Observasi perawatan dan perbaikan mesin <i>crane</i>	46



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 wawancara 4.1.....	71
Lampiran 2 wawancara 4.2.....	72
Lampiran 3 wawancara 4.3.....	73
Ship particular	
Crew list	
Lampiran persetujuan judul skripsi	
Lampiran bimbingan skripsi	



INTISARI

Rifqi Hanif Muti, NIT : 52155783.T, “*Analisis Kerusakan Pada gear box hoist crane no. 2 di MV. Sri Wandari Indah*”, skripsi Program Studi Teknik, Progran Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: F. Pambudi Widiatmaka.ST.,M.T. dan Pembimbing II: Sri Purwantini S.E,SPd,M.M

Crane adalah suatu pesawat bantu berfungsi sebagai alat bantu bongkar muat diatas kapal. Oprasional *crane* yang digerakkan dengan *gear box* maka perlunya 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.

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 anlysis* 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 *gear box hoist crane* di MV. Sri Wandari Indah.

Faktor penyebab kerusakan pada *gear box hoist crane* no.2 di MV. Sri Wandari Indah adalah, 1) Tidak terlaksananta PMS (*planned maintenance system*). 2) Kesalahan pemasangan (*misalignment*), kurangnya kompetensi operator *crane*. 3) *unbalance* pada shaft gear, aus pada *shft gear hoist*.4) kualitas material *spare part*. Dampak yang ditimbulkan dari faktor penyebab kerusakan *gear box hoist crane* dalah 1) tidak dapat berfungsinya proses *grabing* dan *hook*. 2) Terjadinya pemuaian yang tidak merata pada *input shaft gear* dan patah pada mata gigi yang mearata pada *shaft gear*. 3) Patahnya mata gigi *shaft gear*. 4) Terjadinya patahan pada mata gigi yang tidak merata pada *main gear*, dan Tidak optimalnya oprasional *crane* pada saat proses bongkar muat di atas kapal. Upaya yang dilakukan Untuk mencegah faktor-faktor penyebab kerusakan pada *gear box hoist crane* adalah dengan, 1) Perawatan yang dilakukan berdasarkan data dari *running hours* dan *intruction manual log book* 2) Melakukan perawatan balancing *rpm* pada *servo motor* dan Memberikan pelumasan yang cukup pada *shaft gear*. 3) Ketersediaan suku cadang yang memadai dan memenuhi *standart* sesuai spesifikasi mesin *crane*. 4) Melakukan perawatan, perbaikan, dan pemasangan *shaft gear* sesuai dengan prosedur *manual book* dan Penggunaan ijin operator *crane*

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

ABSTRACT

Rifqi Hanif Muti, NIT: 52155783.T, "Damage Analysis of Gear box Hoist crane at MV. Sri Wandari Indah", Thesis Study Program, Diploma IV Program, Semarang Shipping Science Polytechnic, Advisor I: F. Pambudi Widiatmaka. ST.,M.T and Advisor II: Sri Purwantini S.E,SPd. M.M.

Crane is an auxiliary machinery that function is loading and unloading at ship. Crane operations are driven by a gearbox so the need for optimal gear box conditions. Gear box is one of the components on the crane that functions to change the speed and direction of rotation of the motor. Damage to the gear box hoist crane will result in the malfunction of the grab, which will result in a delayed loading and unloading process.

The type of research method that the author uses in the preparation of this thesis is descriptive quality using a fishbone analysis approach to facilitate data analysis technique. The author also uses the method of data collection that the authors do is by observation, documentation and interviews to strengthen the data analysis. The purpose of this study was 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 the efforts made to prevent the factors causing damage to the gear box hoist crane in the MV. Sri Wandari Indah.

Based on the results of the author's research, it can be concluded that the factors causing damage to the gear box hoist crane no.2 in MV. Sri Wandari Indah is, 1) Unplanned PMS (planned maintenance system). 2) Misalignment, lack of crane operator competence. 3) unbalanced on shaft gear, worn on shaft gear hoist. 4) quality of spare part material. The impact caused by factors causing damage to the gear box hoist crane is 1) the malfunction of the grabbing and hook process. 2) There was an uneven expansion of the shaft gear input and a fracture in the mean eye on the shaft gear. 3) Broken tooth shaft gear. 4) The occurrence of fractures on the uneven teeth on the main gear, and the non-optimal operation of the crane during the loading and unloading process on the vessel. Efforts made to prevent the factors that cause damage to the gear box hoist crane are by, 1) Maintenance carried out based on data from running hours and manual log book instruction 2) Perform rpm balancing treatment on the servo motor and provide sufficient lubrication on the shaft gear. 3) Availability of spare parts that accommodate and meet the standards according to the specifications of the crane engine. 4) Carry out maintenance, repairs, and installation of shaft gear in accordance with manual book procedures and the use of crane operator permits

Keywords: Gear box, hoist crane, Fishbone analysis.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 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 media transportasi. 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 diatas kapal dalam proses penunjang bongkar muat kapal. proses bongkar muat diatas kapal maka perlunya permesinan bantu sebagai penunjangnya berupa *crane*. *Crane* merupakan salah satu pesawat pengangkat dan pemindah material yang banyak di gunakan. *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 diatas 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 diatas kapal sehingga dapat mempermudah dalam pekerjaan pemindahan muatan dari atas kapal ke darat atau sebaliknya dengan lebih efektif dan efisien.

crane di berbagai 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 *Hydrolic crane* adalah *crane* yang biasa digunakan diatas kapal. Jika sistem pelumasan di dalam *crane* mengalami gangguan maka akan berdampak terhadap kinerja *crane*.

kapal MV. Sri Wandari Indah , milik perusahaan PT. Karya Sumber Energi, tanggal 25 juni 2018. Ketika kapal akan melaksanakan bongkar muatan batubara di Taboneo daerah kalimantan. keadaan laut yang tenang dan cuaca yang sedikit berawan penulis menemukan gangguan terhadap kerusakan *gear box hoist crane*, dimana *grab* jatuh kedalam palka dan pada motor *gear hoist crane* no. 2, terjadi alarm *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 hoist crane* no.2 di MV. Sri Wandari Indah.

Berdasarkan permasalahan diatas, penulis mengangkat judul penelitian

“Analisis kerusakan pada *gear box hoist crane* no. 2 di MV. Sri Wandari Indah”.

1.2 Perumusan Masalah

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

- 1.2.1 Faktor apa yang menyebabkan kerusakan pada *gear box hoist crane* no.2 di M.V Sri Wandari Indah?
- 1.2.2 Apa dampak yang ditimbulkan dari faktor penyebab kerusakan *gear box hoist crane* no.2 di M.V Sri Wandari Indah?
- 1.2.3 Upaya apa saja yang dilakukan untuk mencegah dari faktor penyebab kerusakan pada *gear box hoist crane* no.2 di M.V Sri Wandari Indah?

1.3 Tujuan Penelitian

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

- 1.3.1 Untuk menganalisis faktor-faktor yang menyebabkan kerusakan pada *gear box hoist crane* no. 2
- 1.3.2 Untuk menganalisis dampak-dampak yang ditimbulkan dari faktor penyebab kerusakan pada *gear box hoist crane* no. 2
- 1.3.3 Untuk mengetahui upaya yang dilakukan dan mencegah kerusakan yang lebih fatal dari faktor kerusakan *gear box hoist crane* no. 2

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

- 1.4.1.1 Penelitian ini bermanfaat untuk mengembangkan ilmu pengetahuan taruna di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang berkaitan dengan kerusakan pada *gear box hoist crane*.

1.4.1.2 Dapat menjadi tambahan informasi serta ilmu pengetahuan bagi para pembaca, termasuk instansi terkait mengenai kerusakan pada *gear box hoist crane* dan diharapkan penelitian ini dapat berguna untuk pengembangan sumber daya manusia sehingga siap menghadapi dunia kerja

1.4.1.3 Sebagai tambahan informasi dan pengembangan ilmu pengetahuan tentang kerusakan pada *gear box hoist crane*, dan dapat dijadikan acuan untuk penelitian berikutnya sehingga dapat menghasilkan penelitian yang lebih baik dan akurat

1.4.2 Manfaat Praktis

1.4.2.1 Sebagai masukan bagi perusahaan-perusahaan pelayaran khususnya untuk perusahaan PT. Karya Sumber Energi yang sekiranya bermanfaat untuk kemajuan perusahaan di masa yang akan datang

1.4.2.2 Sebagai acuan untuk masinis dalam hal kerusakan pada *gear box hoist crane*

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk mencapai tujuan yang diharapkan serta untuk mempermudah pemahaman, penulisan skripsi ini dibagi menjadi 5 bab. Bab I sampai dengan bab V saling berkesinambungan dan merupakan suatu rangkaian yang tidak terpisahkan. Selanjutnya dalam sistematika penulisan skripsi ini akan diuraikan secara singkat masing-masing bab untuk dapat memberikan gambaran isi dari skripsi. Adapun sistematika penulisan skripsi ini sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan. Pada latar belakang berisi tentang alasan pemilihan judul, dan pentingnya judul skripsi yang kemudian diuraikan pokok-pokok pikiran beserta data pendukung tentang pentingnya judul yang dipilih. Perumusan masalah merupakan uraian dari permasalahan yang diteliti, dapat berupa pertanyaan maupun pernyataan. Tujuan penelitian berisikan tujuan yang ingin dicapai oleh penulis melalui kegiatan penelitian. Manfaat penelitian menguraikan tentang manfaat yang diperoleh dari hasil penelitian bagi pihak-pihak yang berkepentingan.

BAB II LANDASAN TEORI

Landasan teori adalah teori-teori yang digunakan yang akan melandasi pembahasan judul dari penelitian. Pada bab ini berisikan tinjauan pustaka dan kerangka pikir. Tinjauan pustaka disini berisikan teori-teori atau konsep-konsep yang melandasi judul penelitian. Kerangka pikir merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai hal yang penting, (Uma Sekaran dalam Sugiyono, 2011: 14).

BAB III METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah langkah yang dilakukan oleh peneliti guna mengumpulkan informasi atau data-data serta melakukan investigasi pada data-data yang telah diperoleh tersebut. Metode penelitian memberikan gambaran tentang metode yang disampaikan meliputi, waktu dan tempat penelitian, sumber data, metode pengumpulan data dan analisis data.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini terdiri dari gambaran umum obyek penelitian, analisis hasil penelitian dan pembahasan pemecahan masalah. Gambaran umum obyek penelitian adalah gambaran umum mengenai suatu obyek yang diteliti. Analisis hasil penelitian merupakan bagian inti dari skripsi dan berisi pembahasan pemecahan mengenai hasil-hasil penelitian yang diperoleh.

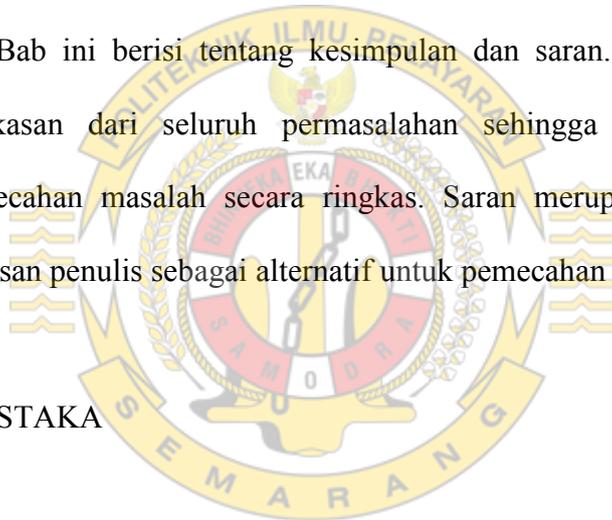
BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran. Kesimpulan adalah ringkasan dari seluruh permasalahan sehingga dapat diambil inti pemecahan masalah secara ringkas. Saran merupakan pendapat atau gagasan penulis sebagai alternatif untuk pemecahan masalah.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Pengertian *crane*

Menurut Martopo dan Soegiyanto dalam bukunya *Penanganan dan Pengaturan Muatan* (2004:38), menyebutkan bahwa peralatan bongkar muat adalah suatu susunan dari berbagai alat sedemikian rupa dari dan dalam kapal. Adapun susunan tersebut terdiri dari batang pemuat, tiang pemuat, mesin derek, yang dilengkapi dengan berbagai jenis *block* dan tali-temali. Untuk kapal *cargo modern* sering digunakan *deck crane* (batang pemuat) sebagai alat bongkar muat dan untuk kapal-kapal khusus menggunakan alat muat bongkar yang sesuai dengan jenis barang yang diangkut.

Menurut Istopo,(1999:17) 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, mendarat 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 David Smith dalam bukunya yang berjudul *Marine Auxiliary Machinery* (2001:374 – 376) menyatakan bahwa :

“Kapal curah sejumlah besar dilengkapi dengan *crane* karena ini membutuhkan waktu yang lebih sedikit untuk mempersiapkan kargo yang bekerja daripada derek dan memiliki keuntungan untuk dapat secara akurat menempatkan (atau menempatkan) kargo didalam palka. Pada kapal kontainer yang menggunakan pelabuhan tanpa fasilitas penanganan kontainer khusus, derek dengan peralatan penanganan

kontainer khusus sangat penting. *Crane* untuk penanganan kargo konvensional dan tugas perebutan tersedia dengan kapasitas angkat hingga 50 ton. Kapal yang mengkhususkan diri dalam membawa beban yang sangat berat, bagaimanapun selalu dilengkapi dengan sistem derek khusus. Sistem derek ini mampu mengangkat beban 500 ton. Meskipun motor *crane* dapat mengandalkan tiang yang mengubah 10 variasi, motor-hidrolik dan *electro control* yang paling banyak digunakan”

Menurut Gerry liston putra (2017 : 1) *crane* merupakan alat angkat yang termasuk untuk beban menengah memiliki konstruksi lebih modern tertumpu pada pedestal yang di atasnya dilengkapi mekanisme yang dapat berputar 360 derajat atau 180 derajat dan sebagai lengan pengangkatnya disebut *Jib* atau *crane boom*. *Crane* juga menggunakan mekanisme kabel baja yang digerakkan dengan *winch*, *winch* berada pada bagian *turret* atau rumah *crane* yang digerakkan dengan motor listrik, pada kabel baja pengangkatnya yang dilengkapi *swivel* dipasang sebuah cargo *hook* atau cargo *shackle*. *crane* jenis ini banyak dipasang pada kapal barang modern atau kapal muatan curah *ocean going* dengan bobot mati s/d 200000 ton, biasanya *crane* jenis ini memiliki kapasitas *SWL* sampai dengan 50 ton yang dipasang pada setiap antara dua palkah dan didepan palkah no. 1 di haluan dan dibelakang palkah terakhir.

Teori diatas dapat disimpulkan bahwa *Crane* adalah salah satu perangkat berat yang dipakai sebagai perangkat bongkar muat pada kapal. *Crane* bekerja dengan mengusung material yang bakal dipindahkan, mengalihkan secara *horizontal*, lantas menurunkan material ditempat yang diinginkan. Alat ini memiliki format dan keterampilan angkat yang besar dan dapat berputar sampai 360 derajat dan jangkauan sampai puluhan meter. *Crane* seringkali digunakan dalam kegiatan pekerjaan proyek, pelabuhan, perbengkelan, industri, pergudangan dll.

Crane merupakan mesin bantu yang digunakan diatas kapal demi mempermudah pekerjaan terkhususnya untuk bongkar muat di kapal atau pelabuhan dengan lebih efektif dan efisien, namun dari berbagai

jenisnya *crane* dibedakan sesuai dengan penggunaannya dan prinsip kerjanya di atas kapal diantaranya kapal curah dan kapal kargo.

2.1.1.1 Prinsip kerja *crane*

Crane merupakan permesinan bantu diatas kapal yang digunakan sebagai alat bantu proses bongkar muat diatas kapal. *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 operasi *crane*.

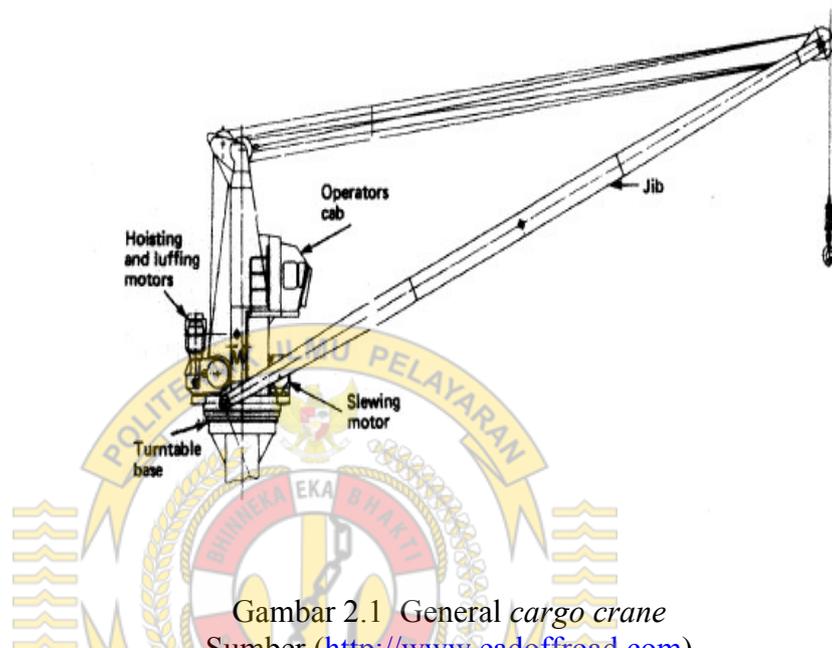
2.1.1.2 Jenis *crane*

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

Untuk kepraktisan kapal cargo umumnya dilengkapi dengan *crane* kapal (*ship gear*). *Crane* kapal yang digunakan sebagai penunjang bongkar proses muat harus dapat digunakan dalam melakukan kegiatan *stevedoring*

baik untuk barang berjenis kontainer, *bag cargo* (dengan menggunakan jala-jala), maupun untuk kapal curah.

2.1.1.3 Bagian – bagian *crane*



Gambar 2.1 General *cargo crane*
Sumber (<http://www.eadoffroad.com>)

Pengertian dari beberapa bagian dari gambar *sket* yang berupa kelengkapan bagian *crane* diatas kapal

1. *jib* adalah balok horizontal atau hampir horizontal yang digunakan pada banyak jenis crane untuk mendukung beban yang jelas dari pendukung utama.
2. *Hoist* adalah alat yang digunakan untuk mengangkat atau menurunkan beban dengan menggunakan drum atau roda pengangkat yang dililitkan tali atau rantai.
3. *luffing motor* adalah elektromotor yang digunakan untuk menaikkan dan menurunkan *jib*.
4. *Slewing motor* digunakan sebagai pemutar *crane*.

5. Ruang kendali sebagai tempat operator crane dirancang untuk memberikan pandangan yang jelas dengan semua area kargo.
6. *Grab* Merupakan alat yang digunakan untuk menggaruk muatan curah yang kemudian dimasukkan kedalam lubang *hopper*. *Grab* biasanya terkait pada *hook crane*.
7. *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*.
8. *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*.

2.1.2 Transmisi Gear box

Dikutip dari buku *marine gearing* karya J. F. Shanonon (2001:15) *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 putaran dari 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 rodagigi 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 dari motor

yang berputar menjadi tenaga yang lebih besar. Sebagian besar *gear box* tidak memerlukan perawatan substansial tetapi dalam pneggunaan 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 dari bagian trnsmisi proses kerja *crane* maka akan berdampak terhambatnya proses bongkar muat.

2.1.2.1 jenis - jenis *gear* pada *gear box crane*

Didalam *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 rodagigi lurus ini paling mudah dalam proses pengerjaannya (*machining*) sehingga harganya lebih murah. Roda gigi lurus ini cocok digunakan pada sistim 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.

2.1.3 Macam Kegagalan Roda Gigi

Agar dapat menganalisa kegagalan roda gigi dengan baik, maka terlebih dahulu mempelajari kegagalan yang dialami roda gigi.

Dikutip dari buku *gear trans chapter 9* karya John Milton, *Paradise Lost* (2011) Ada dua kategori kerusakan roda gigi, yaitu patah dan kerusakan pada muka (sisi kepala dan sisi kaki) roda gigi.

Patah dapat terjadi di :

1. Patah pada potongan kaki gigi akibat beban kejut (*impact*) pada roda gigi
2. Patah lelah pada potongan kaki gigi

3. Patah pada sudut kepala gigi dan pinggir gigi akibat salah pasang
(*misalignment*)

4. *Tip Crumbing*

Kerusakan pada muka gigi dapat berupa:

1. *Pitting*

2. *Grooving at the pitch line*

3. *Fissures* pada muka gigi

4. *Scuffing and scoring*

5. Muka gigi menjadi terlalu panas

6. Aus

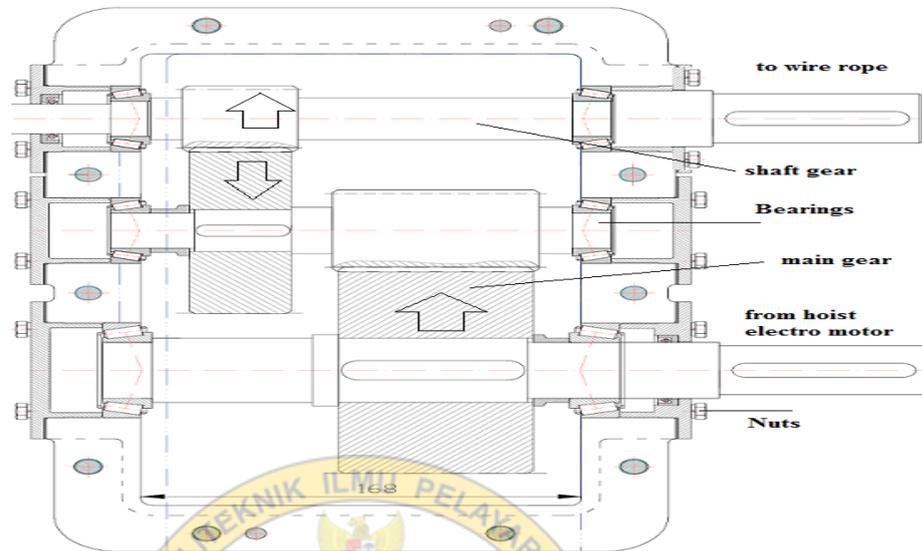
Hasil dari kutipan buku tersebut dapat disimpulkan bahwa kerusakan pada roda gigi dapat terjadi kapan saja, namun dengan perawatan yang sesuai akan menambah umur dari ketahanan roda gigi pada *gear box*.

2.1.4 Prinsip kerja *gear box*

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*

2.1.5 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 spindel 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 hoist crane*.

2.1.6 Perawatan *Gear Box*

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 perpinadahan gerak putar *electro motor*. 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* yaitu :

2.1.6.1 Menjaga sistem pelumasan pada *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 berlebihan. 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 di tempat permukaan logam yang dilumasi itu bekerja. Jika mesin itu bekerja di 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.

2.1.6.2 Menjaga keseimbangan putaran *electro motor*

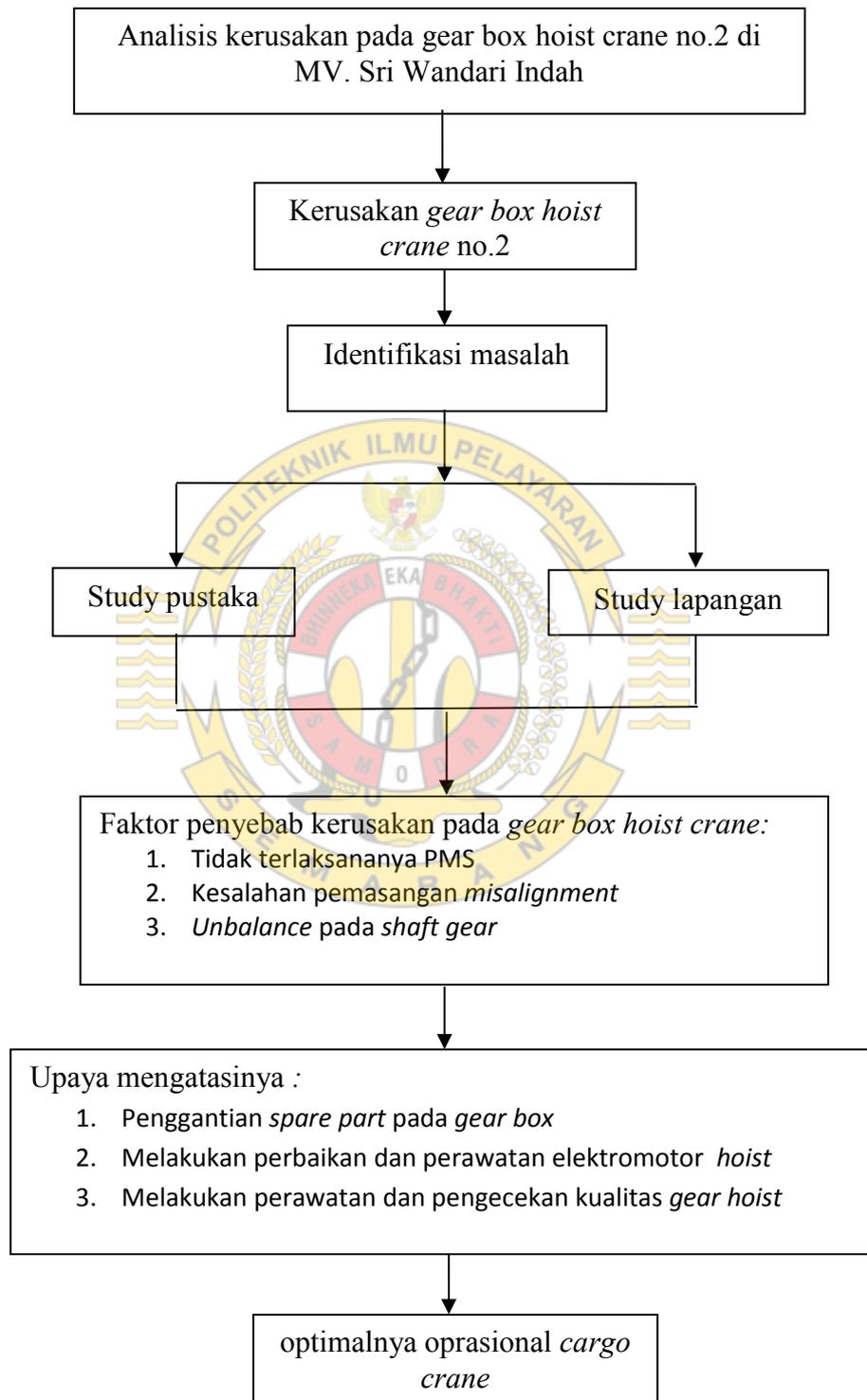
Putaran dari *electro motor* sangat mempengaruhi dari sistem transmisi di dalam *gear box* apabila putaran tersebut tidak sesuai maka akan menyebabkan kelelahan bahan. Pada roda gigi akibatnya roda gigi akan patah karena beban dan putaran yang tidak sesuai. kerusakan bagian roda gigi akan terjadi sehingga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

pada oprasi *crane*.



2.2 Kerangka Pikir Penelitian

Kerangka pikir dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 2.3 Kerangka Pikir

2.3 Definisi Operasional

1. *Mast* (tiang), batang baja yang berfungsi untuk menahan batang pemuat dan blok-blok serta *wire* pada mesin derek.
2. *Boom* (batang pemuat), sebuah pipa panjang baja yang pangkalnya dihubungkan ke tiang kapal, yang mempunyai daya angkut 3-5ton atau lebih. Panjangnya sedemikian rupa sehingga kalau diturunkan sampai sudut 25 derajat dengan bidang datar maka tali muat dan kait muat harus bisa mencapai 2,5m di lambung kapal.
3. *Deck Crane*, susunan dari berbagai alat sedemikian rupa dari dan ke dalam kapal untuk proses bongkar muat
4. *Derrick Winch* (mesin derek), mesin pada derek yang berguna untuk menggerakkan batang pemuat, yang konstruksinya dari besi yang terdiri dari pelindung kawat reep, mesinnya dan terutama tromol bebas atau kepala derek dibuat dengan sistem las.
5. *Winch roller* (gulungan mesin derek) adalah mesin pada derek yang digunakan sebagai tempat untuk menggulung wire.
6. *Crew* adalah suatu kesatuan orang yang bekerja di atas kapal.
7. *SWL (Safety Working Load)* adalah kemampuan sebuah alat untuk mengangkat beban seberat (ton) dengan aman.
8. *Spare part* adalah barang-barang yang di gunakan untuk mengganti bagian-bagian/peralatan kapal yang rusak.
10. *Sling wire* adalah suatu alat yang terbuat dari wire yang di gunakan untuk mengangkat ponton di samping itu juga di gunakan untuk memuat

maupun membongkar muatan.

11. *Pallet* (papan pemuat) adalah sebuah alat yang di gunakan sebagai alas untuk muatan.
12. *Forklift* (truk dengan garpu), untuk mengatur muatan di dalam palka, gudang dan lain-lain.
14. *Elevator* (elevator), untuk bongkar muatan curah.
15. *Conveyor* (escalator), peralatan bongkar muat untuk muatan curah pada kapal curah.
16. *Sling* (jerat), tali yng dipergunakan untuk mengangkat atau menghibob barang.
17. *Stevedoring* (pekerjaan bongkar muat kapal) adalah jasa pelayanan membongkar dari/kapal, dermaga, tongkang, truk atau muat dari/ke dermaga, tongkang, truk ke/dalam palka dengan menggunakan derek kapal atau yang lain.
18. *Receiving atau Delivery* (penerima/penyerahan) adalah pekerjaan mengambil barang atau muatan dari tempat penumpukan atau gudang hingga menyusunnya diatas kendaraan pengangkut keluar pelabuhan atau sebaliknya.
19. *Preventive Maintenance* (perawatan pencegahan), perawatan untuk mencegah terjadinya kerusakan atau bertambahnya kerusakan.
20. *Corrective Maintenance* (perawatan perbaikan), perawatan yang dilakukan apabila mesin sudah rusak atau mesin dibiarkan sampai rusak.
21. *Grease* sebagai pelumasan pada bagian kopling antara *electro motor* dan *input shaft*

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan pembahasan pada bab-bab sebelumnya tentang analisis kerusakan pada *gear box hoist crane no.2* di M.V Sri Wandari Indah maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

5.1.1 Faktor penyebab kerusakan pada *gear box hoist crane no.2* di MV.

Sri Wandari Indah 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*.

5.1.2 Dampak yang ditimbulkan dari faktor penyebab kerusakan pada *gear box hoist crane no.2* di MV. Sri Wandari Indah adalah tidak berfungsinya proses *grabbing* dan *hook* akibat tidak terlaksananya PMS, terjadinya pemuaiian 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*.

5.1.3 Upaya yang dilakukan untuk mencegah faktor penyebab kerusakan pada *gear box hoist crane* no.2 di MV. Sri Wandari Indah 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 opertor *crane* pada saat proses bongkar muat.

5.2 Saran

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

- 5.2.1 Sebaiknya para masinis dalam kejadian Kerusakan pada *gear box hoist crane* di MV. Sri Wandari Indah 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.
- 5.2.2 Hendaknya bagi perusahaan kapal dapat memenuhi keperluan *spare part* mesin yang sesuai *standart* sebagai tindakan perawatan dan kelancaran oprasional permesinan di atas kapal.
- 5.2.3 Perlunya penggunaan SOP oprasional mesin *crane* di MV. Sri Wandari Indah harus diterapkan sehingga tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan dan membahayakan bagi *crew* kapal dan pihak-pihak yang terlibat.

DAFTAR PUSTAKA

- Crane instruction manual book*, Tsuji Heavy Industries Co., LTD
- Hartono, Sugi 1998, *Sistem Kontrol dan Pesawat Tenaga Hidrolik*, Bandung: Tarsito
- Kristiansen, S. 2004, *Maritime Transportation Safety Management Risk Analysis*
- Martono, Nanang, 2012, *Metode Penelitian Kuantitatif*, Jakarta, PT. Raja Grafindo Persada
- Priyanta. D, 2000, *Keandalan dan Perawatan*.
- Susiantara, Agus, 2011, *Prinsip dasar Lifting dan Rigging*
- Tim PIP Semarang, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang 2016, *Pedoman Penyusunan Skripsi Jenjang Pendidikan Diploma IV*, Semarang
- Triatmojo, B. 2014, *Hidrolika 1*, Yogyakarta: Beta offset
- <https://www.scribd.com/doc/234363044/Manajemen-Persediaan-Suku-Cadang>
- Crane instruction manual book*, 1989, KGW. Schweriner M GmbH, Germany
- Jhon milton, 2009, *gear trains chapter 9*
- Darul Prayogo, 2018, *hand out ilmu bahan*. Blogspot.com

LAMPIRAN 4.2

Cuplikan catatan lapangan hasil wawancara penulis dengan Chief engineer di MV.

Sri Wandari Indah yang dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan praktek laut.

Teknik : Wawancara
 Penulis/*Engine Cadet* : Rifqi hanif muti
Chief engineer : Erwin martin .H
 Tempat, Tanggal : *Crane room*, 26 Juni 2018

Penulis : Selamat pagi *chief*

Chief

Engineer : Iya, selamat pagi det.

Penulis : Mohon ijin bertanya *chief*, kemarin waktu terjadinya kerusakan *hoist crane* itu kenapa ya *chief* ?

Chief engineer : Itu coba kamu perhatikan kenapa kok ada bagian yang patah tapi ada juga bagian yang masih utuh.

Penulis : Iya *chief* padahal kan pelumasnya aja cukup tapi kenapa kok bisa terjadi seperti itu?

Chief engineer : Ehhh... kamu ini kurang belajarnya. *Shaft gear* ini sudah lama kondisinya jadi meruncing mata giginya setiap benda atau besi yang bergesekan lama-lama akan mengalami keausan akibatnya meruncing pada bagian ujung mata gigi, terlebih *shaft* ini karena merupakan poros yang meneruskan putaran dari *electro motor* karena *rpm* dari *electro motor shaft gear* tidak bisa untuk menahan hentakan dan beban pada saat hoist jadi karena kondisi yang tidak merata maka waktu hentakan hoist mata gigi *shaft gear* ini patah.

Penulis : Ohh iya *chief*, Paham saya.

LAMPIRAN 4.4

Cuplikan catatan lapangan hasil wawancara penulis dengan chief officer di MV. Sri Wandari Indah yang dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan praktek laut.

Teknik : Wawancara
 Penulis/*Engine Cadet* : Rifqi hanif muti
Chief officer : Makruf subali
 Tempat, Tanggal : *Main deck*, 30 juni 2018

Penulis : Sore *chief*
Chief officer : Sore det, gimana aman mesin crane nya?
 Penulis : Aman *chief*
Chief officer : Wah ya syukurlah.
 Penulis : Saya mau tanya *chief*, apa operator crane bongkar muat ini mereka punya ijin buat oprasionalnya ya *chief*?
Chief officer : Ya setahu saya harusnya mereka punya, kan adanya surat ijin itu sebagai lisensi kalo mereka layak dipekerjakan. Tapi ya saya tidak paham betul dengan aturan dari pihak *master loading* ini yang menyediakan jasa.
 Penulis : Lah pantas lah *chief* kalo mereka sering susah untuk di bilangin tentang mengoperasikan mesin crane ini, ya dampaknya rusak mesin crane nya. Trus harus gimana ini *chief*?
Chief officer : Ya 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 kita juga tidak kena komplain dirugikan karena kerusakan *crane*
 Penulis : Wah iya betul juga itu *chief*. Trimakasih *chief*

LAMPIRAN 4.3

Cuplikan catatan lapangan hasil wawancara penulis dengan masinis 2 tentang kesalahan pemasangan *misalignment* di MV. Sri Wandari Indah yang dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan praktek laut.

Teknik : Wawancara
 Penulis/*Engine Cadet* : Rifqi hanif muti
 Masinis 2/*2nd Engineer* : Meby Chaniago
 Tempat, Tanggal : *Crane Room*, 28 juni 2018

Penulis : *Bass*
 Masinis 2 : Ada apa det ?
 Penulis : Mau tanya *bass* itu kenapa ya *bass* kok bisa terjadi lagi masalah *shaft gear hoist crane*?
 Masinis 2 : Ya itu jujur aja gegara waktu pemasangan kita ga sesuai dengan *standart* jadi ada bagian mata gigi yang patah gegara posisinya ga sejajar sama main *gear* jadinya kehentak terus patah
 Penulis : Lah terus *bass*?
 Masinis 2 : Ya itu harusnya kita sesuaikan dulu sama aturan *manual book* biar ga terjadi lagi kerusakan *gear box*.
 Penulis : Oh *iya bass*, terimakasih bas atas jawabannya.

PT KARYA SUMBER ENERGY

JL. KALI BESAR NO 37 , JAKARTA BARAT 11230 , INDONESIA
TEL. (021) 6910382 (Hunting) FAX. (021) 69162868



MV. SRI WANDARI INDAH	CHEKLIST MAINTENANCE CRANE			LAST CHECKED :
INSPECTOR : 2 ENGINEER	NO : 1		NO : 3	CHECKED DATE :
	NO : 2		NO : 4	

Item	Inspection Frequency		Part of Crane to be Inspected	Hazards to Look For	OK	See Back	N/A
	Daily	Monthly					
1	*	*	Controls and operating mechanisms	Improperly Adjusted or Excessive Wear	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	*	*	Lines, Tanks, Valves, and Other Parts in Air or Hydraulic Systems	Deterioration or Leakage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	*	*	Hooks	Deformed or Cracked Safety Clips in Poor Condition 15% in Excess of Normal Throat Opening Over 10% Twisted Magna Flux Crack Inspection	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	*	*	Chains and End Connections	Excessive Wear, Twist, Stretch or Distortion of Links Beyond Mfr's Specs.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	*	*	Ropes, Reeving, Slings, and End Connections	Excessive Wear, Twist, Stretch, Kinks, or Broken Wires	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	*	*	Safety Devices, Belt-Chain Gear Guards	Improperly adjusted, Missing or Broken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	*	*	Tires	Inflation and Condition	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	*	*	Outriggers	Locking Devices and General Condition	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	*	*	Fire Extinguisher	Foundation and Cribbing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	*	*	Cab Windows	Missing or Discharged	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	*	*	Lubrication	Broken or Missing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12		*	Boom and Crane Structure	Engine Oil Level and Moving Crane Parts	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13		*	Bolts and Rivets	Bent or Twisted Parts	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14		*	Sheaves and Drums	Broken Welds, Cracks, Heavy Rust	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15		*	Pins, Bearings, Shafts, Rollers, Gears, Locking and Clamping Devices	Loose	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16		*	Brake Systems	Excessive Wear, Cracks	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17		*	Indicators (Load, Wind, Boom Angle)	Excessive Wear, Distortion, Cracks	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18		*	Power Plant (Gas, Diesel, Electric, Other)	Excessive Wear	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19		*	Chain Drives, Sprockets	Significant Inaccuracy	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20		*	Electrical Apparatus	Poor Performance, Non-Compliance With Safety Rules	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				Excessive Wear	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				Deterioration of Wiring, Worn or Dirty Controls, Poor Connections	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Rifqi Hanif Muti
 Tempat/tgl lahir : Magelang/14 Juli 1997
 NIT : 52155783. T
 Alamat Asal : Kalitan Blondo, rt 002 rw. 012
 Kec. Mungkid, Kab.Magelang
 Agama : Islam
 Pekerjaan : Taruna PIP Semarang
 Status : Belum Kawin
 Hobby : Kuliner



Orang Tua

Nama Ayah : Alm. Ashadi
 Nama Ibu : Andriyani
 Pekerjaan : Ibu Rumah Tangga
 Alamat : Kalitan Blondo, rt 002 rw. 012
 Kec. Mungkid, Kab.Magelang

Riwayat Pendidikan

1. SD Negeri Blondo 3
2. SMP N 3 Mertoyudan
3. SMK MUH 1 Muntilan Tahun 2015
4. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang 2015 – Sekarang

Pengalaman Prala (Praktek Laut)

Kapal : Mv. Sri Wandari Indah
 Perusahaan : PT. Karya Sumber Energy
 Alamat : Jl. Kali besar barat no 37 , Jakarta Barat 11230 , Indonesia
 TEL. (021) 6910382 (Hunting) FAX. (021) 69162868