



**ANALISIS TERGANGGUNYA KINERJA *GEARBOX*
DI MV. MERATUS PAYAKUMBUH**

SKRIPSI

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

Oleh

FAJAR NUR FALAH FAHMI

NIT. 551811236947 T

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

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS TERGANGGUNYA KINERJA GEARBOX PENGGERAK
UTAMA MV MERATUS PAYAKUMBUH**

Disusun Oleh:

FAJAR NUR FALAH FAHMI
NIT. 551811236908 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan Dewan Penguji
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, *KAMIS... 26 JANUARI*

Dosen Pembimbing I

Materi

Justi *M 23*
2
Dr. A AGUS TJAHJONO, M.M., M.Mar.
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 19710620 199903 1 001

Dosen Pembimbing II

Metodologi dan Penulisan

Janny
JANNY ADRIANI DJARI, S.ST., M.M.
Penata Tk. (III/c)
NIP. 19800118 200812 2 002

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknika

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

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Analisis Konsumsi Bahan Bakar Saat *Marine Operation Rig* di AHTS Logindo Destiny” karya,

Nama : Fajar nur falah fahmi

NIT : 551811236908 T

Program Studi : Teknika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari kamis....., tanggal 26 Januari

Semarang, 26 Januari.....

Panitia Ujian

Penguji I,




Dr. MUH HARLIMAN
SALEH, M.Pd
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 1971102 199903 1 001

Penguji II,



Dr. AGUS TJAHJONO,
M.M., M.Mar. E
Pembina Utama Muda IV/c
NIP. 19710620 199903 1 001

Penguji III,



ELY SULISTYOWATI,
S.ST., M.M
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19771222 200502 1 001

Mengetahui

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Capt. DIAN WAHDIANA, MM
Pembina Tk. I (IV/b)
NIP. 19700711 199803 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : FAJAR NUR FALAH FAHMI

NIT : 551811236908 T

Program Studi : TEKNIKA

Skripsi dengan judul “ANALISIS TERGANGGUNYA KINERJA *GEARBOX* DI MV. MERATUS PAYAKUMBUH”

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 kutipan 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 dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang,

Yang membuat pernyataan,



FAJAR NUR FALAH FAHMI
NIT. 551811236908 T

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

1. Tidak semua orang berlatar belakang kuat akan selalu kuat, justru orang yang berlatar belakang lemah akan mewujudkan dirinya bisa menjadi mereka yang berlatar belakang kuat walau perlahan.
2. Tidak perlu tergesa gesa, ikuti sesuai alur, jalani dan nikmati hasilnya.
3. Hanya perlu waktu sedikit lama untuk menjadi berubah, santai semua tidak tertukar hanya harus selalu yakin semua akan indah pada waktunya.

Persembahan:

1. Orang tua saya bapak Imam Maful dan ibu Sri wahyuni
2. Sodara kandung saya.
3. Seluruh Keluarga Besar Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

PRAKATA

Alhamdulillah, segala puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah dilimpahkan kepada hamba-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menghantarkan kita menuju jalan yang benar. Skripsi ini mengambil judul “**Analisis Terganggunya Kinerja Gearbox Penggerak Utama MV Meratus Payakumbuh**” yang terselesaikan berdasarkan data-data yang diperoleh dari hasil penelitian selama 11 bulan 29 hari praktek di laut di perusahaan PT. Meratus Lines

Dalam usaha menyelesaikan Penulisan Skripsi ini, dengan penuh rasa hormat Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bimbingan, dorongan, bantuan serta petunjuk yang berarti. Untuk itu kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada yang terhormat:

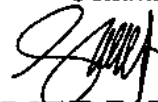
1. Bapak Capt. Dian Wahdiana, MM, selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Amad Narto, M.Mar.E, M.Pd selaku Ketua Program Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Dr. A Agus Tjahjono, M.M, M.Mar. E selaku Dosen Pembimbing Materi Skripsi atas arahan dan bimbingannya.
4. JANNY ADRIANI DJARI, S.ST.,M.M. selaku Dosen Pembimbing Metodologi Penelitian dan Penulisan atas arahan dan bimbingannya.

5. Seluruh dosen di PIP Semarang yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat dalam membantu proses penyusunan skripsi ini.
6. Ayah dan Ibu tercinta yang selalu memberikan dukungan, motivasi dan doa, serta kakak, adik kandung saya yang selalu menyemangati.
7. Perusahaan PT. Meratus lines dan seluruh crew kapal MV MERATUS PAYAKUMBUH yang telah memberikan saya kesempatan untuk melakukan penelitian dan praktek laut serta membantu penulisan skripsi ini.
8. Semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap agar penelitian ini bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Semarang ...30...MEI...2023

Penulis



FAJAR NUR FALAH FAHMI
NIT. 551811236908 T

ABSTRAKSI

Fajar Nur Falah Fahmi. 2023. NIT: 551811236908T, “*Analisis terganggunya kinerja gearbox penggerak utama MV Meratus Payakumbuh*”, Skripsi. Program Diploma IV, program studi Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Dr. Agus Tjahjono, M.M, M.Mar. E, Pembimbing II: Janny Adriani Djari, s.st.,m.m.

Gearbox merupakan suatu permesinan bantu di kapal untuk menyalurkan putaran tinggi mesin induk menjadi putaran rendah Propeller. Penelitian ini diambil karena terganggunya kinerja gearbox pada saat maneuver yang disebabkan oleh kurangnya tekan oli dan penyumbatan pada pneumatic control valve. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: apa saja faktor penyebab, dampak apa saja yang terjadi serta upaya apa saja yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan terganggunya kinerja gearbox. Metode penelitian yang digunakan data adalah deskriptif kualitatif dengan menggunakan teknik analisis data SWOT. Hasil penelitian ini menggunakan bahwa penyebab terganggunya kinerja gearbox adalah ketidaksesuaian pelaksanaan PMS dengan instruction manual book, tersumbatnya pada komponen pneumatic control valve, kurangnya volume oli gearbox, kurangnya tekanan oli gearbox dan terbatasnya spare part di kapal karena penggunaan yang melewati batas jam kerja. Dampak dari terganggunya gearbox adalah teguran dari otoritas pelabuhan, terhambatnya proses pelayaran menuju tujuan, dan kerusakan pada komponen gearbox yang disebabkan oleh kotoran dari luar. Upaya yang dilakukan adalah melakukan penggantian Pneumatic control valve pada komponen yang rusak, melakukan perawatan pada gearbok, pengecekan rutin jam kerja gearbox, melakukan permintaan spare part sebelum jam kerja habis, pada saat dinas jaga dilakukanya pengecekan tekanan oli, temperatur oli, volume oli, pemasangan sensor oli SVM, melakukanya perawatan sesuai manual book dan melakukan sea trial dengan sungguh-sungguh

Kata kunci: Gearbox, pneumatic control valve SWOT

ABSTRACT

Fajar Nur Falah Fahmi. 2023. NIT: 551811236908T, "*Analysis of impaired performance of MV Meratus Payakumbuh prime mover gearbox*", Thesis. Diploma IV Program, Engineering study program of Semarang Shipping Science Polytechnic, Supervisor I: Dr. Agus Tjahjono, M.M, M.Mar. E, Supervisor II: Janny Adriani Djari, s.st.,m.m.

Gearbox is an auxiliary machinery on the ship to channel the high revs of the engine into low revs of the Propeller. This research was taken because of the disruption of gearbox performance during maneuver caused by lack of oil pressure and blockage in the pneumatic control valve. This study aims to find out: what are the causal factors, what impacts occur and what efforts are being made to overcome the problem of disruption of gearbox performance. The research method used by the data is descriptive qualitative using SWOT data analysis techniques. The results of this study use that the causes of disruption of gearbox performance are incompatibility of PMS implementation with manual book instruction, blockage of pneumatic control valve components, lack of gearbox oil volume, lack of gearbox oil pressure and limited spare parts on the ship due to use that exceeds the limit of working hours. The impact of the disruption of the gearbox was a reprimand from the port authority, the obstruction of the shipping process to the destination, and damage to the gearbox components caused by dirt from the outside. The efforts made are replacing the Pneumatic control valve on damage components, carrying out maintenance on the gearbox, checking routine gearbox running hours, requesting spare parts before working hours run out, when the guard service checks oil pressure, oil temperature, oil volume, installing SVM oil sensors, doing maintenance according to the manual book and conducting sea trials seriously

Keywords: Gearbox, pneumatic control valve SWOT

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO.....	v
HALAMAN PRAKATA.....	vi
ABTRAKSI.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Fokus Penelitian.....	6
C. Rumusan Masalah.....	6
D. Tujuan Penelitian.....	6
E. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II KAJIAN TEORI	
A. Deskripsi Teori.....	8
B. Kerangka Penelitian.....	14

BAB III METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian.....	16
B. Tempat Penelitian.....	16
C. Sampel Sumber Data.....	16
D. Teknik Pengumpulan Data.....	18
E. Instrumen Penelitian.....	21
F. Teknik Analisis Data.....	21
G. Pengujian Keabsahan Data.....	33

BAB IV HASIL PENELITIAN

A. Gambaran Umum Obyek Penelitian	34
B. Deskripsi Data.....	38
C. Temuan.....	40
D. Pembahasan Hasil Penelitian	50

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan	54
B. Keterbatasan Penelitian.....	55
C. Saran.....	55

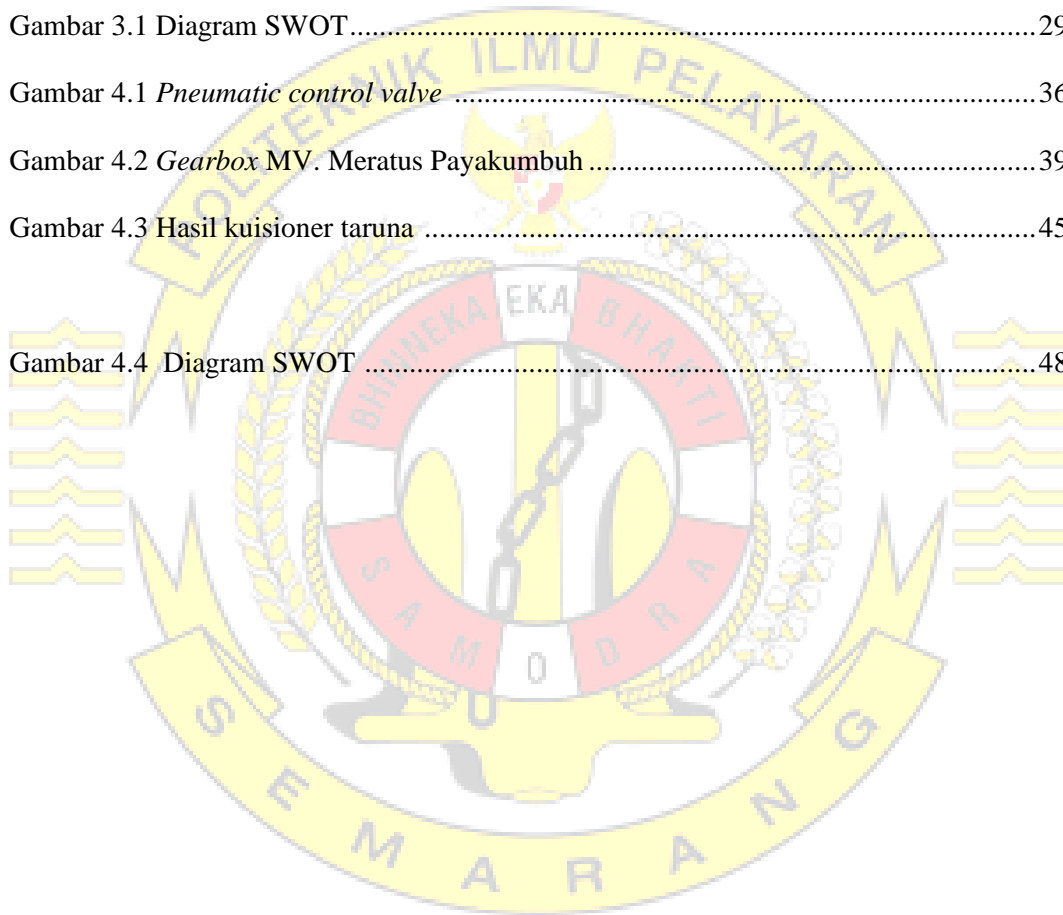
DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTARGAMBAR

Gambar 2.1 <i>Pneumatic control</i>	9
Gambar 2.2 <i>Gear transmisi</i>	11
Gambar 2.3 <i>Handel perubahan Gearbox</i>	12
Gambar 2.4 <i>Saluran angin pneumatic</i>	14
Gambar 2.5 <i>Kerangka berpikir</i>	16
Gambar 3.1 <i>Diagram SWOT</i>	29
Gambar 4.1 <i>Pneumatic control valve</i>	36
Gambar 4.2 <i>Gearbox MV. Meratus Payakumbuh</i>	39
Gambar 4.3 <i>Hasil kuisisioner taruna</i>	45
Gambar 4.4 <i>Diagram SWOT</i>	48



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Faktor Internal	23
Tabel 3.2 Faktoe Eksternal	23
Tabel 3.3 Matriks SWOT	24
Tabel 3.4 Faktor-faktor EFAS (<i>Eksternal Factor Analysis Strategy</i>)	27
Tabel 3.5 Faktor-faktor IFAS (<i>Internal Strategic Factor Analysis Summary</i>).....	27
Tabel 3.6 Pemberian bobot faktor internal dan eksternal	31
Tabel 4.1 Gambaran umum kapal	40
Tabel 4.2 Gambaran umum mesin penggerak belakang	40
Tabel 4.3 Hasil analisis faktor internal.....	46
Tabel 4.4 Hasil analisis faktor eksternal.....	47

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pengoperasian kapal di laut sebagai pengangkut barang atau kontainer yang merupakan tulang punggung dalam pengangkutan di dunia maupun di Indonesia merupakan transportasi utama dalam pengangkutan barang dalam jumlah banyak (Sidik et al, 2019). Pengoperasian kapal pada saat berlayar harus mempertahankan kecepatan rata-rata seperti yang direncanakan oleh perusahaan dan perwira di kapal. Agar dapat mendukung aktivitas dalam mesin induk (*Main engine*) dan permesinan lainnya. Yang berfungsi sebagai penggerak utama yang dibantu oleh pesawat bantu lain dan saling berhubungan dalam mendukung kelancaran pengoperasian kapal. Dalam hal itu, berarti kapal harus memiliki rancangan sistem penggerak agar mampu mempertahankan kecepatan rata-ratanya terutama pada saat berlayar yang direncanakan. (Mukherjee et al, 2020).

Permesinan kapal terbagi atas 2 bagian utama yakni *main engine* dan *auxiliary engine*. Kedua hal bagian tersebut merupakan suatu sistem yang saling berhubungan dan menjadi suatu kesatuan. Pengoperasian permesinan di kapal harus sesuai dengan yang direncanakan oleh perusahaan ataupun perwira di atas kapal, yang akan berdampak terhadap konsumsi bahan bakar sehingga mengakibatkan tidak efisien yang berpengaruh pada vibrasi kapal dan juga dapat menurunkan nilai ekonomis pada kapal. Oleh karena itu, jika

kecepatan rata-rata pada kapal tidak tercapai, maka bisa dikatakan kurangnya ekonomis antara pemakaian bahan bakar dan hasil percepatan kapal tersebut.

Gearbox merupakan bagian penting dari mesin yang berputar sehingga sering mengalami kerusakan yang tidak disangka karena kondisi kerja yang kompleks dan lingkungan kerja yang keras (Huang and Wang, 2022). *Gearbox* terdiri atas berbagai macam komponen, dimana komponen tersebut nantinya akan saling berhubungan satu dengan yang lain. Komponen-komponen *gearbox* tersebut diantaranya, seperti: *shafting*, *trush blok*, *coupling* atau *cluth*, dan *bearing*. Komponen-komponen tersebut memiliki peranan masing-masing pada sistem transmisi. Sistem pengoperasian trasmisi suatu kapal dalam menghubungkan poros menuju ke kopleng menggunakan gerak dari mesin dan mekanisme roda gigi (Eremeev et al, 2022).

Gearbox menjadi salah satu komponen vital di berbagai mesin yang ada di atas kapal, sehingga saling berhubungan dalam kelancaran pengoperasiannya. Kesalahan *gearbox* yang terjadi umumnya mengakibatkan biaya perawatan yang tinggi dan masalah keamanan. Kesalahan permesinan kapal dapat dideteksi dan didiagnosa berdasarkan sinyal sensor yang dikumpulkan dengan melibatkan teknologi yang canggih (Pengukuran, 2019). Dalam perkembangan teknologi pada bidang teknik pembelajaran mesin menghasilkan percepatan pengembangan teknik diagnosa kesalahan mesin, misalnya pada berbagai metode berbasis teknik *artificial intelligence* telah digunakan secara luas pada sinyal diagnosa kesalahan mesin (Yu, 2019).

Gearbox sebagai penghubung antara *main engine* dengan poros *propeller*, sehingga dapat menghasilkan perubahan daya oleh suatu *prime mover* yang diubah serta disesuaikan dengan putaran *propeller* yang dibutuhkan agar tidak terjadi kavitasi dan daya dapat dipergunakan secara maksimal untuk menggerakkan kapal. Di dalam *gearbox* pada kapal terdapat suatu *reduction gear* yang digunakan untuk menurunkan putaran dari mesin utama ke *gearbox* lalu putaran mesin dilanjutkan ke *propeller*.

Propeller salah satu sistem penggerak kapal yang putarannya bergantung pada putaran poros yang dihasilkan pada motor induknya. Pada umumnya, motor induk hanya menghasilkan perputaran. *Gearbox* untuk merubah putaran satu arah saja yaitu searah dengan perputaran jarum jam atau sebaliknya. Untuk menggerakkan kapal maju atau mundur dilakukan dengan mengatur arah perputaran *propellernya* (van de Kaa et al, 2020).

Arah perputaran *propeller* bergantung pada arah perputaran porosnya, sedangkan poros *propeller* berputar sesuai dengan perputaran yang dihasilkan oleh motor induk dilanjutkan ke *gearbox*. Putaran dari *gearbox*, disalurkan ke *shaft propeller* dan menjadi putaran *propeller* sehingga kapal bisa berjalan sebagai mana mestinya (Mukherjee et al, 2020).

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.

Olah gerak kapal yang di dukung oleh motor induk yang berguna untuk sumber dari putaran dikonversikan *gearbox*. Daya rotasi yang dihasilkan dari motor induk menjadi dorongan ataupun tarikan oleh *propeler* yang nantinya digunakan untuk menggerakkan kapal. Termasuk salah satu komponen penting pada proses *manouver*, dimana nantinya *gearbox* inilah yang mengubah dari putaran tinggi mesin menjadi putaran rendah yang dilanjutkan ke *propeller* untuk digunakan untuk menggerakkan kapal. *Propeller* dengan mengubah daya yang dihasilkan dari penggerak utama.

Pada saat melaksanakan praktek laut di MV. Meratus Payakumbuh, dalam proses olah gerak dari Pelabuhan Teluk Lamong kapal dengan rute menuju Wini Nusa Tenggara Timur (NTT), pada tanggal 11 Mei 2021 sewaktu peneliti melakukan persiapan pelayaran menuju Wini, Nusa Tenggara Timur tugas jaga bersamaan dengan Masinis II 05.15 LT, terdapat kejadian tidak meresponnya *gearbox*. Saat itu KKM dari anjungan mencoba pengetesan kapal untuk maju dan mundur tetapi tidak bergerak sama sekali, *rpm (Rotation Per Minutes)* mesin induk kapal mengalami peningkatan dari 500 *rpm* menjadi 520 *rpm* tetapi kapal tidak bergerak maju ataupun mundur. Akan tetapi indikator *rpm gearbox* tidak mengalami peningkatan (maju), ataupun pengurangan tetap dalam kondisi (mundur).

Peneliti sedang mengawasi permesinan bersama Masinis II pada saat kejadian, mengecek tekanan gas buang pada mesin induk dan mengecek permesinan lainnya, setelah mengetahui kejanggalan pada permesinan di kamar mesin, seluruh *crew* mesin mengecek keadaan mesin, peneliti melakukan

pengecekan terhadap volume oli *gearbox* dengan cara *sounding* dan tekanan oli *gearbox*.

Peneliti bersama Masinis serta *Oiler* jaga mendapatkan tekanan oli yang kurang dari 40 bar, saat dilakukan percepatan juga kurang maksimal, setelah penambahan oli *gearbox*, dilakukan uji coba lagi ternyata tidak ada pergerakan, kemudian dilakukan pengetesan dari *remote engine control room* tetap tidak ada pergerakan maju ataupun mundur.

Setelah pengetesan dari *local engine side* terdapat adanya pergerakan maju 10 *rpm* dan mundur 10 *rpm* pada *gearbox*. Ditemukan bahwa yang bermasalah adalah *pneumatic control valvenya*, dan dikuatkan dengan temuan di lapangan, sehingga KKM meminta adanya penggantian *Pneumatic control valve*.

Melihat kejadian yang terjadi dapat diidentifikasi masalah tersebut, Masinis menemukan permasalahan berasal dari *pneumatic control valve*. Masinis II mengambil tindakan meminta kepada KKM dan Nahkoda untuk mengajukan permintaan perijinan kepada otoritas pelabuhan untuk melakukan perbaikan dan penggantian *pneumatic control valve*.

Sesuai instruksi dalam *manual book* terhadap masalah yang terjadi pada *gearbox*, mengingat waktu yang singkat dan pelayaran harus diteruskan dengan segera.

maka peneliti mengambil judul “Analisis terganggunya kinerja *gearbox* MV. Meratus Payakumbuh“

B. Fokus Penelitian

Peneliti melakukan penelitian di kapal MV. Meratus Payakumbuh yang merupakan kapal jenis kontainer milik perusahaan PT. Meratus Lines. Meluasnya pembahasan tentang masalah yang dibahas, maka peneliti mencoba untuk lebih mendefinisikan masalah yang dibahas dalam penelitian ini sehingga mendapat pembahasan yang lebih fokus dan mendalam, maka diperlukan batasan masalah. Peneliti akan membatasi penelitian ini dan fokus pada terhambatnya *manouver* yang disebabkan oleh *gearbox*.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan judul yang sudah ada, maka peneliti merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Apakah penyebab terhambatnya *manouver* yang disebabkan oleh *gearbox* di kapal MV. Meratus Payakumbuh?
2. Apa dampak terhambatnya *manouver* yang disebabkan oleh *gearbox* di kapal MV. Meratus Payakumbuh?
3. Bagaimana upaya yang dilakukan untuk mengatasi terhambatnya *manouver* yang disebabkan oleh *gearbox* MV. Meratus Payakumbuh

D. Tujuan Penelitian

Kegiatan penelitian ini dimaksudkan untuk memperoleh suatu manfaat baik bagi peneliti maupun pihak lain yang berkompeten dengan penelitian yang dilakukan. Tujuan yang ingin dicapai dalam melakukan penelitian ini adalah:

1. Untuk menganalisis penyebab terhambatnya *manouver* yang disebabkan oleh *gearbox* di kapal MV. Meratus Payakumbuh

2. Untuk menganalisis dampak terhambatnya *manouver* yang disebabkan oleh *gearbox* di kapal MV. Meratus Payakumbuh

E. Manfaat Hasil Penelitian

1. Aspek teoritis yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah agar penelitian ini dapat menambah wawasan bagi para pembaca mengenai kinerja *gearbox* di kapal MV. Meratus Payakumbuh.
2. Dari aspek praktis, diharapkan dapat mengurangi hambatan-hambatan yang muncul dari kerja *gearbox* di kapal MV. Meratus Payakumbuh



BAB II

LANDASAN TEORI

A. DESKRIPSI TEORI

Landasan teori mengambil dari beberapa sumber teori yang digunakan sebagai dasar penelitian. Sumber-sumber ini memberikan kerangka atau landasan yang berdasarkan teori pengetahuan yang sistematis dan terukur tentang latar belakang. Asal usul masalah dalam melaksanakan pengoperasian, perawatan serta perbaikan harus mengikuti panduan sesuai yang sudah ditulis oleh pembuat (*maker*) yang menyebutkan dalam instruksi buku *manual* atau petunjuk sehingga kinerja tersebut dapat optimal untuk menunjang kelancaran operasional pelayaran (Avionics, 2018).

1. *Gearbox*

Gearbox adalah permesinan yang meneruskan putarannya dari mesin induk untuk menggerakkan kapal. Perangkat *gearbox* menggunakan tenaga mekanis, paling umum digunakan untuk mendapatkan manfaat mekanisnya (schneider, et al, 2018).

2. *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 juga berfungsi sebagai saluran oli untuk melumasi bagian dari *input shaft* tersebut.

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

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

4. *Main shaft* (poros utama)

Main shaft 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* dapat berfungsi juga sebagai saluran tempat jalannya oli.

5. *Pneumatic control*

Pneumatic berfungsi untuk perpindahan di antara roda gigi yang berbeda, piston utama menggerakkan gigi pemindah dan melaluinya penghubung lengan sinkronasi (posisi ujung piston ke depan dan ke belakang (Bécsi et al, 2018).



Gambar 2.1 *Pneumatic control*

Sumber: Foto pribadi kapal MV. Meratus Payakumbuh (2021)

6. *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.

7. *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*

8. *Transmission gear* (roda gigi transmisi)

Transmission gear atau roda gigi transmisi berfungsi untuk mengubah input dari motor menjadi *output* gaya torsi yang meninggalkan transmisi sesuai dengan kebutuhan mesin (Tang et al, 2022).

9. *Bearing*

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

10. *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.



Gambar 2. 2 *Gear* transmisi

Sumber: Arsip pribadi MV. Meratus Payakumbuh

11. Perubahan arah dan jumlah putaran

Sebuah gigi dengan perubahan arah besar putaran baru-baru ini dipergunakan untuk mengurangi putaran mesin. Hal ini merupakan unit kombinasi dari kopling untuk gerak maju atau mundur, untuk menurunkan putaran mesin sebanding dengan putaran *propeller*. Ini terdiri pula dari poros *thrust*, bantalan *thrust*, dan pendingin oli (*Oil collar*) (Serra & Morgado, 2020).

Gigi reduksi diperlukan untuk menurunkan putaran mesin yang tinggi ke putaran rendah, hal ini memungkinkan kapal memiliki putaran mesin yang tinggi menjadi putaran *propeller* yang rendah untuk mendapatkan dorongan efisien yang besar sesuai dengan ukuran kapal yang sudah ditentukan.

Gigi reduksi mesin dapat berputar sesuai *rpm* yang ditentukan oleh *Engineer* di kapal, terutama mesin berukuran kecil sampai menengah dilengkapi dengan gigi reduksi yang dinamakan *engine gear* atau mesin

bergigi. Fungsi dari gigi reduksi adalah menurunkan kecepatan putaran *gear* kecil dengan kecepatan tinggi untuk memutar *gear* yang lebih besar, tetapi kecepatannya lebih rendah. Tujuan dari reduksi ini adalah untuk melipat gandakan torsi sesuai dengan perbandingan reduksi *gear*nya

Berikut gambar sistem perubahan arah putar:



Gambar 2. 3 Handel perubahan putar *gearbox*

Sumber: Arsip pribadi MV. Meratus Payakumbuh

12. Sistem pelumasan

Sistem pelumasan *gearbox* ini dapat ditemukan dalam komponen *gearbox*. Sistem sirkulasi pelumasan *gearbox* ini dikendalikan oleh suatu indikator yang memiliki sejenis pompa oli dan suatu tangkai khusus untuk memastikan pelumas ini dapat melumasi *part* dari *gearbox* yang bergerak dengan menggunakan oli. Selain dipakai untuk keperluan pelumasan, oli digunakan juga sebagai pendingin serta tekanan pada *hydraulic* (Takacs & Kis, 2021).

13. Sistem *pneumatic*

Sistem yang digerakan secara *pneumatic* banyak digunakan dalam aplikasi industri untuk mencapai transmisi kontrol posisi yang tepat untuk sistem penggerak kapal (Bécsi et al, 2018). Urutan *switching* untuk semua

sistem *switching* harus sesuai dengan spesifikasi *Bridge control* dan *controller positions full ahead to full astern*.

Berfungsi masing-masing, antara lain *modulating relief valve*, *quick return valve*, *reducing valve*, *speed valve*, *safety valve*, *directional (forward-reverse) valve* (Ilmiah et al, 2016). Fungsinya meliputi:

a. *Modulating relief valve*

Mengatur dan membatasi *maximum oil pressure* yang akan digunakan oleh setiap *transmission clutch*. 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 serta mengatur waktu *oil flow* yang menuju ke *torque converter*.

b. *Quick return valve*

Quick return valve adalah untuk mengatur langkah gerak dari *sleeve* dan *modulating valve* dengan cara mengatur *flow oil* ke *sleeve* ke *drain*, sehingga dapat cepat terjadi dalam *disengage* dan lambat dalam *transmission clutch*.

c. *Reducing valve*

Reducing valve adalah untuk mengatur arah aliran oli yang akan masuk ke *rotary clutch*. *Reducing valve* berguna menjaga kestabilan aliran oli untuk menghindari tekanan berlebih, sehingga *Speed valve* sangat cocok untuk mengatur arah aliran oli ke setiap *speed clutch* dan *drain*.

d. *Safety valve*

Mengatur sebagai penyelamat jangan sampai unit bergerak maju atau mundur sebelum dioperasikan oleh operator pada saat *engine* di *start*, dengan cara menutup saluran oli yang menuju *directional control valve*.

e. *Directional valve*

Mengatur aliran oli ke *directional clutch (forward-reverse)* dan *drain*. Kapasitas aliran maksimum dan tekanan yang turun saat melewati *valve* merupakan pertimbangan utama (Qa et al, 2007).



Gambar 2. 4 Saluran angin *pneumatic*

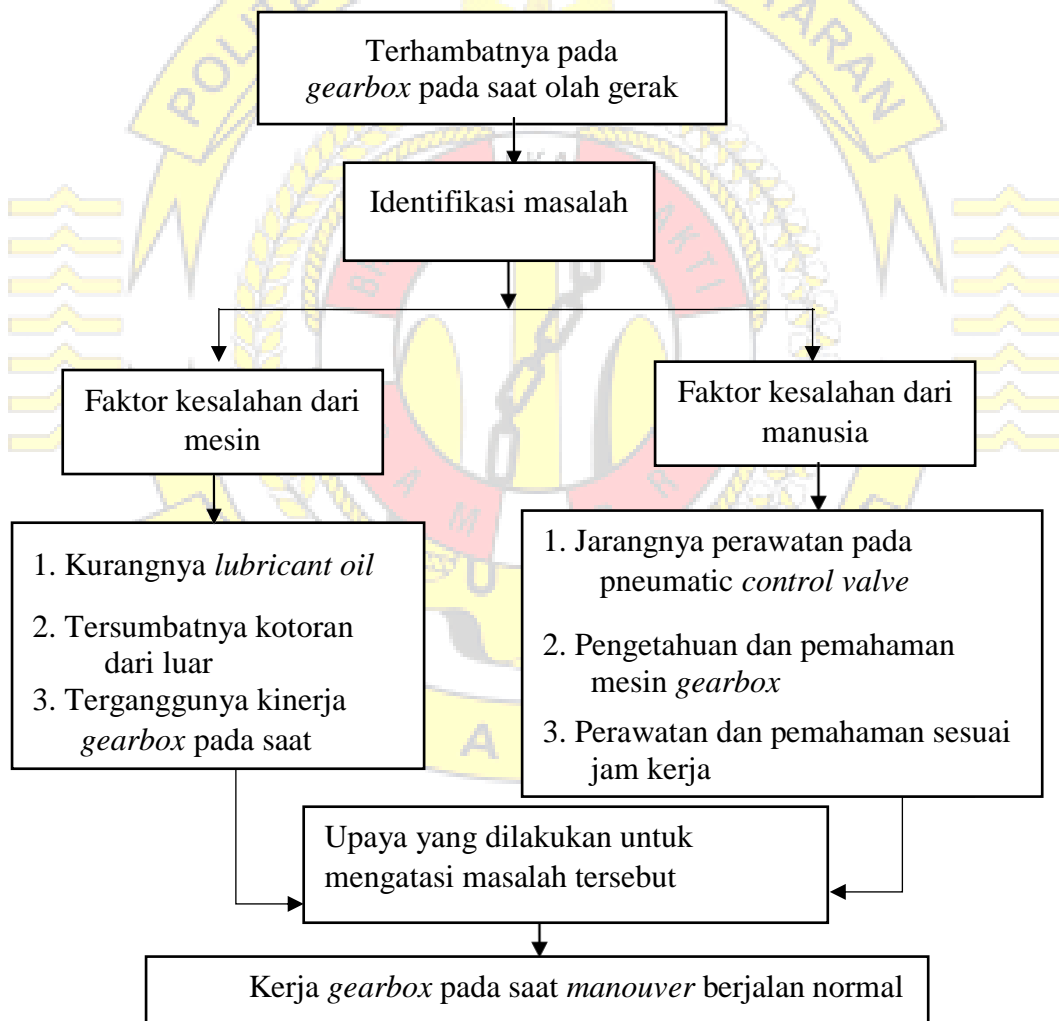
Sumber: Arsip pribadi MV. Meratus Payakumbuh

B. Kerangka Penelitian

Terhambatnya *manouver* mempunyai dampak atau akibat yang dialami, yaitu tidak optimalnya kerja *control valve* dan pelumasan sehingga timbul upaya atau usaha yang dilakukan untuk menanggulangi masalah yang ada dengan melakukan pengecekan dan mencari penyebab terhambatnya *manouver* pada *gearbox* dan segera melakukan perbaikan agar mesin dapat beroperasi seperti biasanya. Setelah upaya penanganan masalah telah

dilaksanakan dihasilkan kerja *gearbox* akan kembali normal dan pelayaran dapat dilanjutkan ketujuan (Grezmak et al, 2019).

Kerangka pikir di bawah ini, akan menjelaskan dari topik yang akan dibahas yaitu terhambatnya *manouver* pada *gearbox* penggerak utama yang mempunyai beberapa faktor penyebab yaitu rusaknya *control valve sistem*, tersumbatnya kotoran dari luar dan kurangnya tekanan *lubricating oil* pada *gearbox* (Stefănescu et al, 2018). Berikut adalah dari kerangka penelitian



Gambar 2.5 Kerangka berpikir

Sumber: Olah data kapal MV. Meratus Payakumbuh.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan dari hasil penyusunan data penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti yang diperoleh melalui observasi, dokumentasi, dan wawancara menggunakan metode penelitian SWOT yang telah diuraikan dalam pembahasan bab-bab sebelumnya maka dari itu peneliti menarik kesimpulan yang berkaitan dengan masalah yang dibahas dalam skripsi ini sebagai berikut yaitu:

1. Terhambatnya *manouver* yang disebabkan oleh *gearbox* di MV. Meratus Payakumbuh mengakibatkan terganggunya kegiatan operasional pelayaran. Penyebab kerusakan pada *gearbox* yaitu kurangnya perawatan pada *gearbox*.
2. Dampak dari kurangnya perawatan *gearbox* di MV. Meratus Payakumbuh mengakibatkan terhambatnya gerak maju dan mundur kapal. Hal itu menyebabkan pihak kapal mendapatkan teguran dari pihak otoritas pelabuhan dan menyebabkan kerugian bagi perusahaan karena menambah waktu untuk melakukan perbaikan ketika kapal akan melakukan berlayar kembali.
3. Upaya untuk mengatasi masalah tersebut yaitu melakukan penggantian *pneumatic control valve*, lebih memperhatikan kebersihan *spill box* pada *gearbox* dan pompa *gearbox*, serta tekanan dan temperatur LO *gearbox*.

B. Keterbatasan Penelitian

Berdasarkan pengalaman peneliti pada waktu melakukan penelitian di atas kapal terdapat keterbatasan-keterbatasan yang ditemui di lapangan.

Berikut keterbatasan dalam penelitian ini, sebagai berikut:

1. Penelitian ini fokus pada masalah *gearbox* yang terjadi di atas MV. Meratus Payakumbuh saja tidak di kapal-kapal yang lain
2. Referensi penelitian terdahulu yang membahas tentang *gearbox* yang peneliti dapatkan sebagian berbahasa Inggris sehingga peneliti membutuhkan waktu menerjemahkan jurnal tersebut ke dalam bahasa Indonesia dahulu untuk kemudian peneliti jadikan referensi penelitian ini.

C. Saran

Berdasarkan terganggunya kinerja *gearbox* di MV. Meratus Payakumbuh yang disebabkan kurangnya perawatan pada *gearbox* kapal sehingga dapat mengakibatkan dampak yang buruk bagi *gearbox*, maka saran yang dapat diberikan peneliti adalah sebagai berikut:

1. Agar dilakukannya pengecekan secara berkala pada *gearbox*, *control pneumatic control valve*, *lubricant oil*, meningkatkan hubungan kerjasama dengan penyedia suku cadang *gearbox* dan LO *gearbox*
2. Agar dilakukannya perawatan pada *gearbox* yang sesuai PMS yang sudah ditetapkan oleh *maker* sehingga tidak meminimalisir kerusakan yang lebih parah.

3. penambahan sensor *proximity type through* pada *gearbox* yang berguna untuk mendeteksi kelayakan oli pada *gearbox*.



Daftar Pustaka

- Aafif, Y., Chelbi, A., Mifdal, L., Dellagi, S., & Majdouline, I. 2022. Optimal preventive maintenance strategies for a wind turbine gearbox. *Energy Reports*, 8 May, 803–814. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2022.07.084>
- Asuquo, M., Wang, J., Zhang, L., & Phylip-Jones, G. 2020. An integrated risk assessment for maintenance prediction of oil wetted gearbox and bearing in marine and offshore industries using a fuzzy rule base method. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part M: Journal of Engineering for the Maritime Environment*, 234,2, 313–331. <https://doi.org/10.1177/1475090219899528>
- Bécsi, T., Aradi, S., Szabó, Á., & Gáspár, P. 2018. Policy gradient based Reinforcement learning control design of an electro-pneumatic gearbox actuator. *IFAC-PapersOnLine*, 51,22, 405–411. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2018.11.577>
- Chen, L., Su, H., & Huangfu, L. 2022. Preventive maintenance model analysis on wind-turbine gearbox under stochastic disturbance. *Energy Reports*, 8, 224–231. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2021.11.084>
- Eremeev, P., Cock, A. De, Devriendt, H., Melckenbeeck, I., & Desmet, W. 2022. Single and multi-objective optimization of a gearbox considering dynamic performance and assemblability. *Procedia CIRP*, 106, 76–83. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2022.02.158>
- Rangkuti, F., 2008. Analisis SWOT : Teknik membedah kasus bisnis, Gramedia pustaka utama, Jakarta
- Grezmak, J., Wang, P., Sun, C., & Gao, R. X. 2019. Explainable convolutional neural network for gearbox fault diagnosis. *Procedia CIRP*, 80, 476–481. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.12.008>
- Grega R. Homisin, J., Krajnak, J., Urbans, M. 2016. Analisis dampak flexible coupling terhadap gearbox. Volume 91. <https://doi.org/10.20858/sjsuts.2016.91.4>
- Homišin, J., Kaššay, P., Puškár, M., Grega, R., Krajňák, J., Urbanský, M., & Moravič, M. 2016. Continuous tuning of ship propulsion system by means of pneumatic tuner of torsional oscillation. *Transactions of the Royal Institution of Naval Architects Part A: International Journal of Maritime Engineering*, 158, 231–238. <https://doi.org/10.3940/rina.ijme.2016.a3.378>
- Huang, W., & Wang, J. 2022. Metode Dekomposisi Jarang Keseimbangan dengan Regularisasi Noncembung untuk Diagnosis Kesalahan Gearbox. 0–13.
- Kordestani, M., Rezamand, M., Orchard, M., Carriveau, R., Ting, D. S. K., & Saif, M. 2020. Planetary gear faults detection in wind turbine gearbox based on a ten

- years historical data from three wind farms. *IFAC-PapersOnLine*, 53, 10318–10323. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2020.12.2767>
- Lihui, C., Yang, L., & Donghua, Z. 2018. Fault Diagnosis of the Planetary Gearbox Based on ssDAG-SVM *. *IFAC-PapersOnLine*, 51,24, 263–267. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2018.09.586>
- Mukherjee, S., Kumar, V., Sarangi, S., & Bera, T. K. 2020. Gearbox Fault Diagnosis using Advanced Computational Intelligence. *Procedia Computer Science*, 167.2019, 1594–1603. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.03.370>
- Ravikumar, K. N., Madhusudana, C. K., Kumar, H., & Gangadharan, K. V. 2022. Classification of gear faults in internal combustion (IC) engine gearbox using discrete wavelet transform features and K star algorithm. *Engineering Science and Technology, an International Journal*, 30. <https://doi.org/10.1016/j.jestch.2021.08.005>
- Shidiq S., Dwi antoro., & Agus Tjahjono, 2017. Evaluasi kemampuan bernavigasi perwira di km. *Armada Papua saat menghadapi cuaca buruk*
- Santosa, B. A. W., Saputra, S. W., Sutrisno, I., Lusiandri, A. Y., & Nofandi, F. 2020. Detection of Oil and Filter Feasibility in Ship Gearbox with SVM (Support Vector Machine) Method Based on Microcontroller. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 519,1. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/519/1/012046>
- schneider,, T., Kruse, T., Kuester, B., Stonis, M., & Overmeyer, L. 2018. Evaluation of an energy self-sufficient sensor for monitoring marine gearboxes. *Procedia Manufacturing*, 24, 135–140. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.06.019>
- Sedarmayanti & Hidayat, S. 2011. *Metodologi penelitian*, Mandar maju, Bandung
- Serra, J., & Morgado, T. 2020. Structural integrity study of steel railway gearbox housing. *Procedia Structural Integrity*, 28.2019, 381–392. <https://doi.org/10.1016/j.prostr.2020.10.045>
- Stefănescu, T. M., Volintiru, O. N., & Scurtu, I. C. 2018. Considerations regarding the lubrication of Marine Gearboxes. *Journal of Physics: Conference Series*, 1122,1. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1122/1/012025>
- Setti s., & VPS naidu, 2018. Pemantauan kondis kesehatan gearbox: eksposisi singkat. *CADFEJL* Vol. 2, No 4, hlm.13-23, juli-agustus 2018
- Szabo, A., Becsi, T., Gaspar, P., & Aradi, S. 2019. State estimation of an electro-pneumatic gearbox actuator. *IFAC-PapersOnLine*, 52,5, 329–334. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.09.053>

Takacs, G., & Kis, L. 2021. A new model to find optimum counterbalancing of sucker-rod pumping units including a rigorous procedure for gearbox torque calculations. *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 205.April. <https://doi.org/10.1016/j.petrol.2021.108792>

Tang, X., Xu, Y., Sun, X., Liu, Y., Jia, Y., Gu, F., & Ball, A. D. 2022. Intelligent fault diagnosis of helical gearboxes with compressive sensing based non-contact measurements. *ISA Transactions*, xxxx. <https://doi.org/10.1016/j.isatra.2022.07.020>

Tang, W., Chen, Y & Zou, M. 2019. Pengembangan indeks kesehatan untuk planetary gearbox. *TesConf*, <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

van de Kaa, G., van Ek, M., Kamp, L. M., & Rezaei, J. 2020. Wind turbine technology battles: Gearbox versus direct drive - opening up the black box of technology characteristics. *Technological Forecasting and Social Change*, 153. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.119933>

Yu, J. 2019. A selective deep stacked denoising autoencoders ensemble with negative correlation learning for gearbox fault diagnosis. *Computers in Industry*, 108, 62–72. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2019.02.015>

Zarnaq, M., Omid, M., & Biabani-Aghdam, E. 2022. Fault diagnosis of tractor auxiliary gearbox using vibration analysis and random forest classifier. *Information Processing in Agriculture*, 9,1, 60–67. <https://doi.org/10.1016/j.inpa.2021.01.002>

Zhou, L., Duan, F., Corsar, M., Elasha, F., & Mba, D. 2019. A study on helicopter main gearbox planetary bearing fault diagnosis. *Applied Acoustics*, 147.July 2017, 4–14. <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2017.12.004>

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1: Ship Particular Meratus payakumbuh

Ship's Name	: MERATUS PAYAKUMBUH		
Previous Name	: MCP BILBAO		
Call Sign	: Y D F B 2		
Flag / Port of Registry	: Indonesia / Tanjung Perak		
Owner	: MERATUS LINE		
Email / Phone	: VSAI@mailto;meratus.payakumbuh@stationsafcommail.com [+15053892758]		
Classification	: CCS		
Official Number / Hull No.	: 2020 ka.No.8596/L		
IMO Number	: 9371907		
Class Number / Reg. No.	: 07B0059		
MMSI Number	: 525 125 024		
Inmarsat-C Number	: 452504796		
AAIC	: IA-25		
Built	: 2007		
Builder	: Huanghai Shipbuilding Co., Ltd.		
Kind of Ship	: Multipurpose dry cargo /general cargo		
L.O.A	: 117	M	
L.B.P	: 110	M	
Length form Bridge to Stern	: 21	M	
Breadth (Moulded)	: 19,7	M	
Depth (Moulded)	: 8,5	M	
Summer / Tropical Draft	: 6,45	M	
Light Ship Draft	: 3,50	M	
Highest point from keel	: 36	M	
Gross Tonnage	: 5316	Tons	
Net Tonnage	: 2309	Tons	
Summer / Tropical Deadweight	: 7699,5	Tons	
Light Ship Weight	: 3430,15	Tons	
Main Engine	: SXD-DAIHATSU 8DKM-28L 2500 KW / 2 INTERNAL COMBUSTION DIESEL		
Output of Engine	: 2 x 2500 kw x 750 rpm		
Auxiliary Engine	: 270 KVA/1800 RPM, 450 V/60 HZ/433 A		
Propeller	: MAU-S 2 SET, FIXED PITCH		
Rudder type	: 2 x Semi balance		
Service Speed	: abt 13,8 knc Knots		
Fuel Oil Consumption	: At sea 15,0 IT/day HFO		
Crane	: 2 x 40 MT		
Grain Capacity	: m ³		
Bales Capacity	: m ³		
Container Capacity	: 624 TEUS or 312 FEUs		
Ballast Water Capacity	: 3915,40 m ³ (100%)		
Fresh Water Capacity	: 300 m ³ (100%)		
Fuel Oil Capacity	: 393,2 m ³ (100%)		
Diesel Oil Capacity	: 234,80 m ³ (100%)		
Deck Load Capacity	: Tank Top = 15,0 Tons/m ²		
	: On Hatch Cover = 3,0 Tons/m ²		
Container Stacking Load	: Double Bottom - Closed hatch = LT/Stack (20'), LT/Stack (40')		
	: Double Bottom - Open hatch = LT/Stack (20'), LT/Stack (40')		
	: Hatch Cover = LT/Stack (20'), LT/Stack (40')		
	: = LT/Stack (20'), LT/Stack (40')		
Refer Plug	: 48 Plug 440 Volt 50 Hz		
	: Note: Power requirement only for plugs/Reefer		

Lampiran 2 : crew list Meratus Payakumbuh

Form 32
IMMIGRATION ACT
CHAPTER 133
IMMIGRATION REGULATIONS
CREW LIST

Name of Vessel / Nama Kapal: KSI MERATUS PAYAKUMBUH
Class / Tipe Kapal: 5216 TON
Agent in Port / Agenan: PT ANAS ESCUDO UTAMA
Owner's / Pemilik: PT MERATUS LINE
Date of Departure / Tanggal Berangkat: 17-06-2021

Last Port/ Pelabuhan Sebelumnya: AMANJAPARE
Next Port/ Pelabuhan Selanjutnya: SURABAYA

No.	Name / Nama Anak	Sex / Jenis Kelamin	Date of Birth / Tanggal Lahir	Nationality / Kebangsaan	Travel Document No. / No. Buku Paspor	Doc. of Travel Expired / Tanggal Berakhir Buku Paspor	Duties on Board / Jabatan	Seafarer Code / Kode Paspor	RK. PNL	Date of Sign On / Tanggal Sign On	Certificate / Sertifikat	Certificate No. / No. Sertifikat
1.	Capit. Yusuf, SH, M.Mar	M	19-Nov-1962	INDONESIA	F 179371	23-Jun-2022	Master	620042568	630PL-SBA/020	29-Oct-2020	ANT-I	620042568/01019
2.	Rudi Hartono	M	19-Apr-1981	INDONESIA	E 169302	9-Mar-2022	Ch. Officer	620046569	630PL-SBA/020	29-Oct-2020	ANT-II	620046569/02018
3.	Machanda Nawar	M	26-May-1991	INDONESIA	F 960382	20-Mar-2022	2nd Officer	620048959	630PL-SBA/020	29-Oct-2020	ANT-III	620048959/030217
4.	Achmad Sugianto	M	30-Aug-1991	INDONESIA	F 132119	24-May-2023	3rd Officer	620211414	630PL-SBA/020	29-Oct-2020	ANT-III	620211414/03038
5.	Suyanto	M	1-Nov-1963	INDONESIA	F 242796	21-Jun-2022	Ch. Engineer	620006251	6PL-SBA/020	23-Apr-2021	ATT-I	620006251/110317
6.	Asep Mei Hartono	M	28-May-1977	INDONESIA	E 072941	10-May-2023	2nd Engineer	6200101074	630PL-SBA/020	29-Oct-2020	ATT-II	6200101074/120520
7.	M. Syaifulhid	M	16-Jun-1987	INDONESIA	E 070149	29-Mar-2023	3rd Engineer	6200486704	630PL-SBA/020	29-Oct-2020	ATT-III	6200486704/120520
8.	Iqbalhussair	M	16-Sep-1987	INDONESIA	F 019900	17-May-2022	4th Engineer	6211586136	630PL-SBA/020	29-Oct-2020	ATT-III	6211586136/130519
9.	Falhuwal	M	17-Sep-1989	INDONESIA	E 026390	29-Oct-2022	BOBIL	6200308000	630PL-SBA/020	29-Oct-2020	RAM-D	6200308000/040516
10.	Hadi Somantri	M	20-Jan-1981	INDONESIA	F 246204	13-Aug-2022	Electrical Rating	6211932163	6PL-SBA/020	21-May-2021	BSI	6211932163/010519
11.	Nisro Riyandi	M	7-Dec-1981	INDONESIA	F 116209	19-Mar-2023	AB-I	6200365034	630PL-SBA/020	29-Oct-2020	RAM-D	6200365034/040517
12.	Achmad Harafi	M	18-Nov-1989	INDONESIA	D 049700	2-Mar-2022	AB-II	6200353322	630PL-SBA/020	29-Oct-2020	RAM-D	6200353322/020516
13.	Praatoyo Han Gunawan	M	27-Apr-1987	INDONESIA	F 209915	28-Aug-2022	AB-III	6211812015	630PL-SBA/020	29-Oct-2020	RAM-D	6211812015/040519
14.	Osik Purnawati	SI	6-Dec-1972	INDONESIA	G 039634	22-Jun-2023	Officer-II	6200840232	630PL-SBA/020	29-Oct-2020	RAM-E	6200840232/020516
15.	Ponadi	SI	17-Feb-1978	INDONESIA	G 020264	18-Aug-2023	Officer-I	6201009590	630PL-SBA/020	29-Oct-2020	RAM-E	6201009590/020516
16.	Zari Falah Rohman	SI	20-Sep-1991	INDONESIA	F 012042	7-Apr-2022	Officer-I	6201502008	630PL-SBA/020	29-Oct-2020	ATT-V	6201502008/150520
17.	Mochamad Satri	SI	11-Jul-1988	INDONESIA	F 232815	29-Aug-2022	Cook	6200152289	630PL-SBA/020	29-Oct-2020	RAM-D	6200152289/040517
18.	Andi Susilo	SI	3-Nov-1998	INDONESIA	G 027213	27-Jul-2023	Cadet Cook	6212006720	CRAW/15/Nov-2020	11-Nov-2020	BSI	6212006720/040520
19.	Fajar Nur Falah Fahmi	SI	20-Apr-1999	INDONESIA	G 011990	8-Jul-2023	Cadet Engine	6211938637	CRAW/15/Nov-2020	5-Nov-2020	BSI	6211938637/01019

Total Crew / Total Awak: 19 Person included member.

Ammanjapare, 17 Juni 2021
KAPITAN
YUSUF, SH, M.MAR
Master

Lampiran 3 : Surat Ijin Berlaar

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA PERHUBUNGAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG
JALAN SINGOSARI 24
8E BR. RAJA W.C.
KODE POS 50242
Telp. (82) 524 - 431127
(82) 524 - 831128
Faksim. (82) 524 - 431129

SURAT IJIN PRAKTEK BERLAYAR
Recommendation Letter for Sea Training
Nomor / KP. 0171 121 /T.IV PIP Smg-20
Number

1. Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, berdasarkan:
Director of Merchant Marine Polytechnic Semarang, referring to:

a. Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM 70 / Tahun 1998, tentang Pengawakan Kapal Niaga;
The Decree of Minister of Transportation Number KM.70 / Year 1998 about Manning of Merchant Ship;

b. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 70 / Tahun 2013, tentang Pendidikan dan Pelatihan Sertifikasi Serta Dinas Jaga Pelaut;
The Regulation of Minister of Transportation Number PM.70 / Year 2013, about Education and Training, Certification and Seafarer's Watch keeping;

Dengan ini memberikan Surat Ijin Praktek Berlayar kepada:
Here with issued the Letter of Recommendation for Sea Training to:

Nama Taruna / Name of apprentice : FAJAR NUR FALAH FAHMI
Tempat & Tanggal Lahir / Place & Date of Birth : BANJARNEGARA, 20 APRIL 1999
Nomor Register / Register Number : 551811236908 T
Departemen / Department : TEKNIKA ENGINE
Lembaga Pendidikan / Educational Institution : POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

2. Taruna tersebut di atas telah memenuhi persyaratan yang berlaku dan memiliki dokumen yang diperlukan.
The above mentioned apprentice has completed the current requirement and been in possession of necessary document.

Semarang, 23 Juli 2020
A.n. Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
Kepala Bagian Administrasi Akademik Dan Ketaraanan,
Head of Academic and Cadet Administration Division.

Cap. ANJURAH NUR PRASETYO, M.Si.
Pembina Tk. I (V/b)
NIP. 19710521 199903 1 001

Lampiran 4 : Mesin gearbox



Lampiran 5: kotoran dari filter oli



Lampiran 6 : *pressure lubricant oil gearbox*



Lampiran ke 7: Perhitungan SWOT

Variable		bobot	rata-rata	bobot x rata-rata		
S1	Pengetahuan dan pemahaman mesin <i>gearbox</i>	1,2	3,1	3,72		
S2	Tanggung jawab kru mesin	3,3	3,2	10,56		
S3	perrawatan dan pemeliharaan sesuai jam kerja	1,6	3,2	5,12		
S4	Ketersediaan <i>spare part</i>	3,9	3,2	12,48		
	sub total	10		31,88		
W1	kurangnya <i>lubricant oil</i>	3,8	-2,9	-11,02		
W2	jarangnya perawatan pada <i>pneumatic control valve</i>	1,2	-3,3	-3,96		
W3	penyumbatan kotoran dari luar	3,7	-3	-11,1		
W4	Terganggunya kinerja <i>gearbox</i> pada saat <i>manouver</i>	1,3	-2,9	-3,77		X=S-W
	sub total	10		-29,85		31,88 -29,85
O1	kuwalitas suku cadang yang memadai	3,21	2,9	10,3041		2,03
O2	Pemintaan <i>spare part</i> relatif tinggi	2,43	3,2	7,776		
O3	Garansi <i>gearbox</i> yang cukup	2,35	3,2	7,52		
O4	<i>Sea trial</i> setelah dock	2,01	3,2	6,432		
	sub total	10		32,0321		
T1	teguran dari otoritas pelabuhan	2,98	-2,9	-8,642		
T2	Suku cadang pihak ketiga	2,86	-3	-8,58		
T3	bertambahnya merek lain di pasar	2,61	-3	-7,83		
T4	Keterlambatan suplay <i>lubricant oil</i>	1,55	-3,1	-4,805		Y=O-T
	sub total	10		-29,857		32,0321-29,857
						2,1751

Lampiran ke 8: Data kuisisioner teknika semester 7

NO	NAMA	KELAS	S1	S2	S3	S4	W1	W2	W3	W4	O1	O2	O3	O4	T1	T2	T3	T4
1	Dani Ramadhan	T7 A	1	2	1	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
2	nastangin	T7 A	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	DANI RAMADHAN	T7 A	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2
4	Kemal joy setyawan	T7 A	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5	Andala bagus surya	T7 A	3	3	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3
6	Arsy Valentino Rabbar	T7 A	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
7	Alphatra Tito Praditya	T7 A	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2
8	Alif kaab	T7 B	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	2	4	4	4
9	Fariz fauzian	T7 D	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4
10	Muhammad Dafa Haitz	T7 D	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
11	Iffat gandy narendra	T7 A	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
12	ali mansyur	T7 A	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3
13	BAYU PRASETYO	T7 A	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
14	SURYA AZHARI	T7 A	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
15	Harimulyo Arifn	T7 B	3	4	4	4	4	3	2	3	3	4	4	4	4	3	2	2
16	HANDINI INTEN MAHU	T7 A	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
17	MOHAMMAD RIFKI R	T7 D	3	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4
18	Achmad faishal dafa v	T7 D	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
19	IVAN NANDA PRATAI	T7 D	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3
20	Taufiqur rahman	T7 D	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
21	FERDIN AR ROZAQ	T7 D	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	2	3	4
22	farhan	T7 D	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
23	AMAL FEBRIANTORC	T7 D	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
24	Fajar nur falah Fahmi	T7 D	4	4	4	4	2	2	2	2	4	4	4	4	2	2	2	2
25	AJIE SAKA	T7 B	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
26	Tri mulyoko	T7 B	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
27	M. Miftahul Rizki	T7 B	4	3	4	4	1	1	2	1	4	4	4	4	2	3	3	3
28	Ahmad Luthi asror	T7 D	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
29	YEREMIA TOMAS JH	T7 B	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3
30	Ikhlas Imam Mahendra	T7 B	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
31	Catur Fitra Widyanto	T7 B	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	4	3	4
32	Cynthia angellina	T7 D	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
33	Dafa	T7 B	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
34	Miftahul hidayat	T7 B	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3
35	MOCHAMAD SYAEFI	T7 A	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
36	Yayan aji prakoso	T7 B	4	4	4	4	4	2	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4
37	KEVIN KRISTIAN VAL	T7 B	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3	2	3
38	Ismail marzuki tanjune	T7 D	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
39	Wisnu ageng Pangest	T7 B	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3
40	HAKIKI UMARYONO	T7 C	3	4	4	3	3	3	3	3	2	3	4	2	2	2	2	2
41	M arif fatah	T7 B	3	3	3	4	2	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3
42	Harjito	T7 D	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
43	EDI ANANDA	T7 B	3	3	3	3	2	2	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3
44	AHMAD RAFI WIDOD	T7 C	4	4	4	4	3	4	4	2	3	3	3	4	4	2	3	4
45	Riki Dimas prasetyo	T7 C	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
46	Wahyu Adi Pangestu	T7 B	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3
47	Alif kaab	T7 B	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3
48	TEGUH PRAMUDYA	T7 B	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3
49	Lutiyanto	T7 C	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
50	Wildan Muttaqin	T7 C	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4
51	Raqil Linggar Triatmoj	T7 C	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
52	ILMAN AL FAHROBI	T7 C	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
53	Bernadnus Damar	T7 C	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
54	HOTBERNANDI S	T7 C	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
55	LUQMAN ABDUL KH	T7 C	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
56	Regga diko	T7 C	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
57	aldi kusuma	T7 C	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
58	Bagas Pambayun Uto	T7 C	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
59	Harimulyo Arifn	T7 B	4	4	4	4	1	1	1	1	4	4	4	4	2	2	2	2
60	Felix Feby Indonesia	T7 C	4	4	4	4	2	2	2	2	4	4	4	4	2	2	2	2
61	Achmad Dzulfiqor	T7 C	3	3	4	3	3	2	2	4	3	3	4	3	3	3	3	3
62	Tommy wicahyo setia	T7 C	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
63	Ilham Maulana	T7 A	4	3	4	3	3	4	3	2	3	4	3	4	3	2	3	2
			201	207	207	204	187	190	189	186	202	204	205	213	188	190	193	197
			3,19	3,3	3,3	3,2	2,97	3,02	3	2,95	3,21	3,2	3,25	3,38	3	3,02	3,1	3,13

Lampiran ke 9: hasil wawancara**LEMBAR WAWANCARA**

Nama : Asep Mei H.

Jabatan : Masinis II

Kapal : MV. Meratus Payakumbuh

Hasil wawancara yang dilakukan dengan Masinis II kapal MV. Meratus Payakumbuh pada saat melakukan praktik laut sebagai berikut:

Peneliti : Apa yang menyebabkan terhambatnya *manouver* yang disebabkan oleh *gearbox* ?

Masinis II : Penyebab terhambatnya *manouver* yang disebabkan oleh *gearbox* salah satunya juga dari gangguan *pneumatic control valve* di dalam sistemnya terdapat serpihan besi, kurangnya *volume* oli, tekanan oli *gearbox* hal tersebutlah yang membuat gangguan ini dan mengakibatkan menambah waktu untuk melakukan perbaikan. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya kerusakan sistem *gearbox* lainnya apabila tidak ditangani maka akan menyebabkan kerusakan yang lebih parah, faktor lain yaitu kurangnya pengetahuan kru mesin terhadap *gearbox*, hal ini berpengaruh terhadap perawatan pada *gearbox* terhadap operasi kapal

Peneliti : Apa dampak yang dapat terjadi akibat terhambatnya *manouver* yang disebabkan *gearbox* ?

Masinis II : mengakibatkan terhambatnya gerak maju dan mundur kapal. Hal itu menyebabkan pihak kapal mendapatkan teguran dari pihak otoritas pelabuhan dan menyebabkan kerugian bagi perusahaan karena menambah waktu untuk melakukan perbaikan ketika kapal akan melakukan berlayar kembali.

Peneliti : Bagaimana upaya yang dilakukan untuk mengatasi terhambatnya *manouver* yang disebabkan oleh *gearbox* ?

Masinis : upaya untuk mengatasi masalah tersebut yaitu melakukan penggantian *pneumatic control valve*, lebih memperhatikan kebersihan *spill box* pada *gearbox* dan pompa *gearbox*, serta tekanan, temperatur LO *gearbox*, penambahan wawasan kepada kru mesin dan perawatan rutin *gearbox*.

Lampiran ke 10 : foto bersama stelah wawancara



Lampiran ke 11 : Hasil turnitin**SURAT KETERANGAN HASIL CEK SIMILIARITY
NASKAH SKRIPSI/PROSIDING
No. 1193/SP/PERPUSTAKAAN/SKHCP/02/2023**

Petugas cek *similarity* telah menerima naskah skripsi/prosiding dengan identitas:

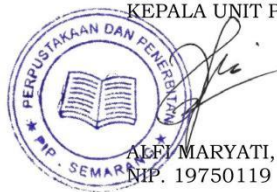
Nama : FAJAR NUR FALAH FAHMI
NIT : 551811236908 T
Prodi/Jurusan : TEKNIKA
Judul : ANALISIS TERGANGGUNYA KINERJA *GEARBOX* DI
MV. MERATUS PAYAKUMBUH

Menyatakan bahwa naskah skripsi/prosiding tersebut telah diperiksa tingkat kemiripannya (*index similarity*) dengan skor/hasil sebesar 18%* (Delapan Belas Persen).

Hasil cek *similarity* yang terdata di atas semata-mata hanya untuk mengecek duplikasi tulisan.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 20 Februari 2023
KEPALA UNIT PERPUSTAKAAN & PENERBITAN



AFFI MARYATI, SH
NIP. 19750119 199803 2 001

*Catatan:

> 30 % : "Revisi (Konsultasikan dengan Pembimbing)"

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Fajar Nur Falah Fahmi
2. Tempat / Tgl Lahir : Banjarnegara, 20 April 1999
3. NIT : 551811236908.T
4. Agama : Islam
5. Alamat Asal : Bantarwaru RT.01 / RW.01,
Kec. Madukara, Kab. Banjarnegara, Jawa Tengah
6. Nama Orang Tua : Imam maful / Sriwahyuni
7. Pendidikan Formal
 - a. SD Negeri 1 Bantarwaru : Lulus tahun 2012
 - b. SMP Negeri 1 Madukara : Lulus tahun 2015
 - c. SMK Panca Bhakti Banjarnegara : Lulus tahun 2018
 - d. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
8. Pengalaman Praktek Laut
 - a. Nama Kapal : MV. Meratus Payakumbuh
 - b. Jenis Kapal : peti kemas
 - c. Perusahaan : PT. Meratus line
 - d. Alamat : Jl. Aloon-Aloon Priok NO. 27, Perak Barat., kec,
Krembengan, Kota Surabaya, Jawa Timur 60177.