



**TERJADINYA *OVERHEATING GEARBOX* YANG
BERPENGARUH TERHADAP *SHAFT PROPELLER*
PADA KAPAL MT. CISM 02**

SKRIPSI

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

Oleh

JAVIER DELLYTERO F KAYADOE
NIT. 551811236957 T

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG
SEMARANG
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

**TERJADINYA *OVERHEATING GEARBOX* YANG BERPENGARUH
TERHADAP *SHAFT PROPELLER* PADA KAPAL MT. CISM 02**

DISUSUN OLEH:

JAVIER DELLYTERO F KAYADOE
NIT. 551811236957 T

Telah disetujui dan diterima selanjutnya dapat diujikan di depan
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
Semarang,.....2023

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Materi

Metodologi dan Penulisan

H. RAHYONO, SP.1,MM,M. MAR.E
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 195904011982111001

KRESNO YUNTORO,S.ST,M.M.
Penata (III/c)
NIP. 197103122010121001

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknika

AMAD NARTO, M.Pd.,M.Mar.E
Pembina (IV/a)
NIP. 196412121998081001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Terjadinya *Overheating Gearbox* Yang Berpengaruh Terhadap *Shaft Propeller* Pada Kapal MT.CISM 02” karya,

Nama : Javier Dellytero F Kayadoe

NIT : 551811236957 T

Program Studi : Teknika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Skripsi Prodi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari tanggal.....

Semarang.....

PENGUJI

Penguji I : **HERI SULARNO, M.H., M.Mar.E**

Penata Tk. I (IV/b)

NIP. 196612061999031001

Penguji II : **H. RAHYONO, SP.1, MM, M.Mar**

Pembina Utama Muda (IV/c)

NIP. 195904011982111001

Penguji III : **Dr. LATIFA IKA SARI, S.Psi, M.Pd.**

Penata Tk. I (III/b)

NIP. 198507312008122002

Mengetahui,

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Capt. Dian Wahdiana, M.M

Pembina Tk. I (IV/b)

NIP. 197007111998031003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Javier Dellytero F Kayadoe

NIT : 551811236957 T

Program Studi : Teknika

Skripsi dengan judul : Terjadinya *Overheating Gearbox* yang berpengaruh terhadap *Shaft Propeller* pada kapal MT. CISM 02

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

Semarang,..... 2023

Yang Membuat Pernyataan,

Javvier Dellytero F Kayadoe

NIT. 551811236957 T

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Moto:

1. Tanpa Tuhan, kehidupan tidak memiliki tujuan. Tanpa tujuan, hidup tidak memiliki makna. Tanpa makna, kehidupan tidak memiliki harapan.
2. TUHAN adalah kekuatanku dan perisaiku; kepada-Nya hatiku percaya. Aku tertolong sebab itu beria-ria hatiku, dan dengan nyanyianku aku bersyukur kepada-Nya.”(Mazmur 28:7).

Persembahan:

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan rahmat, pertolongan dan anugerah-Nya melalui orang-orang yang membimbing dan mendukung dengan berbagai cara sehingga penulis dapat menulis dan menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mempersembahkan skripsi yang telah penulis susun ini kepada:

1. Bapak dan Ibu tercinta saya Philip Yohannes Rommel Kayadoe dan Fanita, yang selalu memberikan cinta, kasih sayang dan doa restu yang tiada henti kepada anaknya.
2. Bapak H. Rahyono, SP.1, MM, M.Mar.E dan Bapak Kresno Yuntoro, S.ST, M.M. selaku dosen pembimbing.
3. Seluruh crew MT. CISM 02 yang telah membimbing serta memberikan banyak ilmu dan pengalaman selama saya melaksanakan praktek laut.

PRAKATA

Puji syukur Saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia Nya Saya dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Terjadinya *Overheating gearbox* yang berpengaruh terhadap *Shaft Propeller* Pada Kapal MT. CISM 02”.

Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan meraih gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel), sebagai syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis juga banyak mendapat bimbingan dan arahan dari berbagai pihak yang sangat membantu dan bermanfaat, oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Capt. Dian Wahdiana, MM. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak H. Amad Narto, M.Pd., M.Mar.E. selaku Ketua Program Studi Teknika PIP Semarang.
3. Bapak H. Rahyono, SP.1, MM, M.Mar.E. dan Bapak Kresno Yuntoro,S.ST,M.M. selaku dosen pembimbing.
4. Bapak, Ibu serta keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan moral dan spiritual kepada Saya selama menyusun skripsi ini.
5. Seluruh crew MT. CISM 02 yang sudah banyak memberikan ilmu dan pengalaman yang berkesan kepada saya pada saat melaksanakan praktek laut.

6. Seluruh Dosen dan Tenaga Pendidik Politeknik Ilmu Pelayaran yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat dalam membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata, Saya menyadari masih banyak terdapat kekurangan, sehingga Saya mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap agar penelitian ini bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Semarang,..... 2023
Yang Membuat Pernyataan,

Javier Dellytero F Kayadoe
NIT. 551811236957 T

ABSTRAKSI

Kayadoe, Javier Dellytero F, 2023. 551811236957 T, “*Terjadinya overheating gearbox yang berpengaruh terhadap shaft propeller pada kapal MT. CISM 02*”, Skripsi, Program Diploma IV, Program Studi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: H. Rahyono, SP.1, MM, M.Mar.E dan Pembimbing II: Kresno Yuntoro,S.ST,M.M.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis terjadinya *overheating gearbox* yang berpengaruh terhadap *shaft propeller*/putaran propeller di kapal MT. CISM 02. Dalam pengoperasian kapal di laut, harus mampu menjaga kecepatan rata-rata kapal sesuai rencana. Bahwa sebuah kapal harus memiliki desain sistem propulsi (propulsi) yang mampu mengatasi ketahanan keseluruhan untuk memenuhi kecepatan rata-rata kapal yang direncanakan. Sistem propulsi kapal dibagi menjadi 3 (tiga) bagian utama yakni *main engine*, sistem transmisi, dan alat gerak. Sistem transmisi pada suatu kapal juga terdiri atas berbagai macam komponen, dimana komponen tersebut nantinya akan saling berhubungan satu dengan yang lain, komponen-komponen tersebut seperti *shafting*, *coupling* atau *cluth*, *gearbox*, dan *bearing*. Komponen-komponen tersebut memiliki peranan masing-masing pada sistem transmisi pada suatu kapal. Sistem penggerak pada kapal antara lain adalah *propeller*.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian deskriptif kualitatif dengan menggunakan metode gabungan antara *Fishbone* dan *Fault Tree Analysis* yang berhubungan dengan permasalahan yang dibahas di dalam penelitian ini. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, wawancara dan dokumentasi serta kepustakaan. Informan penelitian dilakukan dengan Masinis 2 (dua) dan 3 (tiga), yang bertanggung jawab untuk kelancaran kerja *gearbox*, serta masinis lain yang lebih tahu tentang permasalahan tersebut serta KKM. Analisa data digunakan untuk menganalisis data dengan metode penelitian deskriptif kualitatif. Keabsahan data dalam penelitian kualitatif dengan menggunakan metode gabungan antara *Fishbone* dan *Fault Tree Analysis* meliputi *Event*, *Top Event*, *Logic Event*, *Transferred Event*, *Undeveloped Event* dan *Basic Event*.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa terdapat adanya pemilihan *seal oil* yang tidak tepat, pelumasan yang tidak optimal pada *gearbox*, rusaknya *sealing ring* pada sistem penggerak maju *gearbox*, sehingga mengakibatkan terhambatnya gerak maju pada *gearbox*. Serta perawatan yang tidak sesuai prosedur *manual book* dan pengawasan yang tidak konsisten akan mengakibatkan mesin cepat rusak dan akan menghambat olah gerak kapal.

Kata Kunci: *Gearbox, Overheating, Shaft Propeller*

ABSTRACT

Kayadoe, Javier Dellytero F, 2023. 551811236957 T, "There is an overheating gearbox that affects the propeller shaft on the MT ship. CISM 02", Thesis, Diploma IV Program, Engineering Study Program, Semarang Shipping Polytechnic, Advisor I: H. Rahyono, SP.1, MM, M.Mar.E and Advisor II: Kresno Yuntoro, S.ST, M.M.

This study aims to analyze the occurrence of gearbox overheating which affects the propeller shaft / propeller rotation on the MT ship. CISM 02. When operating a ship at sea, it must be able to maintain the average speed of the ship according to plan. That a ship must have a propulsion system design that is able to overcome the overall resistance to meet the planned average speed of the ship. The ship's propulsion system is divided into 3 (three) main parts, namely the main engine, transmission system, and propulsion devices. The transmission system on a ship also consists of various components, where these components will later be interconnected with one another, these components such as shafting, coupling or clutch, gearbox, and bearings. These components have their respective roles in the transmission system on a ship. The propulsion system on the ship includes a propeller.

The method used in this study is a qualitative descriptive research method using a combination of Fishbone and Fault Tree Analysis methods related to the problems discussed in this study. Data collection techniques used are observation, interviews and documentation as well as literature. The research informants were conducted with Machinists 2 (two) and 3 (three), who are responsible for the smooth working of the gearbox, as well as other machinists who know more about these problems and KKM. Data analysis was used to analyze data with a qualitative descriptive research method. The validity of the data in qualitative research using the combined method of Fishbone and Fault Tree Analysis includes Events, Top Events, Logic Events, Transferred Events, Undeveloped Events and Basic Events.

Based on the results of the research and discussion, it can be concluded that there was an inappropriate selection of oil seals, suboptimal lubrication of the gearbox, damage to the sealing ring in the gearbox forward drive system, resulting in delays in the gearbox advance. As well as maintenance that is not in accordance with manual book procedures and inconsistent supervision will result in the engine being damaged quickly and will hamper the ship's maneuverability.

Keywords: *Gearbox, Overheating, Propeller Shaft*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAKSI.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Fokus Penelitian.....	4
C. Rumusan Masalah.....	4
D. Tujuan Penelitian.....	5
E. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II KAJIAN TEORI.....	7
A. Deskripsi Teori.....	7
B. Kerangka Penelitian.....	17
BAB III METODE PENELITIAN.....	18
A. Metode Penelitian.....	18
B. Tempat Penelitian.....	19
C. Sampel Sumber Data Penelitian/Informan.....	19
D. Teknik Pengumpulan Data.....	21
E. Instrumen Penelitian.....	24
F. Teknik Analisa Data.....	25
G. Pengujian Keabsahan Data.....	35
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	38
A. Gambaran Konteks Penelitian.....	38
B. Deskripsi Data.....	43
C. Temuan.....	44
D. Pembahasan Hasil Penelitian.....	55
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	78
A. Simpulan.....	78
B. Keterbatasan Penelitian.....	80
C. Saran.....	80

DAFTAR PUSTAKA82
LAMPIRAN84



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 <i>Ship Particular</i>	19
Tabel 3.2 Istilah Dalam Metode <i>Fault Tree Analysis</i>	31
Tabel 3.3 Simbol-Simbol Dalam <i>Fault Tree Analysis</i>	32
Tabel 4.1 Penelitian Terdahulu	40
Tabel 4.2 Faktor Pengamatan Mesin <i>Gearbox</i>	46
Tabel 4.3 Pelumasan Tidak Optimal.....	62
Tabel 4.4 Rusaknya Komponen <i>Gearbox</i>	69
Tabel 4.5 Kebenaran Terjadinya <i>Overheating</i> Pada <i>Gearbox</i> Oleh Faktor	71
Tabel 4.6 <i>Planing</i> Yang Akan Dilaksanakan.....	73

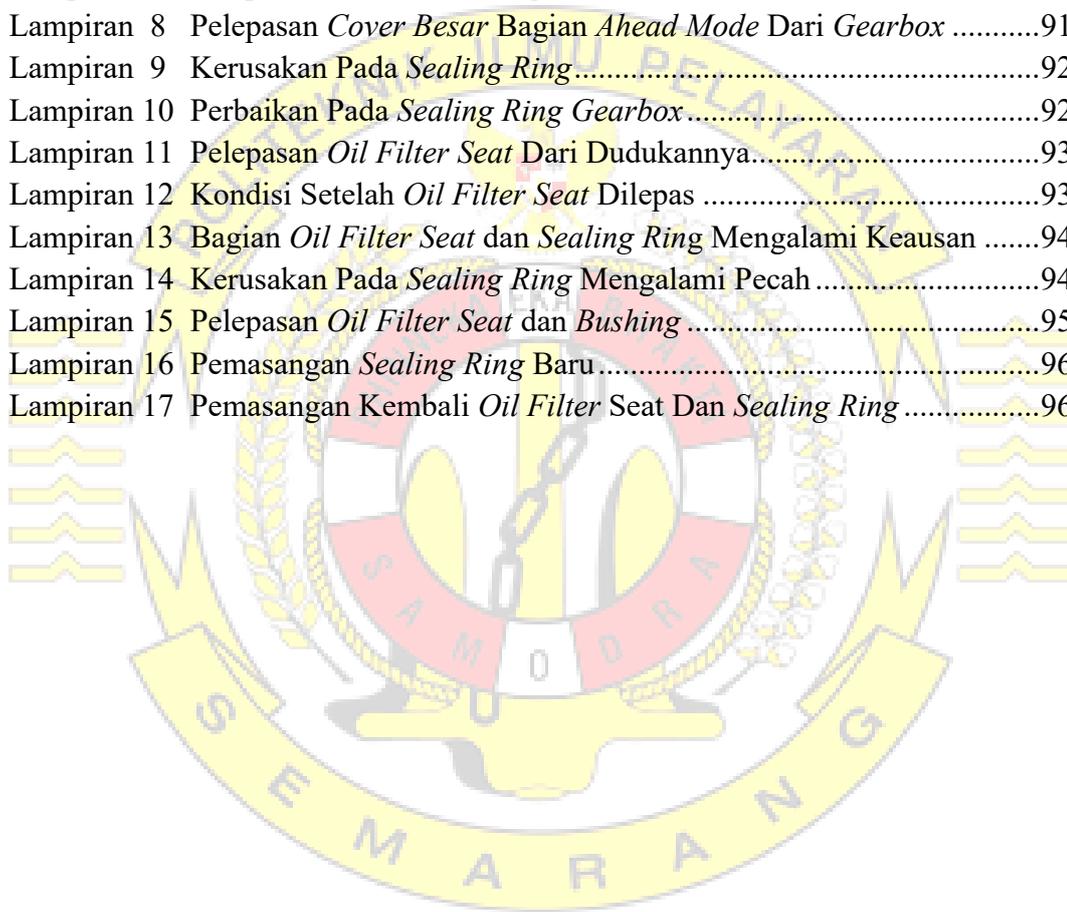


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Parts of Gearbox</i>	11
Gambar 2.2 Sistem Perubahan Arah Putaran	12
Gambar 2.3 <i>2-Stage Control Valve</i>	14
Gambar 2.4 <i>Control Valve</i>	16
Gambar 2.5 Kerangka Penelitian	17
Gambar 3.1 <i>Fishbone Analysis</i>	29
Gambar 3.2 <i>Fault Tree Analysis</i>	34
Gambar 3.3 Persilangan <i>Fault Tree Analysis</i>	35
Gambar 4.1 <i>Gearbox</i>	38
Gambar 4.2 Komponen <i>Gearbox</i>	44
Gambar 4.3 Diagram Tulang Ikan <i>Fishbone</i>	47
Gambar 4.4 Diagram <i>Fishbone</i> Penyebab Terjadinya <i>Overheating Gearbox</i>	56
Gambar 4.5 Terjadinya <i>Overheating Gearbox</i> Akibat Dari Faktor Mesin	59
Gambar 4.6 Pelumasan Tidak Optimal	60
Gambar 4.7 Rusaknya Komponen Pada <i>Gearbox</i>	62
Gambar 4.8 <i>Pneumatic Gearbox Controller</i>	63
Gambar 4.9 Pengecekan Pada <i>Control Valve</i>	65
Gambar 4.10 <i>Sealing Ring</i> Mengalami Kerusakan Atau Pecah	67
Gambar 4.11 Komponen Yang Bermasalah	68
Gambar 4.12 <i>Sealing Ring</i> Mengalami Kerusakan Atau Pecah	69
Gambar 4.13 Terjadinya <i>Overheating Gearbox</i> Pada <i>Shaft Propeller</i>	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Mesin <i>Gearbox</i>	84
Lampiran 2	<i>Ship Particular</i> MT. CISM 02.....	88
Lampiran 3	Pengecekan Pada <i>Control Valve</i>	89
Lampiran 4	<i>Control Valve</i> Tidak Kerusakan dan Dalam Kondisi Normal.....	89
Lampiran 5	Bagian <i>Ahead Mode</i> Dari <i>Gearbox</i>	90
Lampiran 6	Cover Kecil bagian <i>Ahead Mode</i> Dari <i>Gearbox</i>	90
Lampiran 7	Pelepasan <i>Cover</i> Kecil Bagian <i>Ahead Mode</i>	91
Lampiran 8	Pelepasan <i>Cover Besar</i> Bagian <i>Ahead Mode</i> Dari <i>Gearbox</i>	91
Lampiran 9	Kerusakan Pada <i>Sealing Ring</i>	92
Lampiran 10	Perbaikan Pada <i>Sealing Ring Gearbox</i>	92
Lampiran 11	Pelepasan <i>Oil Filter Seat</i> Dari Dudukannya.....	93
Lampiran 12	Kondisi Setelah <i>Oil Filter Seat</i> Dilepas	93
Lampiran 13	Bagian <i>Oil Filter Seat</i> dan <i>Sealing Ring</i> Mengalami Keausan	94
Lampiran 14	Kerusakan Pada <i>Sealing Ring</i> Mengalami Pecah	94
Lampiran 15	Pelepasan <i>Oil Filter Seat</i> dan <i>Bushing</i>	95
Lampiran 16	Pemasangan <i>Sealing Ring</i> Baru	96
Lampiran 17	Pemasangan Kembali <i>Oil Filter Seat</i> Dan <i>Sealing Ring</i>	96



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dalam pengoperasian kapal di laut, harus mampu menjaga kecepatan rata-rata kapal sesuai rencana. Artinya, sebuah kapal harus memiliki desain sistem propulsi (propulsi) yang mampu mengatasi ketahanan keseluruhan untuk memenuhi kecepatan rata-rata kapal yang direncanakan. Pada umumnya, sistem propulsi kapal dibagi menjadi 3 (tiga) bagian utama yakni *main engine*, sistem transmisi, dan alat gerak (Ikhsan et al, 2018:8). Ketiga hal bagian tersebut merupakan suatu yang saling berhubungan dan menjadi suatu kesatuan. Kesalahan dalam perancangan akan mengakibatkan kecepatan rata-rata kapal tidak sesuai dengan yang direncanakan, konsumsi bahan bakar yang tidak efisien, berpengaruh pada vibrasi kapal, menurunkan nilai ekonomis pada kapal.

Sistem transmisi pada suatu kapal juga terdiri atas berbagai macam komponen, dimana komponen tersebut nantinya akan saling berhubungan satu dengan yang lain, komponen-komponen tersebut seperti *shafting*, *coupling* atau *cluth*, *gearbox*, dan *bearing* (Ikhsan et al, 2018:9). Komponen-komponen tersebut memiliki peranan masing-masing pada sistem transmisi pada suatu kapal. Sistem penggerak pada kapal antara lain adalah *propeller*, arah perputaran *propeller* bergantung pada perputaran porosnya yang dihasilkan pada motor induknya. Pada umumnya motor induk hanya bisa menghasilkan

perputaran dalam satu arah saja yaitu searah dengan perputaran jarum jam atau sebaliknya. Kapal untuk bergerak maju atau mundur dilakukan dengan mengatur arah perputaran *propeller* nya. Arah perputaran suatu *propeller* bergantung pada arah perputaran porosnya.

Sedangkan poros *propeller* berputar sesuai dengan perputaran yang dihasilkan oleh motor induk. Sedangkan motor induk sendiri hanya berputar satu arah saja, dengan kata lain tidak dapat diatur arah perputaraannya. Namun bukan berarti arah perputaran *propeller* juga tidak dapat diubah. Untuk dapat mengubah arah perputaran poros *propeller* perlu adanya suatu alat yang dapat mentranmisikan arah perputaran, alat tersebut adalah *gearbox*.

Fungsi utama *gearbox* pada kapal adalah menghubungkan *main engine* dengan poros *propeller*, disinilah tempat perubahan daya yang dihasilkan oleh suatu *prime mover* diubah dan disesuaikan dengan putaran *propeller* yang dibutuhkan agar tidak terjadi kavitasi dan daya dapat dipergunakan secara maksimal untuk menggerakkan kapal (Ibrahim et al, 2018:21). Di dalam suatu *gearbox* pada kapal terdapat suatu *reduction gear* yang digunakan untuk menurunkan putaran dari mesin utama. Perlu diperhatikan desain roda gigi tersebut disesuaikan dengan bentuk *propeller*. Setiap *propeller* digerakkan dengan sistem roda gigi dengan perbandingan reduksi yang sesuai dengan karakteristik baling-baling. Sistem roda gigi adalah dari *reversing reduction gear type*. Setiap roda gigi dilengkapi dengan pompa minyak pelumas, thermometer, dan *thrust bearing* yang dipasang menyatu dengan rumah roda gigi, berapa rasio ukuran tiap *gear* yang tepat.

Tidak hanya itu, komponen lain harus diperhatikan dengan teliti, karena akan fatal jika tidak, dan nantinya akan meningkatkan resiko kecelakaan pada kapal. Contoh lain pada *shafting* misalnya, *shafting* pada motor induk kapal berguna untuk mengkonversikan daya rotasi yang dihasilkan dari motor induk atau penggerak utama kapal menjadi dorongan yang nantinya digunakan untuk menggerakkan suatu kapal. *Propeller* juga termasuk salah satu komponen penting pada proses *shafting* ini, dimana nantinya *propeller* inilah yang digunakan untuk menggerakkan suatu kapal. Disini yang harus diperhatikan adalah bagaimana kita mengurangi getaran-getaran yang terjadi di poros yang dapat menghilangkan daya yang dihasilkan dari suatu penggerak utama, bagaimana sistem pelumasannya dan sebagainya dan untuk mendukung *shafting* maka diperlukan lah *bearings* atau bantalan yang menjaga suatu *shaft* tetap pada porosnya.

Pada saat sedang melaksanakan praktek laut di MT.CISM 02, dalam proses olah gerak dari Surabaya menuju Lampung, tanggal 1 Oktober 2021. Pada saat *Dead Slow Astern*, *gearbox* merespon normal dan bekerja dengan baik. Tetapi pada saat *Dead Slow Ahead*, *gearbox* berbunyi bising, dicoba lagi hasilnya sama. Hal ini disebabkan oleh pelumasan oli kotor dan mengandung gram besi hal ini mengakibatkan *bearing* menjadi aus yang mengakibatkan putaran poros *propeller* tidak stabil, sehingga *gearbox* panas dan bising. Untuk mengatasinya terpaksa KKM dan Masinis 2 (dua) dan 3 (tiga) menghentikan mesin induk dan mengakibatkan proses pelayaran terhambat.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka penelitian ini mengambil judul “**Terjadinya *Overheating Gearbox* yang berpengaruh terhadap *shaft propeller* pada kapal MT. CISM 02**”.

B. Fokus Penelitian

Berdasarkan dengan latar belakang di atas, maka dari itu penelitian memfokuskan pengamatan terkait dengan terjadinya *Overheating Gearbox* yang berpengaruh terhadap *shaft propeller*/putaran *propeller* yang menyebabkan terganggunya olah gerak kapal, oleh karena itu peneliti memfokuskan penelitian di atas kapal MT. CISM 02 guna untuk mengetahui sistem kerja, perawatan dan perbaikan, serta tindakan saat terjadinya *overheating gearbox* yang berpengaruh terhadap *shaft propeller* pada kapal MT. CISM 02.

C. Rumusan Masalah

Rumusan masalah di buat sesuai dengan pemahaman terhadap latar belakang dan judul yang telah di cantumkan di atas, maka dapat di rumuskan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apakah perawatan yang tidak sesuai prosedur *manual book* menyebabkan terjadinya *overheating* pada *gearbox* di kapal MT. CISM 02?
2. Apakah pemilihan *seal oil* yang tidak tepat menyebabkan terjadinya *overheating* pada *gearbox* di kapal MT. CISM 02?
3. Bagaimana pelumasan *oil gearbox* yang kurang menyebabkan *overheating* pada *gearbox* di kapal MT. CISM 02?

D. Tujuan Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat berguna bagi para perwira kapal serta pembaca yang mengalami masalah yang sama dengan yang dialami penulis, agar dijadikan sebagai pedoman dan referensi dalam meningkatkan perawatan dan perbaikan terhadap pesawat bantu *Gearbox*, Tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Untuk mengetahui apakah perawatan yang tidak sesuai prosedur *manual book* menyebabkan terjadinya *overheating* pada *gearbox* di kapal MT. CISM 02.
2. Untuk mengetahui apakah pemilihan *seal oil* yang tidak tepat menyebabkan terjadinya *overheating* pada *gearbox* di kapal MT. CISM 02.
3. Untuk mengetahui bagaimana pelumasan *oil gearbox* yang kurang menyebabkan *overheating* pada *gearbox* di kapal MT. CISM 02.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan harapan yakni dapat memberikan manfaat, baik manfaat teoritis maupun manfaat praktis sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini bermanfaat untuk menambah informasi dan ilmu pengetahuan tentang terjadinya *Overheating Gearbox* yang berpengaruh terhadap *shaft propeller* pada kapal MT. CISM 02.

2. Manfaat Praktis

a. Untuk Peneliti

Dapat memberikan tambahan wawasan dan pengetahuan sehingga Peneliti dapat mengembangkan pola pikir dan memperdalam pengetahuan tentang *gearbox* beserta perawatannya sesuai dengan pengalaman yang sudah di dapat oleh Peneliti.

b. Untuk Perusahaan

Dapat Memberikan sumbangan pemikiran bagi perusahaan pelayaran BMSL (Baruna Mitra Segera Lines) khususnya bagi kapal MT.CISM 02, sehingga pihak perusahaan dapat memberikan dukungan secara material berupa *supply spare part* untuk *gearbox* dan pesawat lainnya secara berkala.

c. Untuk Pembaca

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan baru tentang *gearbox* yang terdapat pada kapal yang memiliki spesifikasi GT (*Gross Tonnage*) 2232 khususnya di kapal MT. CISM 02 dan juga dapat menambah wawasan untuk para penuntut ilmu.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Pengertian mesin *Gearbox*

Syahrul Fajar (2012) putaran dari motor diteruskan ke poros input melalui hubungan antara kopling, kemudian putaran diteruskan ke poros utama momen yang ada di *mainshaft* diteruskan ke *spindle* mesin, karena adanya perbedaan rasio dan bentuk dari gigi-gigi tersebut sehingga rpm atau putaran *spindle* yang dikeluarkan berbeda, tergantung dari rpm yang diinginkan.

Berikut penjelasan beberapa alat yang terdapat dalam *gearbox* :

a. *Input shaft* (poros input)

Input shaft adalah komponen yang menerima momen *output* dari unit kopling, poros input juga berfungsi untuk meneruskan putaran dari clutch kopling ke *mainshaft* (poros utama), sehingga putaran bisa diteruskan ke gear-gear. *Input shaft* juga sebagai poros dudukan *bearing* dan piston *ring*, selain itu berfungsi juga sebagai saluran oli untuk melumasi bagian dari *input shaft* tersebut.

b. *Gear shift housing* (rumah lever pemindah rpm)

Gear shift housing adalah housing (rumah) dari pada *lever* pemindah gigi. *Lever* pemindah gigi yang berfungsi untuk

mengatur ketepatan perpindahan gigi, apabila gigi sudah dipindahkan maka *lever* akan terkunci sehingga *lever* tidak bisa berpindah dengan sendirinya pada saat spindle sedang berputar.

c. *Main shaft* (poros utama)

Main shaft yang berfungsi sebagai tempat dudukan *gear*, *sinchromest*, *bearing* dan komponen-komponen lainnya. *Main shaft* juga berfungsi sebagai poros penerus putaran dari *input shaft* sehingga putaran dapat diteruskan ke *spindle*, *main shaft* juga berfungsi sebagai saluran tempat jalannya oli.

d. *Planetary gear section* (unit gigi planetari)

Planetary adalah alat pengubah rpm di suatu *range* tertentu dimana rpm dapat diubah sesuai dengan kebutuhan proses pengerjaan dan dapat pula mengubah arah putaran *spindle*.

e. *Oil pump assy* (pompa oli)

Oil pump berfungsi untuk memompa dan memindahkan oli dari transmisi case (rumah transmisi) menuju ke sistem untuk dilakukan pelumasan terhadap komponen-komponen yang ada di dalam mesin transmisi secara menyeluruh.

f. *Clutch housing*

Clutch housing adalah rumah dari *clutch* kopling yang berfungsi sebagai pelindung *clutch* kopling untuk menjaga agar *clutch* kopling aman. Selain sebagai pelindung *clutch* kopling,

clutch housing juga berfungsi sebagai tempat dudukan dari pada oil pump dan *input shaft*.

g. Transmisi gear/roda gigi transmisi

Transmisi gear atau roda gigi transmisi berfungsi untuk mengubah *input* dari motor menjadi output gaya torsi yang meninggalkan transmisi sesuai dengan kebutuhan mesin.

h. *Bearing*

Bearing berfungsi untuk menjaga kerenggangan dari pada *shaft* (poros), agar pada saat unit mulai bekerja komponen yang ada di dalam transmisi tidak terjadi kejutan sehingga transmisi bisa bekerja dengan *smooth* (halus).

i. Piston *ring* (*ring* penyekat oli)

Piston *ring* berfungsi sebagai penyekat agar tidak terjadi kebocoran pada sistem pelumasan, piston *ring* juga berfungsi sebagai pengencang *input shaft* agar *input shaft* tidak renggang pada saat unit berjalan.

j. *Sun gear* (gigi matahari)

Sun gear berfungsi untuk meneruskan putaran ke *planetary gear section*. *Sun gear* terletak di pusat susunan. Ini adalah *gear* terkecil dalam susunan dan terletak di tengah poros. *Sun gear* dapat juga berupa rancangan spur atau helical gear. *Sun gear* bertautan dengan gigi pada *planetary pinion gear*. *Planetary pinion gear* adalah gear kecil yang disusun dalam kerangka yang

disebut *planetary carrier*. *Planetary carrier* dapat terbuat dari besi tuang, aluminium, atau pelat baja dan dirancang dengan sebuah *shaft* untuk masing-masing *planetary pinion gear*. *Sun gear* berhubungan langsung dengan gear yang ada pada unit *planetary* yang berfungsi sebagai penerus putaran, momen dari transmisi.

k. *Oil filter* (filter oli)

Oil filter adalah komponen yang berfungsi untuk menyaring oli dari kotoran. Oli harus disaring, agar oli yang bersirkulasi tidak kotor dan tetap terjaga kualitasnya, dan juga agar komponen transmisi tidak cepat aus yang disebabkan karena terjadinya gesekan antara komponen yang dapat menimbulkan geram-geram. Sehingga oli yang masuk ke sistem harus disaring dulu agar unit transmisi tetap baik.

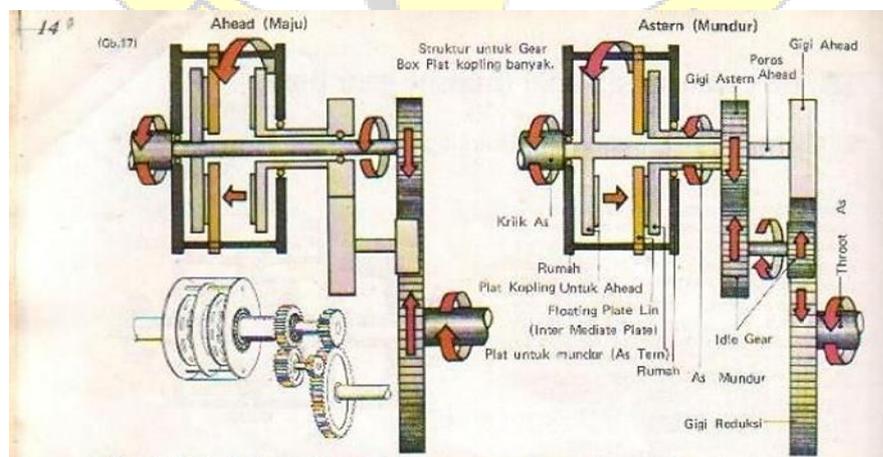
l. *Oil pipe* (pipa oli)

Oil pipe adalah pipa oli tipe batang, yang berfungsi sebagai saluran oli untuk menyalurkan oli dari transmisi *case* ke *planetary gear section* untuk dilakukan pelumasan terhadap unit *planetary* (Syahrul, 2012).

Demikian pula, kecepatan kapal membesar untuk mesin bertenaga sama. Sehubungan dengan itu, gigi reduksi sangat perlu untuk menurunkan putaran mesin yang tinggi ke putaran *propeller* yang rendah, dan hal ini memungkinkan memilih putaran mesin yang tinggi ke putaran *propeller* yang rendah, dan hal ini memungkinkan memilih putaran *propeller* untuk mendapatkan efisiensi dorongan yang besar yang sesuai dengan bentuk ukuran kapal.

Dengan adanya gigi reduksi, mesin dapat berputar lebih dari 1900 rpm. Kini, terutama mesin berukuran kecil dan median (menengah) dilengkapi dengan gigi reduksi dan dinamakan “*Geared engines*” (mesin bergigi). Yang dimaksud reduksi disini adalah penurunan kecepatan putar, jadi gear kecil dengan kecepatan putar tinggi memutar gear yang lebih besar, tetapi kecepatan putarnya lebih rendah. Tujuan dari reduksi ini adalah untuk melipat gandakan torsi sesuai dengan perbandingan reduksi gear-nya.

Berikut gambar sistem perubahan arah perputaran:



Gambar 2.2. Sistem Perubahan Arah Putaran

Sumber: Hangzhou Advance Gearbox Group CO CO. LTD

3. Sistem Pelumasan

Jenis sistem pelumasan *gearbox* adalah jenis sistem pelumasan sirkulasi. Sistem pelumasan ini sendiri dapat ditemui dalam komponen *gearbox* tertutup. Sistem *gearbox* tertutup sendiri memiliki komponen yang bergerak di dalam dan tertutup. Laju sirkulasi pelumas pada sistem ini dikendalikan oleh suatu indikator yang memiliki sejenis pompa oli dan suatu tangki khusus untuk memastikan pelumas ini dapat melumasi bagian dari *gearbox* yang bergerak (Tommy, 2016).

Minyak Pelumas atau oli, selain dipakai untuk keperluan pelumasan juga untuk tekanan *hydraulic*. Jenis Oli yang dipakai harus memenuhi sebagai berikut:

a. Tekanan Minyak Pelumas

- 1) Untuk keperluan pelumasan Maximum 4.5 BAR.
- 2) Posisi (*Handle*) *Neutral* = Normal 3.5 BAR.
- 3) Posisi (*Handle*) Maju/Mundur = Normal 23 - 24 BAR.

b. Suhu / *Temperature* Minyak Lumas

- 1) Normal = 30 - 60 – 80 °Celcius.
- 2) Maximum = 90 °Celcius.

4. Sistem *Pneumatic*

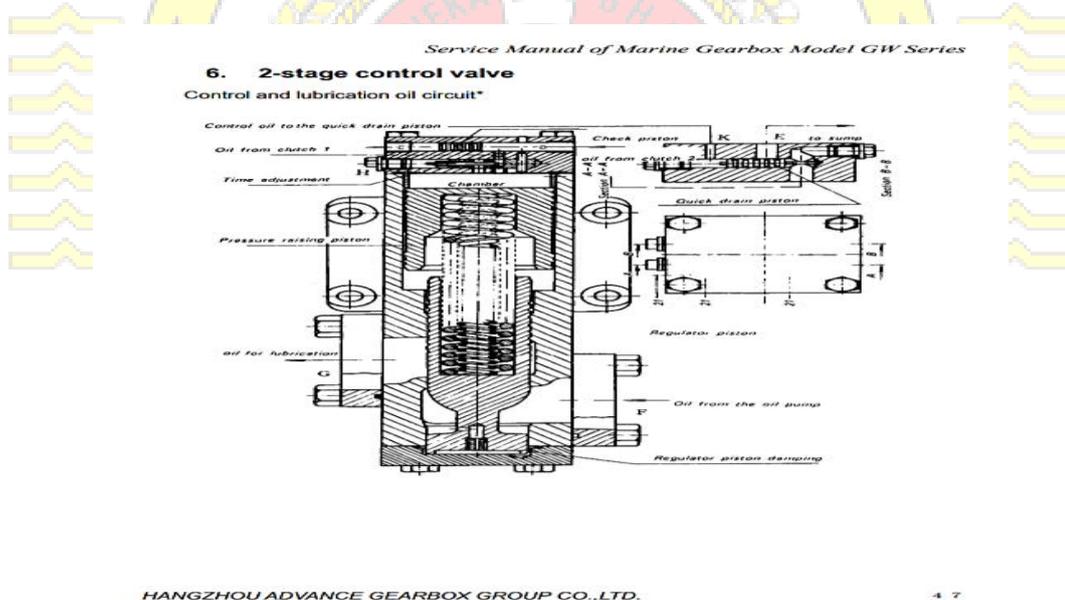
Jenis *remote control* yang dapat diandalkan sangat penting untuk sistem penggerak kapal. Pengontrol *gearbox* listrik itu beragam. Pengontrol *gearbox*, mana saja jenis operasi, memiliki koneksi pelat dasar yang persis sama. Ke pelat dasar ini semua pipa-pipa *gearbox* terhubung.

Pelat dasar secara terpisah disekrup ke rumah *gearbox*. Dengan memiliki pelat dasar yang terpisah, penggantian pengontrol juga bisa berarti mengubah jenis operasi tanpa harus mengubah sistem kerja pipa.

Persyaratan sistem kontrol yaitu saat menjalankan pengatur motor, kopleng *gearbox* dan jika disediakan, rem poros sulit, perlu untuk melakukan langkah-langkah berikut untuk memeriksa sistem:

Urutan *switching* untuk semua sistem *switching* harus sesuai dengan spesifikasi berikut. *Bridge control, Controller positions Full Ahead on to Astern Or Full Astern on to Ahead Or Full Ahead on to Full Astern.*

5. Sistem Control Valve



Gambar 2.3. 2-Stage Control Valve
Sumber: *Hangzhou Advance Gearbox Group CO. LTD*

Control valve adalah kombinasi dari beberapa *valve* yang bekerja pada fungsinya masing-masing, antara lain:

- a. *Modulating relief valve*;
- b. *Quick return valve*;

- c. *Reducing valve*;
- d. *Speed valve*;
- e. *Safety valve*; dan
- f. *Directional (forward-reverse) valve*.

Fungsinya:

- a. Modulating *relief valve*, fungsinya:

- 1) Mengatur dan membatasi *maximum oil pressure* yang akan digunakan oleh setiap *transmission clutch*.
- 2) Bersama-sama dengan *quick return valve* memodulate *pressure* sehingga dapat mengurangi kejutan pada *clutch*. (*slow engage*) dan sock pada unit yang dapat memungkinkan panjang umur dari setiap komponen.
- 3) Mengatur (waktu) *oil flow* yang menuju ke *torque converter*.

- b. *Quick return valve*

Fungsinya yaitu mengatur langkah gerak dari *sleeve* dari modulating valve (dengan) mengatur *flow oil* ke *sleeve* dan ke *drain*. Sehingga dapat terjadi cepat dalam *disengage* dan lambat atau pelan-pelan dalam *engage* setiap *transmission clutch*.

- c. *Reducing valve*

Fungsinya yaitu mengatur arah aliran *oil* yang akan masuk ke *rotary clutch*. *Reducing valve* berguna menjaga kestabilan aliran *oil* untuk menghindari tekanan berlebih.

d. *Speed valve*

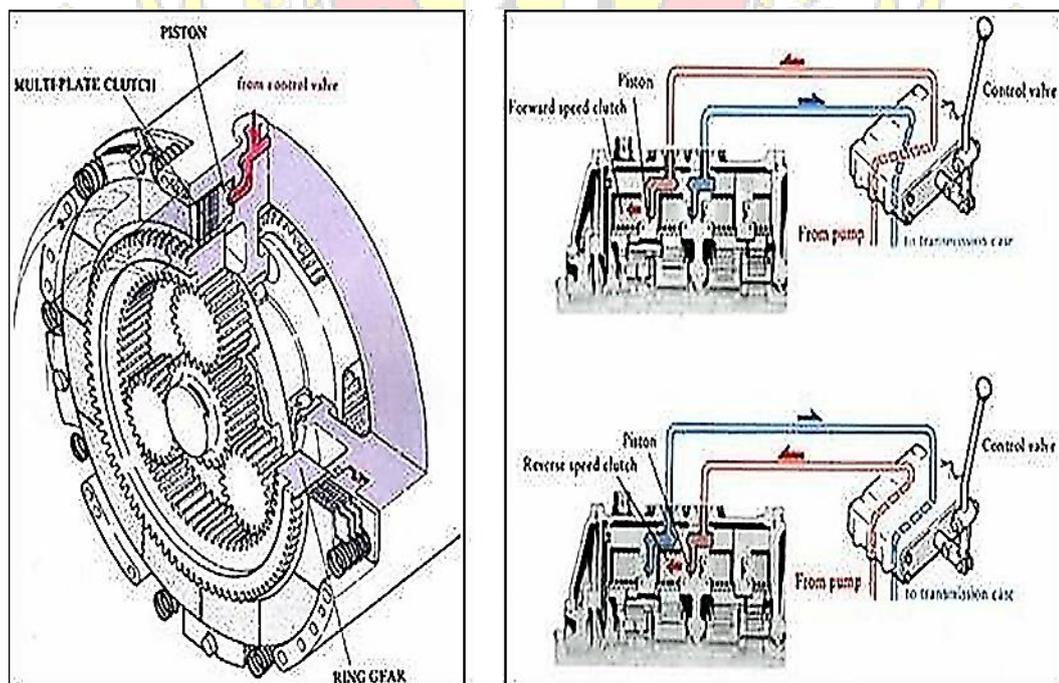
Fungsinya yaitu mengatur arah aliran *oil* ke setiap *speed clutch* dan *drain*.

e. *Safety valve*

Fungsinya yaitu sebagai penyelamat, jangan sampai unit bergerak (maju/mundur) sebelum dikehendaki operator pada saat *engine* di *start*, dengan cara menutup saluran oli yang menuju ke *directional control valve*.

f. *Directional valve*

Fungsinya: mengarahkan aliran *oil* ke *directional clutch* (*forward-reverse*) dan *drain*. Kapasitas aliran maksimum dan tekanan yang turun saat melewati *valve* merupakan pertimbangan utama.

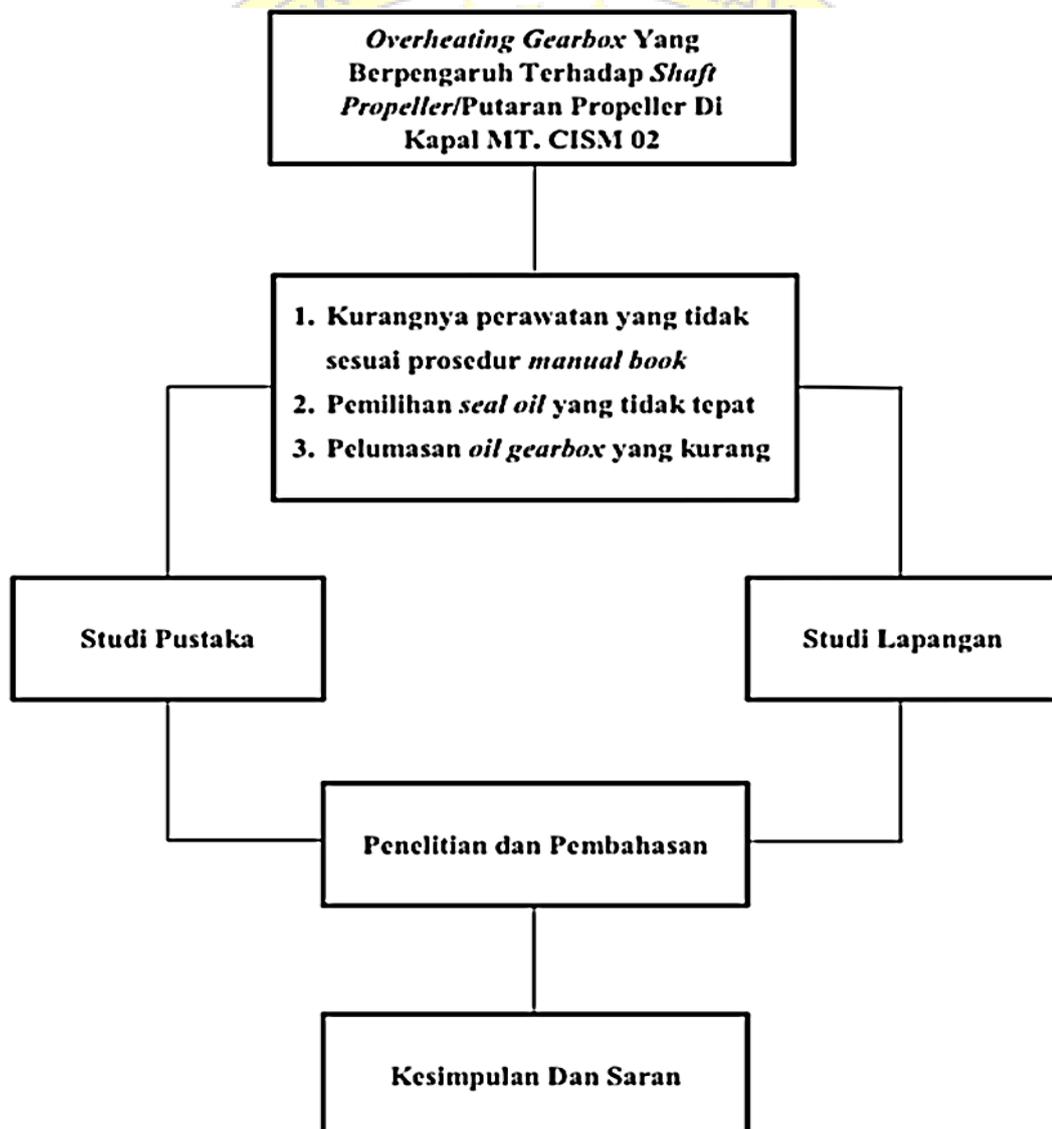


Gambar 2.4. *Control Valve*

Sumber: *Hangzhou Advance Gearbox Group CO. LTD*

B. Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian mengemukakan skema proses penelitian berdasarkan rumusan masalah yang diteliti. Kerangka penelitian dibutuhkan dalam suatu penelitian sebagai alur penyelesaian masalah. Alur kerangka penelitian ini adalah terjadinya *overheating gearbox* yang berpengaruh terhadap *shaft propeller*/putaran *propeller* di kapal MT. CISM 02. Untuk lebih jelasnya alur kerangka penelitian dalam penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 2.5 Kerangka Penelitian

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian serta hasil pengamatan yang diperoleh mengenai Terjadinya *Overheating* pada *gearbox* yang berpengaruh terhadap *shaft propeller* pada kapal MT. CISM 02, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Penyebab terjadinya *Overheating* pada *gearbox* adalah:

a. Perawatan yang tidak sesuai prosedur *manual book*.

Perawatan yang tidak sesuai prosedur *Manual book* dan pengawasan yang tidak konsisten akan mengakibatkan mesin cepat rusak dan akan menghambat olah gerak kapal.

b. Pemilihan *seal oil* yang tidak tepat.

Terjadi kendala pada *gearbox* untuk proses gerak maju dikarenakan kerusakan komponen pada sistem penggerak maju pada *gearbox*, yaitu *sealing ring* karena akibat dari kurangnya penurunan tekanan akibat dari pecahnya *sealing ring*.

Pelumasan pelumasan. *Clutch* tidak terdorong maksimal dikarenakan minyak lumas yang masuk ke sistem penggerak maju mengalami.

c. Pelumasan oli *gearbox* yang kurang.

Terjadi penurunan tekanan *lubricating oil* pada *gearbox* yang menyebabkan pelumasan menjadi tidak optimal sehingga

menyebabkan satu komponen yaitu *sealing ring* mengalami keausan.

2. Dampak terjadinya *Overheating* pada *gearbox* yaitu:

- a. Pelumasan yang tidak optimal menyebabkan komponen-komponen pada *gearbox* mengalami keausan atau penurunan
- b. bahan dan mengakibatkan komponen akan cepat rusak sebelum waktunya yang sesuai dengan ketahanan bahan dan jam kerja suatu komponen *gearbox*.
- c. *Sealing ring* pada sistem penggerak maju *gearbox* yang mengalami kerusakan (pecah) menyebabkan minyak lumas yang masuk ke sistem penggerak maju *gearbox* mengalami penurunan tekanan dan menyebabkan *clutch* tidak dapat terdorong secara maksimal sehingga mengakibatkan gigi *gearbox* tidak dapat menyatu dengan sempurna, atau bisa disebut menggantung.

3. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kinerja *gearbox* agar tidak terjadi *overheating gearbox* di kapal MT. CISM 02 adalah dengan cara membersihkan *lubricating oil filter* dari kotoran secara teratur setiap kapal sandar, menghentikan mesin utama sesegera mungkin saat terjadi gangguan, periksa tekanan *lubricating oil* pada *gearbox* apakah tekanannya normal, lakukan pengecekan pada sistem *pneumatic control gearbox*, lakukan pengecekan pada temperatur *gearbox* apakah suhu mesin normal, mengatur personil di area *gearbox* untuk memeriksa kerusakan dan kondisi disana, lakukan

perbaikan pada bagian *gearbox* yang mengalami gangguan, dalam *overhaul* mesin harus dalam keadaan sudah dingin. Antisipasi kemungkinan akan ada terjadinya kerusakan lain pada *gearbox* pada saat beroperasi yaitu dengan melakukan perawatan secara rutin dan teratur pada *gearbox* sesuai *Plan Maintenance System*.

B. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan penelitian merupakan hal-hal yang tercakup di dalam keluasan lingkup penelitian tetapi karena terdapat kesulitan berupa *metodologis* atau *procedural* tertentu maka tidak dapat dicakup di dalam penelitian karena berada di luar kendali dari peneliti. Beberapa contoh keterbatasan penelitian yaitu keterbatasan dalam hal dokumentasi ketika berada dikapal karena tidak selalu membawa kamera saat bekerja, tempat penelitian yang tidak bisa dijangkau setelah turun dari kapal serta beberapa data dikapal yang kurang lengkap sehingga peneliti mencari sumber lain yang berdekatan dan berhubungan dengan data yang ada di kapal.

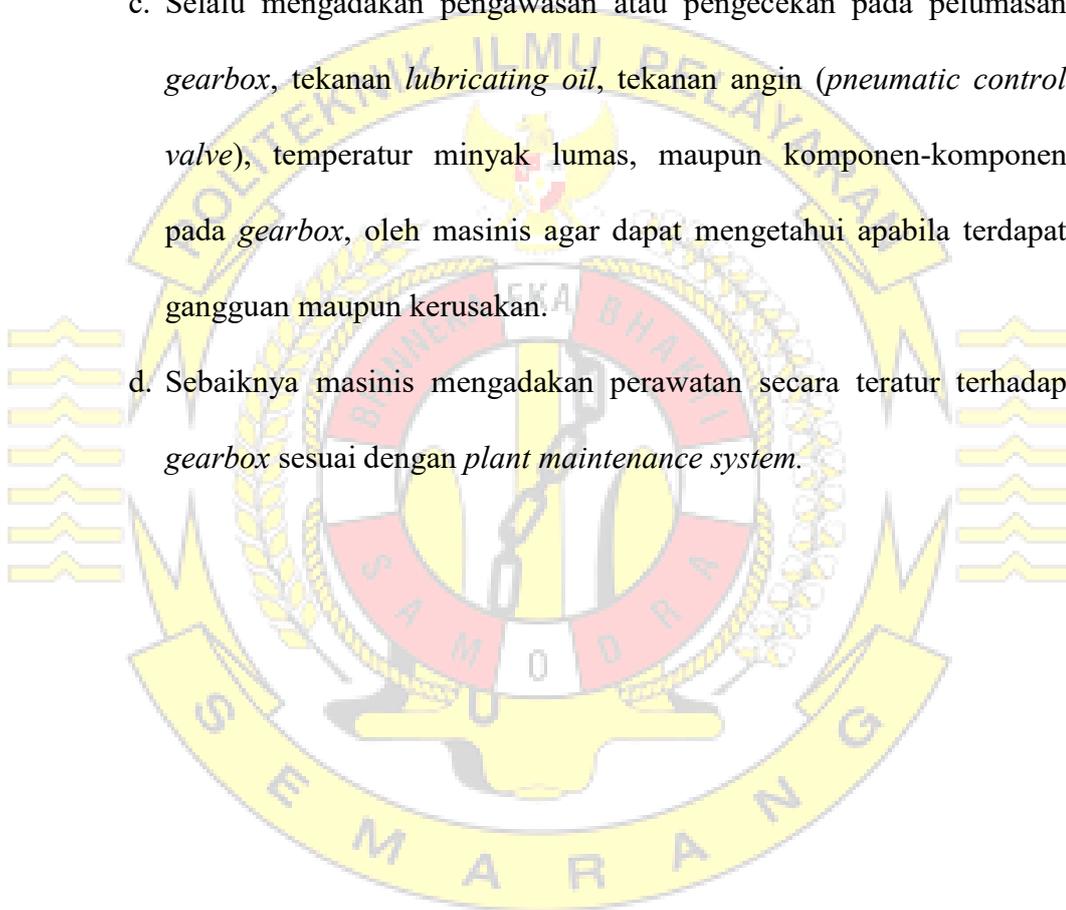
C. Saran

Agar meningkatkan kinerja *gearbox* pada MT. CISM 02 hendaknya masinis melakukan diantaranya sebagai berikut:

- a. Sebaiknya melakukan penggantian komponen yang rusak dengan komponen yang baru yaitu *sealing ring* oleh masinis sesuai dengan hasil pemeriksaan, tergantung pada jumlah komponen yang mengalami kerusakan di bagian tersebut sesuai dengan arahan KKM.

Dan melakukan perbaikan pada bagian-bagian yang lain pada *gearbox* yang mengalami kerusakan.

- b. Sebaiknya masinis selalu mengadakan pemeriksaan setiap *OHN (One Hour Notice)* sebelum keberangkatan dipelabuhan untuk mengetahui lebih awal apabila terjadi kemungkinan gangguan pada *gearbox*.
- c. Selalu mengadakan pengawasan atau pengecekan pada pelumasan *gearbox*, tekanan *lubricating oil*, tekanan angin (*pneumatic control valve*), temperatur minyak lumas, maupun komponen-komponen pada *gearbox*, oleh masinis agar dapat mengetahui apabila terdapat gangguan maupun kerusakan.
- d. Sebaiknya masinis mengadakan perawatan secara teratur terhadap *gearbox* sesuai dengan *plant maintenance system*.



DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Saebani. 2008. *Metode Penelitian*. Solo: CV. Pustaka Setia.
- Arikunto, S. 2013. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Bustami Ibrahim, Aziza Noor Fadhila, Rofan Yulian Romansyah. 2018. Perancangan *Gearbox* Traktor Tamgam 2 Kecepatan 1 Mundur Dengan Sistem Pemindah Gigi *Synchromes*. *Machine; Jurnal Teknik Mesin*. Vol. 4 No. 1.
- Daryanto. 2004. *Sistem Pendinginan & Pelumasan*. Bandung: Yrama Widya.
- Fajar, Syahrul, 2009. *Elemen-Elemen Mesin Dalam Perancangan Mekanis*. Yogyakarta: CV. Andi.
- Instruction Manual Book*. 2007. Hangzhou Advance Gearbox Group CO. China: LTD.
- Khairul Ikhsan, Mawardi, A. Jannifar, Zaimahwati. 2018. Rancang Bangun Alat Simulator *Gearbox* Untuk Pengujian Kinerja Minyak Pelumas. *Jurnal Mesin Sains Terapan*. Vol. 2 No. 2.
- Kristiansen, 2004. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Maritim World. 2011. <http://www.maritimeworld.web.id/2011/02/sistem-pelumas-padaq-kapal.html>.
- Moleong, J. Lexy. 2012. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

- Narto, Amad dan Suwondo dan Nasri. 2017. *Mesin Penggerak Utama Motor Diesel Dan Turbin Gas*, CV. Semarang: Global Terbit Sukses.
- Nana Syaodih Sukmadinata. 2007. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Rosdakarya.
- Nazir. 2005. *Metode Penelitian*, Bogor: Glialia Indonesia.
- Part List Book*. 2007. *Hangzhou Advance Gearbox Group CO. China: LTD*.
- Sugiyono. 2019. *Metode Penelitian Bisnis Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sugiyono, D. 2007. *Buku Besar Bahasa Indonesia Edisi Keempat*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Tim Penyusun PIP Semarang. 2018. *Buku Pedoman Penyusunan Skripsi*. Semarang: Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
- Tomy Karunia Setiawan. 2016. *Analisa Kerusakan Pada Gearbox Overhead Crane 10 Ton Di PT. Inka (Persero) Madiun Dengan Metode Oil Used Analysis*. Skripsi. Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Lampiran 1. Data Mesin Gearbox

(Tabel Ahead Clutch Assembly)

二、GWC60.66-02-000 顺车离合器部件 Ahead Clutch Assembly

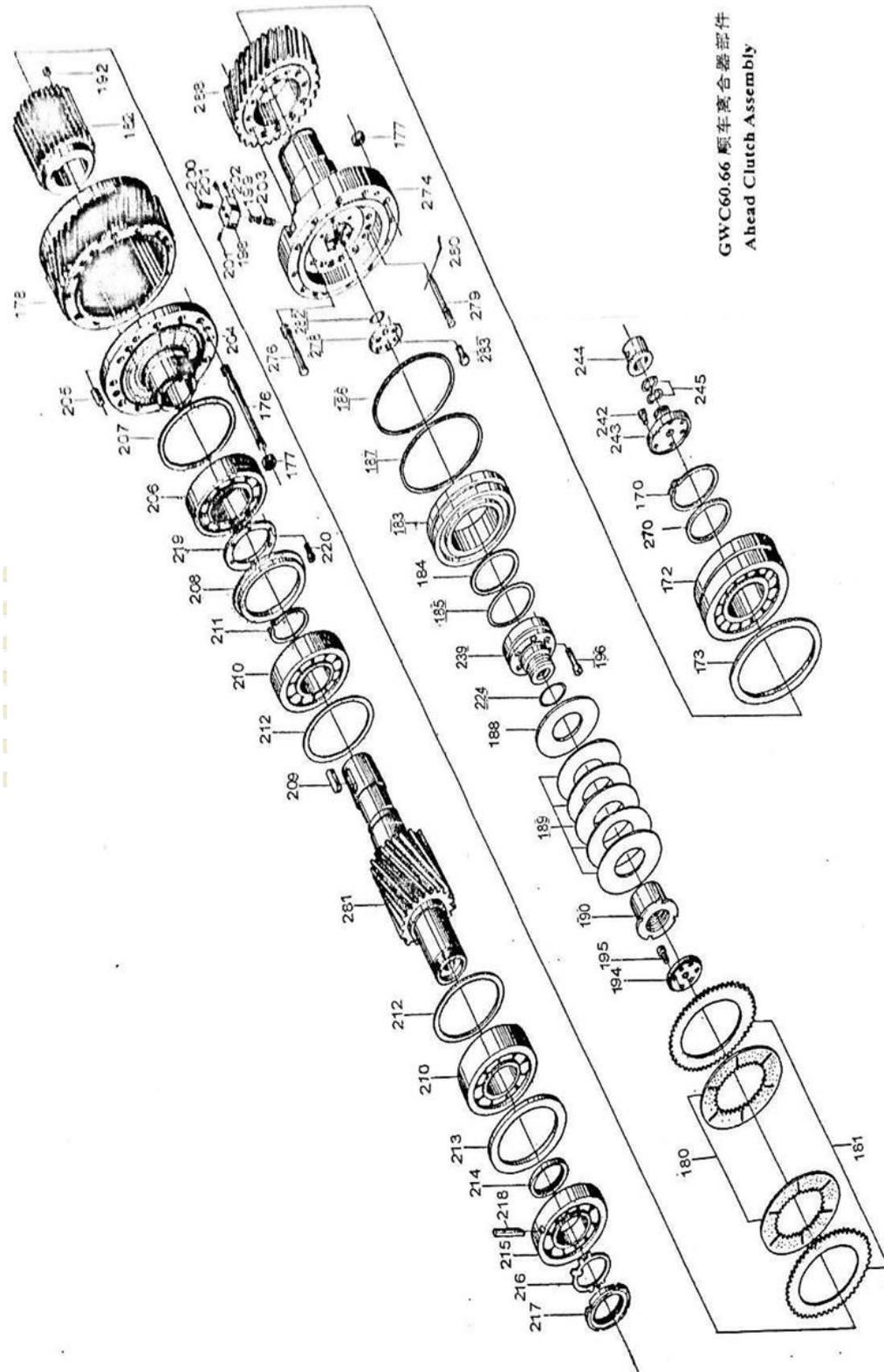
序号 Item	名称 Parts Name	图号及代号 Parts No.	数量 Qty	备注 Remark
1	圆螺母 M180×3 Nut	GB812-88	1	217
2	止动垫圈 180 Washer	GB858-88	1	216
3	定位销 Pin	GWC52.59-218	1	218
4	轴承 QJ336 N2 Bearing	GB/T294-94	1	215
5	隔圈 Spacer	GWC60.66-02-001	1	213
6	轴齿轮内隔圈 Inner spacer	GWC60.66-02-002	1	214
7	轴承 NU2336 Bearing	GB/T293-94	2	210
8	隔圈 Spacer	GWC60.66-02-007	2	212
9	轴齿轮 Shaft gear	GWC60.66-02-003	1	281
10	平键 40×160 Key	GB1096-79	1	209
11	轴用挡圈 180×3 Snap ring	GB/T894-76	1	211
12	离合器后隔圈 Spacer ring	4/0401/5098/0	1	208
13	离合器外壳法兰压盖 Gland	3/0409/5006/0	1	219
14	轴承 NU3060 Bearing	GB/T285-94	1	206
15	隔圈 Spacer	GWC60.66-02-008	1	207
16	圆柱销 $\phi 20 \times 60$ Pin	GB119-86	2	205
17	螺母 M24 Nut	GWC60.66-02-177	32	177
18	螺柱 Stud	4/0224/5084/0	16	176

序号 Item	名称 Parts Name	图号及代号 Parts No.	数量 Qty	备注 Remark
19	离合器外壳法兰 Clutch casing flange	2/0582/5039/0	1	204
20	右旋离合器外壳齿轮 Clutch housing	GWC60.66-02-004	1	178
21	摩擦片座 Disc carrier	GWL60.66-182	1	182
22	网头 $\phi 10$ Plug	Q21-38	3	192
23	内摩擦片 Inner disc	3/0539/0061/2	10	180
24	外摩擦片 Outer disc	3/0530/0049/0	11	181
25	带孔挡盖 Gland with hole	4/0406/5131/0	1	194
26	螺钉 M8 \times 20 Screw	GB70-85	6	220
27	螺钉 M12 \times 30 Screw	GB70-85	6	195
28	弹簧座套 Spring bushing	GWL60.66-190 190-1	1 (选用)	190
29	蝶形弹簧 Spring	DIN2093-C200	5	189
30	垫片 Seal	GWL60.66-02-005	1	188
31	离合器活塞 Clutch piston	GWL60.66-183	1	183
32	X型圈 $\phi 430$ X-ring	4462	1	186
33	挡圈 $\phi 430$ Back ring		1	187
34	导环座套 Guiding ring sleeve	GWL60.66-239 -239-1	1 (选用)	239
35	螺钉 M12 \times 65 Screw	GB70-85	6	196
36	挡圈 $\phi 240$ Back ring	S52029-432	1	185
37	"X"型圈 $\phi 150$ "X"-ring	4432	1	184

序号 Item	名称 Parts Name	图号及代号 Parts No.	数量 Qty	备注 Remark
38	螺栓 M8×25 Bolt	GB5783-86	6	283
39	O形圈 28×2.65 O-ring	GB3452.1-92	1	282
40	油孔压板 Press board	GWC60.66-02-011	1	278
41	紧配螺栓 Bolt	4/0224/5085/0	12	276
42	顺车应急螺钉 Ahead Emergency screw	4/0224/5087/0	4	279
43	保险铁丝 Wire fuse \varnothing 2.5	GB/T343-94	若干 several	280
44	顺车油缸 Cylinder	GWC60.66-02A-274	1	274
45	螺栓 Bolt M6×40	GB/T5783-86	4	200
46	螺钉 Screw M6×8	GB/T71-85	4	201
47	螺钉 Screw M5×10	GB/T71-85	2	202
48	溢油阀活塞 Piston	4/0903/0079/0	2	199
49	溢油阀体 Clutch drain valve	3/0931/0118/0	2	198
50	压簧 0.5×4×31 Spring	GB2089-94	2	203
51	离合器齿轮 Cultch gear	GWC60.66-02-005	1	288
52	调整环 Adjusting ring	4/0402/0201/0	1	173
53	轴承 22344CC/W33 Bearing	GB/T288-94	1	172
54	离合器前隔圈 Spacer	4/0400/5298/0	1	270
55	轴用挡圈 Snap ring for shaft	GWC60.66-01-003	1	170
56	进油器座 Oil filler seat	GWC52.59-02-243	1	243

序号 Item	名称 Parts Name	图号及代号 Parts No.	数量 Qty	备注 Remark
57	螺钉 M10×25 Screw	GB/T70-85	6	242
58	封油环 Sealing ring	300-01-016	2	245
59	进油衬套 Bushing	GWC52.59-05-143	1	244
60	O形圈 80×2.65 O-ring	GB3452.1-92	1	224

(Ahead Clutch Assembly)



GW C60.66 顺车离合器部件
Ahead Clutch Assembly

Lampiran 2. *Ship Particular* MT. CISM 02
PT. BARUNA MITRA SEGARA LINES

Ships Owner, Agency, Charterage & Broker Service
 Jl. Bahari NO.41 Panjang Bandar Lampung 35241
 Phone : +62 721 - 342897. Fax : +62 721 - 32302

SHIP PARTICULAR

Name of Ship	: MT. CISM 02	L.O.A	: 88,846 M
Call Sign	: YBEX2	Breadth	: 15,00 M
Imo Number	: 9797034	Depth	: 5,60 M
Port Of Registry	: TANJUNG PRIOK	Height	: 18,50 M
Owner	: PT. BARUNA MITRA SEGARA LINES	Classification	: BK1
DWT	: 3500 T	Main Engine	: WUICHAI HEAVY Co.Ltd TWO SET
Gross tonnage	: 2232 T	Main Engine Power	: 420 X 2 = 840 KW
Nett Tonnage	: 1124 T	Date Of Launching	: 06 th MARCH 2015

MT.CISM 02

Sri Harvanti
 Master

Lampiran 3. Pengecekan Pada *Control Valve*



Lampiran 4. *Control Valve* Tidak Terdapat Kerusakan dan Dalam Kondisi Normal



Lampiran 5. Bagian *Ahead Mode* Dari Gearbox



Lampiran 6. Cover Kecil bagian *Ahead Mode* Dari Gearbox



Lampiran 7. Pelepasan *Cover Kecil* Bagian *Ahead Mode*



Lampiran 8. Pelepasan *Cover Besar* Bagian *Ahead Mode* Dari *Gearbox*



Lampiran 9. Kerusakan Pada *Sealing Ring*



Lampiran 10. Perbaikan Pada *Sealing Ring Gearbox*



Lampiran 11. Pelepasan *Oil Filter Seat* Dari Dudukannya



Lampiran 12. Kondisi Setelah *Oil Filter Seat* Dilepas



Lampiran 13. Bagian *Oil Filter Seat* dan *Sealing Ring* Yang Mengalami Keausan



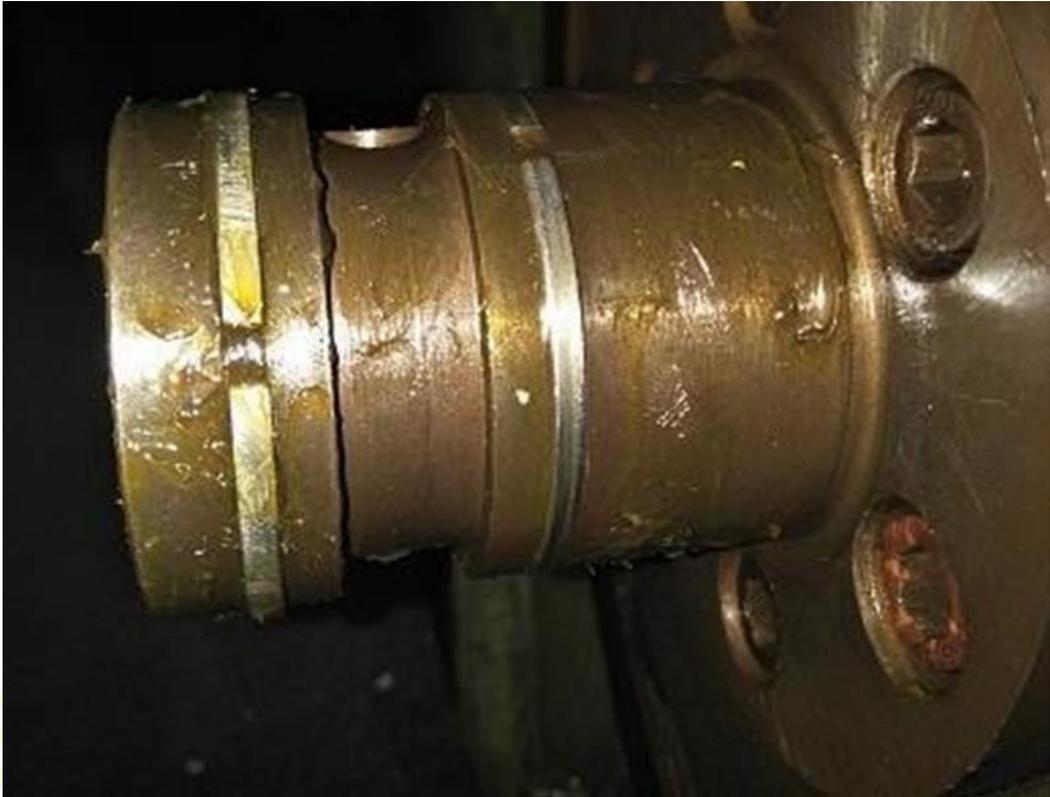
Lampiran 14. Kerusakan Pada *Sealing Ring* Mengalami Pecah



Lampiran 15. Pelepasan *Oil Filter Seat* dan *Bushing*



Lampiran 16. Pemasangan *Sealing Ring* Baru



Lampiran 17. Pemasangan Kembali *Oil Filter Seat* dan *Sealing Ring*



LEMBAR WAWANCARA DENGAN MASINIS 2

MT. CISM 02

- Cadet : Selamat siang Bass.
- Bisa bertanya sebentar seputar permasalahan pada *gearbox main engine* ?
- Masinis 2 : Iya tidak apa-apa cadet. Mau tanya apa ?
- Cadet : Kira-kira apa saja yang mempengaruhi terjadinya *overheating* pada *gearbox*, Bass ?
- Masinis 2 : Ada banyak faktor yang menyebabkan hal tersebut diantaranya adalah tidak optimalnya pelumasan yaitu tekanan minyak lumas yang dihasilkan bisa turun, tekanan minyak lumas yang menurun akan mempengaruhi tekanan yang diperlukan untuk menekan *clutch*, sehingga akan mengakibatkan *cluth gear* tidak masuk secara maksimal alias *gear* tersebut menggantung.
- Cadet : Apa penyebab turunnya tekanan minyak lumas tersebut Bass?
- Masinis 2 : Ada beberapa faktor yang menyebabkan turunnya tekanan minyak lumas pada *gearbox*. Bisa karena pompa minyak lumas yang bermasalah, yaitu biasanya udara dari luar ikut terhisap atau kita biasa menyebutnya masuk angin. Jika dalam pompa masih terdapat udara, dengan sendirinya rumah pompa tidak terisi penuh dengan cairan, sehingga pengisapan akan berkurang dan tidak memenuhi ketentuan yang ada. Ada dua faktor penyebab udara dari luar ikut terhisap, faktor pertama adalah kebocoran

pada pipa-pipa dan sambungannya, terjadi kebocoran pada isap akan berakibat udara masuk pada pembuluh isap, faktor kedua adalah packing, apabila packing flange sudah rusak atau bocor juga berpengaruh pada terhisapnya udara dari luar. Akan tetapi dari faktor tersebut tidak ditemukan masalah, pompa *gearbox* dalam kondisi normal. Kemudian faktor penyebab tekanan minyak lumas turun bisa juga karena filter minyak lumas yang kotor sehingga menyumbat aliran minyak lumas.

Cadet : Kemudian upaya apa yang dilakukan dalam menangani masalah tersebut Bass ?

Masinis 2 : Untuk menanggulangi masalah tentang menurunnya tekanan minyak lumas adalah memeriksa sistem pelumasan *gearbox* tersebut. *Filter* minyak lumas lah yang pertama kali diperiksa, karena disana sering terjadi penyumbatan akibat kotoran-kotoran yang menumpuk. Dan benar saja, ditemukan bahwa disana terdapat kotoran yang menyumbat, dan kemudian kita bersihkan dengan cara mencuci *filter* tersebut. Lalu dilanjutkan memeriksa pipa-pipa minyak lumas, apakah ada penyumbatan juga di bagian dalamnya yang menyebabkan tekanan minyak lumas mengalami penurunan. Disana biasanya terdapat kerak-kerak dari kotoran yang sudah lama mengendap.

Cadet : Selain tekanan minyak lumas yang mengalami penurunan apakah ada faktor lain penyebab terjadinya *overheating gearbox* ?

Masinis 2 : Iya ada *control valve*. *Control valve* juga dapat mempengaruhi permasalahan tersebut. *Control valve* adalah alat yang menggunakan sistem pneumatic untuk mengatur arah minyak lumas yang masuk ke pipa minyak lumas sistem penggerak *gearbox* sebagai tenaga penggerak baik itu ke sistem ahead, astern, ataupun netral sesuai dengan perintah dari anjungan. Jika *control valve* tersebut bermasalah maka akan menyebabkan minyak lumas yang akan mengalir ke sistem penggerak *gearbox* mengalami hambatan dan otomatis menyebabkan proses kerja *gearbox* menjadi terhambat juga.

Cadet : Lalu apa permasalahan yang mempengaruhi sistem kerja *control valve*?

Masinis 2 : Permasalahan yang biasanya terjadi pada *control valve* yaitu macetnya *control valve* dikarenakan lengketnya piston yang ada di dalam *control valve* tersebut. Penyebab lengketnya piston pada *control valve* tersebut adalah karena kotor sehingga gerakan piston untuk mengatur aliran minyak lumas menjadi terhambat. Hal tersebut menyebabkan minyak lumas yang seharusnya mengalir ke sistem penggerak *gearbox* tidak maksimal sehingga akan menghambat kerja *gearbox*. Akan tetapi setelah dilakukan pemeriksaan pada bagian tersebut tidak ditemukan masalah, *control valve* dalam kondisi normal.

Cadet : Selain itu apakah ada juga faktor lainnya yang sangat berpengaruh terhadap penyebab terjadinya *overheating* pada *gearbox* Bass?

Masinis 2 : Iya kadet, faktor yang paling berpengaruh terhadap terjadinya *overheating* pada *gearbox* adalah rusaknya komponen pada *gearbox*. Komponen yang mengalami kerusakan akan menyebabkan kerja *gearbox* menjadi tidak optimal dan dalam jangka waktu lama kerusakan tersebut akan merambat ke komponen-komponen yang lain, bahkan bisa menyebabkan mesin *gearbox* akan rusak total. Seperti masalah yang terjadi pada *gearbox* di kapal ini, setelah dilakukan pemeriksaan dan *overhaul* pada *gearbox* minggu kemarin, kerusakan komponen terdapat pada *sealing ring*, yaitu ditemukan *sealing ring* tersebut dalam kondisi aus dan juga rusak hingga pecah.

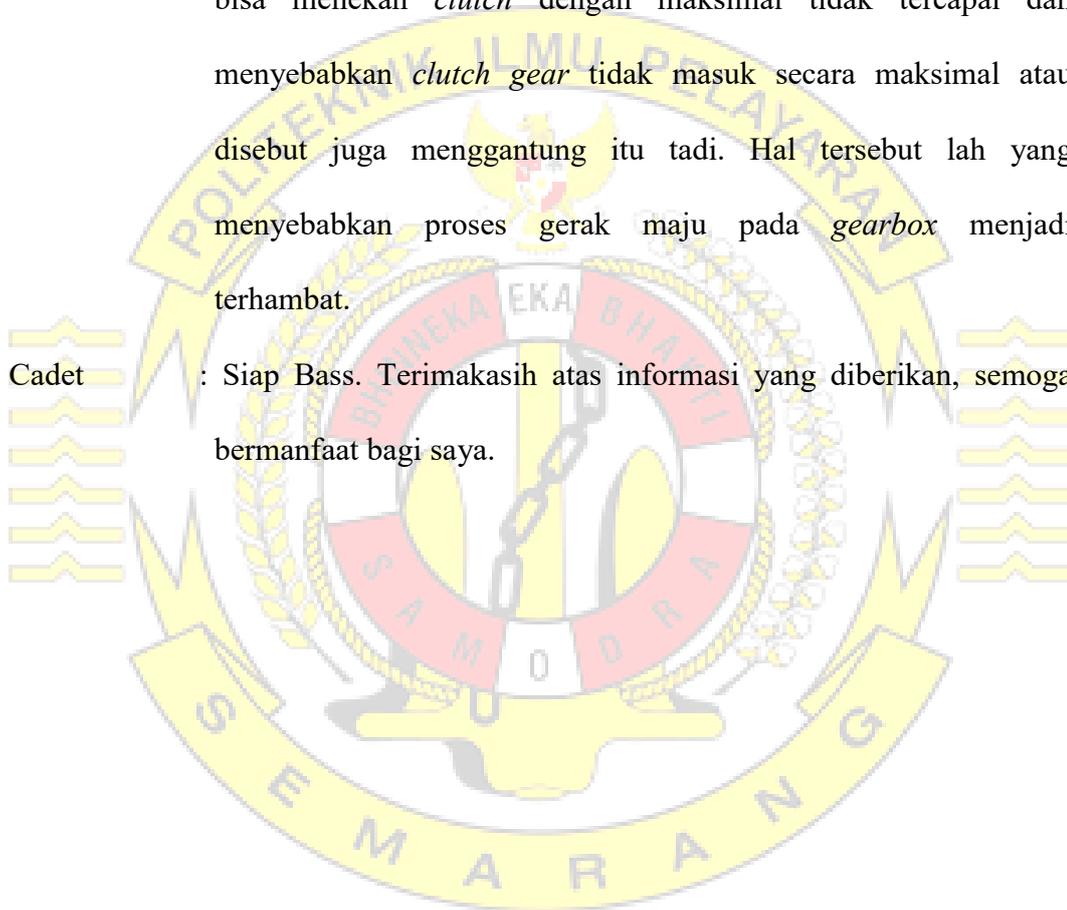
Cadet : Apa penyebab rusaknya komponen pada *gearbox* tersebut Bass ?

Masinis 2 : Penyebab utama rusaknya *sealing ring* pada *gearbox* tersebut adalah karena akibat dari pelumasan yang tidak optimal itu tadi. Minyak lumas yang seharusnya melumasi komponen-komponen tersebut tidak maksimal, yang mengakibatkan *sealing ring* tidak mendapatkan pelumasan yang baik sehingga *sealing ring* tersebut mengalami keausan akibat getaran dan gesekan saat *gearbox* beroperasi. Hal tersebut lama kelamaan akan menyebabkan *seling ring* mengalami kerusakan hingga pecah.

Cadet : Lalu apa dampak akibat dari rusaknya *sealing ring* pada *gearbox* tersebut?

Masinis 2 : *Sealing ring* yang rusak menyebabkan minyak lumas yang masuk ke *gearbox* untuk menekan *clutch* akan lolos sehingga tekanannya juga akan menurun mengakibatkan tekanan yang diperlukan untuk bisa menekan *clutch* dengan maksimal tidak tercapai dan menyebabkan *clutch gear* tidak masuk secara maksimal atau disebut juga menggantung itu tadi. Hal tersebut lah yang menyebabkan proses gerak maju pada *gearbox* menjadi terhambat.

Cadet : Siap Bass. Terimakasih atas informasi yang diberikan, semoga bermanfaat bagi saya.



LEMBAR WAWANCARA DENGAN MASINIS 3

MT. CISM 02

- Cadet : Selamat siang Bass.
- Bisa bertanya sebentar seputar permasalahan pada *gearbox main engine* ?
- Masinis 3 : Iya tidak apa-apa cadet. Mau tanya apa ?
- Cadet : Kira-kira apa saja yang mempengaruhi terjadinya *overheating* pada *gearbox*, Bass ?
- Masinis 3 : Ada banyak faktor yang menyebabkan hal tersebut diantaranya adalah tidak optimalnya pelumasan yaitu tekanan minyak lumas yang dihasilkan bisa turun, tekanan minyak lumas yang menurun akan mempengaruhi tekanan yang diperlukan untuk menekan *clutch*, sehingga akan mengakibatkan *cluth gear* tidak masuk secara maksimal alias *gear* tersebut menggantung.
- Cadet : Apa penyebab turunnya tekanan minyak lumas tersebut Bass?
- Masinis 3 : Ada beberapa faktor yang menyebabkan turunnya tekanan minyak lumas pada *gearbox*. Bisa karena pompa minyak lumas yang bermasalah, yaitu biasanya udara dari luar ikut terhisap atau kita biasa menyebutnya masuk angin. Jika dalam pompa masih terdapat udara, dengan sendirinya rumah pompa tidak terisi penuh dengan cairan, sehingga pengisapan akan berkurang dan tidak memenuhi ketentuan yang ada. Ada dua faktor penyebab udara dari luar ikut terhisap, faktor pertama adalah kebocoran

pada pipa-pipa dan sambungannya, terjadi kebocoran pada isap akan berakibat udara masuk pada pembuluh isap, faktor kedua adalah packing, apabila packing flange sudah rusak atau bocor juga berpengaruh pada terhisapnya udara dari luar. Akan tetapi dari faktor tersebut tidak ditemukan masalah, pompa *gearbox* dalam kondisi normal. Kemudian faktor penyebab tekanan minyak lumas turun bisa juga karena filter minyak lumas yang kotor sehingga menyumbat aliran minyak lumas.

Cadet : Kemudian upaya apa yang dilakukan dalam menangani masalah tersebut Bass ?

Masinis 3 : Untuk menanggulangi masalah tentang menurunnya tekanan minyak lumas adalah memeriksa sistem pelumasan *gearbox* tersebut. *Filter* minyak lumas lah yang pertama kali diperiksa, karena disana sering terjadi penyumbatan akibat kotoran-kotoran yang menumpuk. Dan benar saja, ditemukan bahwa disana terdapat kotoran yang menyumbat, dan kemudian kita bersihkan dengan cara mencuci *filter* tersebut. Lalu dilanjutkan memeriksa pipa-pipa minyak lumas, apakah ada penyumbatan juga di bagian dalamnya yang menyebabkan tekanan minyak lumas mengalami penurunan. Disana biasanya terdapat kerak-kerak dari kotoran yang sudah lama mengendap.

Cadet : Selain tekanan minyak lumas yang mengalami penurunan apakah ada faktor lain penyebab terjadinya *overheating gearbox* ?

Masinis 3 : Iya ada *control valve*. *Control valve* juga dapat mempengaruhi permasalahan tersebut. *Control valve* adalah alat yang menggunakan sistem pneumatic untuk mengatur arah minyak lumas yang masuk ke pipa minyak lumas sistem penggerak *gearbox* sebagai tenaga penggerak baik itu ke sistem ahead, astern, ataupun netral sesuai dengan perintah dari anjungan. Jika *control valve* tersebut bermasalah maka akan menyebabkan minyak lumas yang akan mengalir ke sistem penggerak *gearbox* mengalami hambatan dan otomatis menyebabkan proses kerja *gearbox* menjadi terhambat juga.

Cadet : Lalu apa permasalahan yang mempengaruhi sistem kerja *control valve*?

Masinis 3 : Permasalahan yang biasanya terjadi pada *control valve* yaitu macetnya *control valve* dikarenakan lengketnya piston yang ada di dalam *control valve* tersebut. Penyebab lengketnya piston pada *control valve* tersebut adalah karena kotor sehingga gerakan piston untuk mengatur aliran minyak lumas menjadi terhambat. Hal tersebut menyebabkan minyak lumas yang seharusnya mengalir ke sistem penggerak *gearbox* tidak maksimal sehingga akan menghambat kerja *gearbox*. Akan tetapi setelah dilakukan pemeriksaan pada bagian tersebut tidak ditemukan masalah, *control valve* dalam kondisi normal.

Cadet : Selain itu apakah ada juga faktor lainnya yang sangat berpengaruh terhadap penyebab terjadinya *overheating* pada *gearbox* Bass?

Masinis 3 : Iya kadet, faktor yang paling berpengaruh terhadap terjadinya *overheating* pada *gearbox* adalah rusaknya komponen pada *gearbox*. Komponen yang mengalami kerusakan akan menyebabkan kerja *gearbox* menjadi tidak optimal dan dalam jangka waktu lama kerusakan tersebut akan merambat ke komponen-komponen yang lain, bahkan bisa menyebabkan mesin *gearbox* akan rusak total. Seperti masalah yang terjadi pada *gearbox* di kapal ini, setelah dilakukan pemeriksaan dan *overhaul* pada *gearbox* minggu kemarin, kerusakan komponen terdapat pada *sealing ring*, yaitu ditemukan *sealing ring* tersebut dalam kondisi aus dan juga rusak hingga pecah.

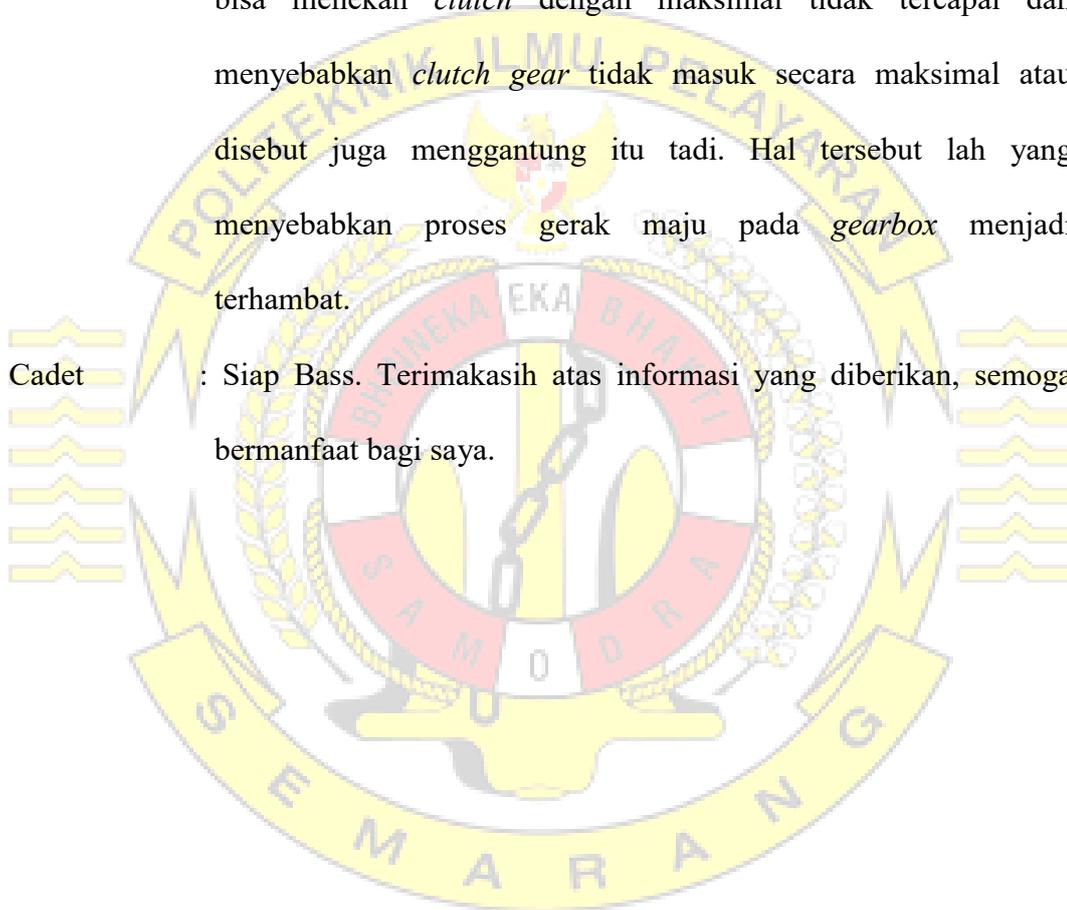
Cadet : Apa penyebab rusaknya komponen pada *gearbox* tersebut Bass ?

Masinis 3 : Penyebab utama rusaknya *sealing ring* pada *gearbox* tersebut adalah karena akibat dari pelumasan yang tidak optimal itu tadi. Minyak lumas yang seharusnya melumasi komponen-komponen tersebut tidak maksimal, yang mengakibatkan *sealing ring* tidak mendapatkan pelumasan yang baik sehingga *sealing ring* tersebut mengalami keausan akibat getaran dan gesekan saat *gearbox* beroperasi. Hal tersebut lama kelamaan akan menyebabkan *seling ring* mengalami kerusakan hingga pecah.

Cadet : Lalu apa dampak akibat dari rusaknya *sealing ring* pada *gearbox* tersebut?

Masinis 3 : *Sealing ring* yang rusak menyebabkan minyak lumas yang masuk ke *gearbox* untuk menekan *clutch* akan lolos sehingga tekanannya juga akan menurun mengakibatkan tekanan yang diperlukan untuk bisa menekan *clutch* dengan maksimal tidak tercapai dan menyebabkan *clutch gear* tidak masuk secara maksimal atau disebut juga menggantung itu tadi. Hal tersebut lah yang menyebabkan proses gerak maju pada *gearbox* menjadi terhambat.

Cadet : Siap Bass. Terimakasih atas informasi yang diberikan, semoga bermanfaat bagi saya.



LEMBAR WAWANCARA DENGAN KEPALA KAMAR MESIN (KKM)

MT. CISM 02

- Cadet : Selamat siang Bass.
- Bisa bertanya sebentar seputar permasalahan pada *gearbox main engine* ?
- KKM : Iya tidak apa-apa cadet. Mau tanya apa ?
- Cadet : Kira-kira apa saja yang mempengaruhi terjadinya *overheating* pada *gearbox*, Bass ?
- KKM : Ada banyak faktor yang menyebabkan hal tersebut diantaranya adalah tidak optimalnya pelumasan yaitu tekanan minyak lumas yang dihasilkan bisa turun, tekanan minyak lumas yang menurun akan mempengaruhi tekanan yang diperlukan untuk menekan *clutch*, sehingga akan mengakibatkan *cluth gear* tidak masuk secara maksimal alias *gear* tersebut menggantung.
- Cadet : Apa penyebab turunnya tekanan minyak lumas tersebut Bass?
- KKM : Ada beberapa faktor yang menyebabkan turunnya tekanan minyak lumas pada *gearbox*. Bisa karena pompa minyak lumas yang bermasalah, yaitu biasanya udara dari luar ikut terhisap atau kita biasa menyebutnya masuk angin. Jika dalam pompa masih terdapat udara, dengan sendirinya rumah pompa tidak terisi penuh dengan cairan, sehingga pengisapan akan berkurang dan tidak memenuhi ketentuan yang ada. Ada dua faktor penyebab udara dari luar ikut terhisap, faktor pertama adalah kebocoran

pada pipa-pipa dan sambungannya, terjadi kebocoran pada isap akan berakibat udara masuk pada pembuluh isap, faktor kedua adalah packing, apabila packing flange sudah rusak atau bocor juga berpengaruh pada terhisapnya udara dari luar. Akan tetapi dari faktor tersebut tidak ditemukan masalah, pompa *gearbox* dalam kondisi normal. Kemudian faktor penyebab tekanan minyak lumas turun bisa juga karena filter minyak lumas yang kotor sehingga menyumbat aliran minyak lumas.

Cadet : Kemudian upaya apa yang dilakukan dalam menangani masalah tersebut Bass ?

KKM : Untuk menanggulangi masalah tentang menurunnya tekanan minyak lumas adalah memeriksa sistem pelumasan *gearbox* tersebut. *Filter* minyak lumas lah yang pertama kali diperiksa, karena disana sering terjadi penyumbatan akibat kotoran-kotoran yang menumpuk. Dan benar saja, ditemukan bahwa disana terdapat kotoran yang menyumbat, dan kemudian kita bersihkan dengan cara mencuci *filter* tersebut. Lalu dilanjutkan memeriksa pipa-pipa minyak lumas, apakah ada penyumbatan juga di bagian dalamnya yang menyebabkan tekanan minyak lumas mengalami penurunan. Disana biasanya terdapat kerak-kerak dari kotoran yang sudah lama mengendap.

Cadet : Selain tekanan minyak lumas yang mengalami penurunan apakah ada faktor lain penyebab terjadinya overheating *gearbox* ?

KKM : Iya ada *control valve*. *Control valve* juga dapat mempengaruhi permasalahan tersebut. *Control valve* adalah alat yang menggunakan sistem pneumatic untuk mengatur arah minyak lumas yang masuk ke pipa minyak lumas sistem penggerak *gearbox* sebagai tenaga penggerak baik itu ke sistem ahead, astern, ataupun netral sesuai dengan perintah dari anjungan. Jika *control valve* tersebut bermasalah maka akan menyebabkan minyak lumas yang akan mengalir ke sistem penggerak *gearbox* mengalami hambatan dan otomatis menyebabkan proses kerja *gearbox* menjadi terhambat juga.

Cadet : Lalu apa permasalahan yang mempengaruhi sistem kerja *control valve*?

KKM : Permasalahan yang biasanya terjadi pada *control valve* yaitu macetnya *control valve* dikarenakan lengketnya piston yang ada di dalam *control valve* tersebut. Penyebab lengketnya piston pada *control valve* tersebut adalah karena kotor sehingga gerakan piston untuk mengatur aliran minyak lumas menjadi terhambat. Hal tersebut menyebabkan minyak lumas yang seharusnya mengalir ke sistem penggerak *gearbox* tidak maksimal sehingga akan menghambat kerja *gearbox*. Akan tetapi setelah dilakukan pemeriksaan pada bagian tersebut tidak ditemukan masalah, *control valve* dalam kondisi normal.

Cadet : Selain itu apakah ada juga faktor lainnya yang sangat berpengaruh terhadap penyebab terjadinya *overheating* pada *gearbox* Bass?

KKM : Iya kadet, faktor yang paling berpengaruh terhadap terjadinya *overheating* pada *gearbox* adalah rusaknya komponen pada *gearbox*. Komponen yang mengalami kerusakan akan menyebabkan kerja *gearbox* menjadi tidak optimal dan dalam jangka waktu lama kerusakan tersebut akan merambat ke komponen-komponen yang lain, bahkan bisa menyebabkan mesin *gearbox* akan rusak total. Seperti masalah yang terjadi pada *gearbox* di kapal ini, setelah dilakukan pemeriksaan dan *overhaul* pada *gearbox* minggu kemarin, kerusakan komponen terdapat pada *sealing ring*, yaitu ditemukan *sealing ring* tersebut dalam kondisi aus dan juga rusak hingga pecah.

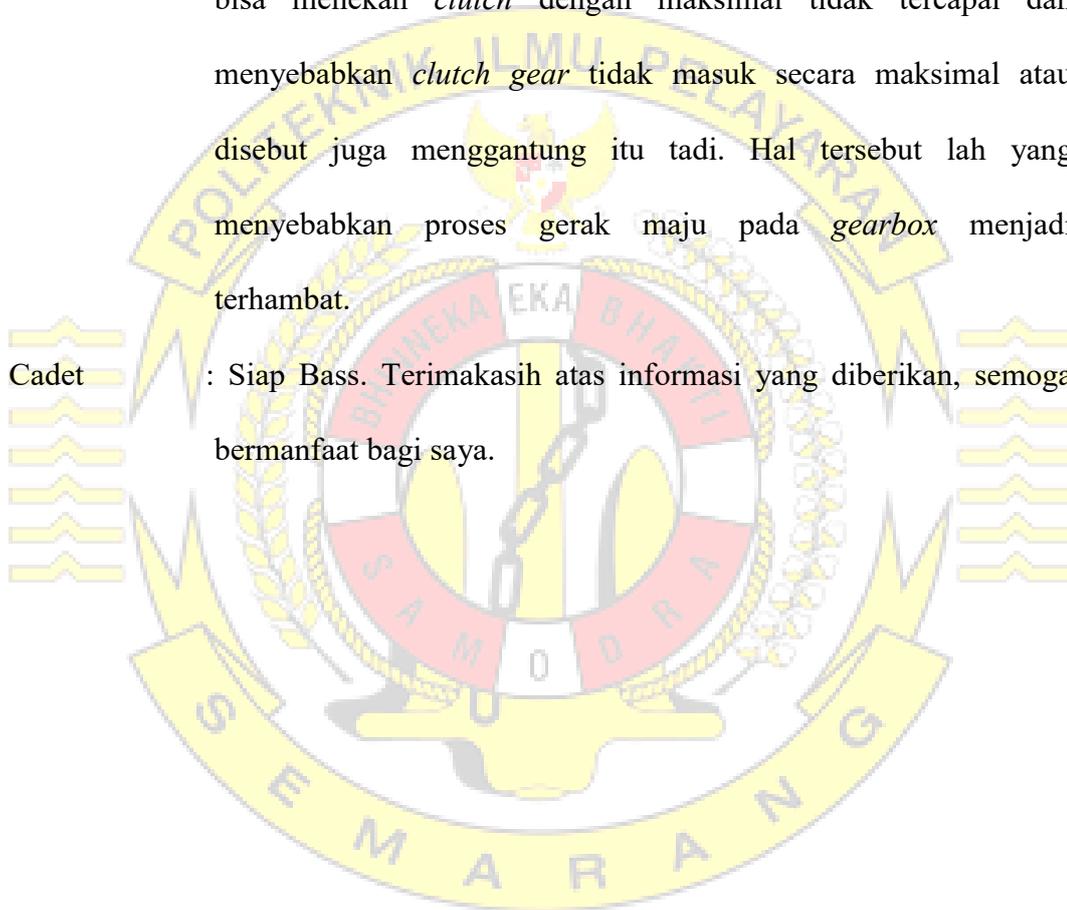
Cadet : Apa penyebab rusaknya komponen pada *gearbox* tersebut Bass ?

KKM : Penyebab utama rusaknya *sealing ring* pada *gearbox* tersebut adalah karena akibat dari pelumasan yang tidak optimal itu tadi. Minyak lumas yang seharusnya melumasi komponen-komponen tersebut tidak maksimal, yang mengakibatkan *sealing ring* tidak mendapatkan pelumasan yang baik sehingga *sealing ring* tersebut mengalami keausan akibat getaran dan gesekan saat *gearbox* beroperasi. Hal tersebut lama kelamaan akan menyebabkan *seling ring* mengalami kerusakan hingga pecah.

Cadet : Lalu apa dampak akibat dari rusaknya *sealing ring* pada *gearbox* tersebut?

KKM : *Sealing ring* yang rusak menyebabkan minyak lumas yang masuk ke *gearbox* untuk menekan *clutch* akan lolos sehingga tekanannya juga akan menurun mengakibatkan tekanan yang diperlukan untuk bisa menekan *clutch* dengan maksimal tidak tercapai dan menyebabkan *clutch gear* tidak masuk secara maksimal atau disebut juga menggantung itu tadi. Hal tersebut lah yang menyebabkan proses gerak maju pada *gearbox* menjadi terhambat.

Cadet : Siap Bass. Terimakasih atas informasi yang diberikan, semoga bermanfaat bagi saya.



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama Lengkap : Javier Dellytero F Kayadoe
2. Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 11 November 2000
3. NIT : 551811236957 T
4. Alamat Asal : JL. Johar Baru IV No 22
Rt/Rw. 009/011, Kel/Desa.
Johar Baru, Jakarta Pusat
5. Agama : Kristen
6. Jenis Kelamin : Laki-laki
7. Pekerjaan : Taruna PIP Semarang
8. Hobby : Olahraga
9. Nama Orang Tua
 - a. Ayah : Philip Y. R. Kayadoe
 - b. Pekerjaan Ayah : Karyawan BUMN
 - c. Ibu : Fanita
 - d. Pekerjaan Ibu : Ibu Rumah Tangga
10. Alamat : JL. Johar Baru IV No 22
Rt/Rw. 009/011, Kel/Desa. Johar Baru
11. Riwayat Pendidikan
 - a. Lulus SD : SD Xaverius 8 Palembang (2006-2012)
 - b. Lulus SMP : SMP Xaverius 5 Palembang (2012-2015)
 - c. Lulus SMA : SMA Patra Mandiri 1 Palembang (2015-2018)
 - d. PIP SEMARANG
12. Pengalaman Prala (Praktek Laut)

Perusahaan	: PT. BARUNA MITRA SEGARA LINES
Nama Kapal	: MT. CISM 02
Alamat	: Jl. Bahari No.41, Panjang Selatan, Kec. Panjang, Kota Bandar Lampung, Lampung

