



**ANALISIS KEBOCORAN POROS *RUDDER SHAFT* PADA  
MESIN *STEERING GEAR* DI MV.MANALAGI ASTA**

**SKRIPSI**

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

**Oleh**

**FALAKH DRI ACHMAD JABAR  
NIT. 551811226678 T**

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

**SEMARANG**

**2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**ANALISIS KEBOCORAN POROS *RUDDER SHAFT* PADA MESIN *STEERING GEAR*  
DIMV.MANALAGI.ASTA**

Disusun oleh:

**FALAKH DRI ACHMAD JABAR**  
**NIT. 551811226678 T**

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang  
Semarang,.....

Dosen Pembimbing I  
Materi

Dosen Pembimbing II  
Metodologi dan Penulisan

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

**Capt. TRI KISMANTORO, M.M, M. Mar**  
**Penata Tingkat I (III/d)**  
**NIP. 19751012 199808 1 000 1**

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknika

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

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul karya, “Analisis Kebocoran Poros *Rudder Shaft* Pada Mesin *Steering Gear* Di MV. Manalagi Asta ” karya,

Nama : Falakh Dri Achmad Jabar

NIT : 551811226678 T

Program Studi : Teknika

Telah dipertahankan di hadapan panitia penguji skripsi prodi teknika,  
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari ,  
Semarang, .....

**Penguji I**

**Penguji II**

**Penguji III**

**Dr. ALI MUKHTAR SITOMPUL, M.T,M.Mar.E**

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 19730331 200604 1 001

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

Pembina (IV/a)

NIP. 19641212 199808 1 001

**MOHAMMAD SAPTA HERIYAWAN, S.Kom, M.Si.**

Penata Tk. I (III/b)

NIP. 19860926 200604 1 001

Mengetahui,

Direktur Politeknik Ilmu  
Pelayaran Semarang

**Capt. DIAN WAHDIANA, MM.**

Pembina Tingkat I (IV/b)

NIP. 19700711 1998032 003

**PERNYATAAN KEASLIAN**

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Falakh Dri Achmad Jabar

NIT : 551811226678 T

Program Studi : Teknika

Skripsi dengan Judul : Analisis Kebocoran Poros Rudder Shaft  
Pada Mesin Steering Gear Di MV.Manalagi Asta

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

Semarang, .....2022

Yang membuat pernyataan,

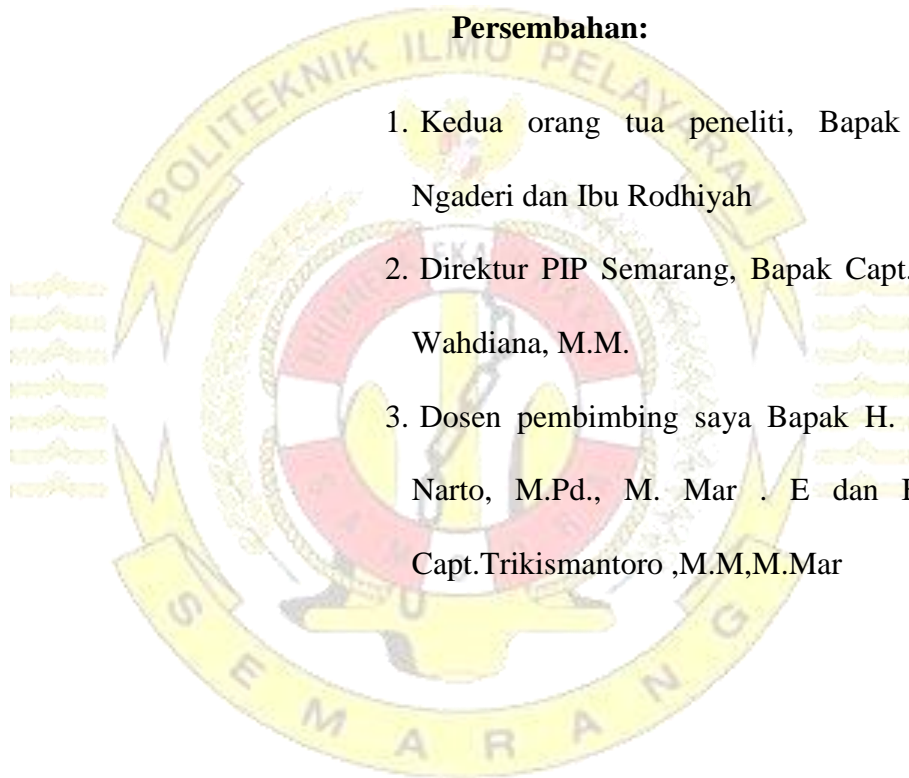
**FALAKH DRI ACHMAD JABAR**  
**NIT. 551811216624 T**

## MOTO DAN PERSEMBAHAN

1. Jika Tuhan Masih memberi ujian dan kesulitan kepadamu, maka Tuhan masih menyayangimu sebagai umat-Nya
2. Tetaplah tersenyum sebanyak apapun ujian hidup yang kamu terima
3. Jangan malu dengan kegagalan, belajarlah darinya dan mulai lagi

### Persembahan:

1. Kedua orang tua peneliti, Bapak Alm. Ngaderi dan Ibu Rodhiyah
2. Direktur PIP Semarang, Bapak Capt. Dian Wahdiana, M.M.
3. Dosen pembimbing saya Bapak H. Amad Narto, M.Pd., M. Mar . E dan Bapak Capt. Trikismantoro ,M.M,M.Mar



## PRAKATA

Segala puji dan rasa syukur, yang peneliti dapat berikan sebagai bentuk pujian kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan nikmat, karunia dan rahmat-Nya, sehingga peneliti mampu menyelesaikan dan menuntaskan penulisan skripsi penelitian yang berjudul “Analisis Kebocoran Poros Rudder Shaft Pada Mesin Steering Gear Di MV.Manalagi Asta”

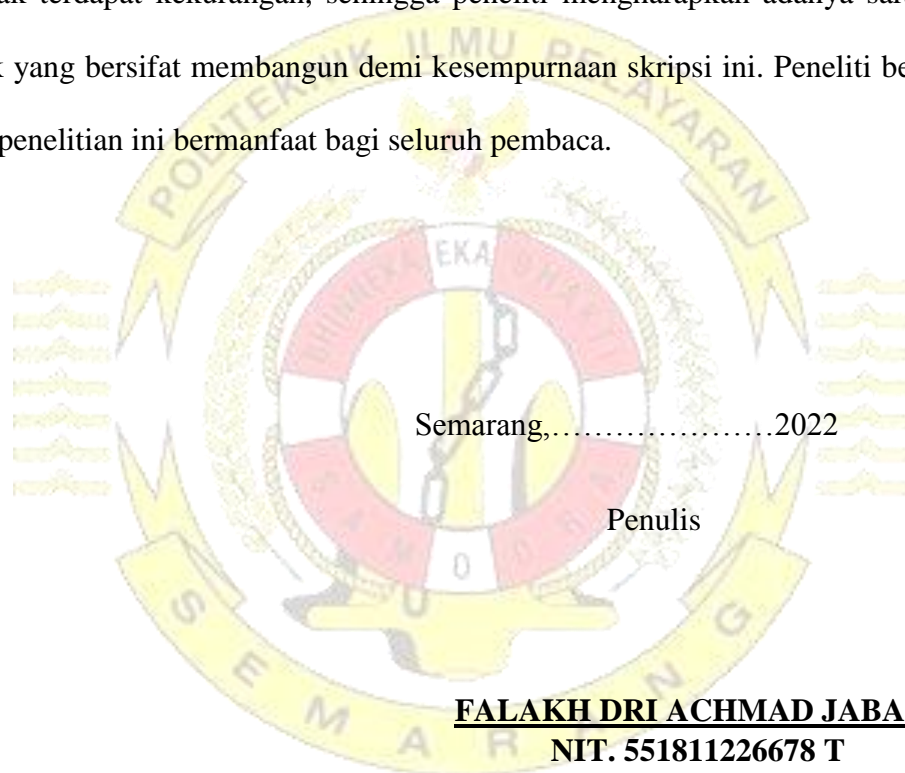
Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan meraih gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel), sebagai syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penyusunan skripsi ini, peneliti juga banyak mendapat bimbingan dan arahan dari berbagai pihak yang sangat membantu dan bermanfaat, oleh karena itu dalam kesempatan ini peneliti 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 dan selaku dosen pembimbing materi skripsi.
3. Bapak Capt.Trikismantoro ,M.M.Mar selaku dosen pembimbing metodologi dan penulisan skripsi.
4. Bapak saya Alm.Ngaderi dan Ibu Rodhiyah tercinta yang selalu memberikan doa, motivasi dan dukungan, serta seluruh keluarga saya yang selalu member nasehat dan semangat.

5. Seluruh Dosen dan Tenaga Pendidik Politeknik Ilmu Pelayaran yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat dalam membantu peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Seluruh partner saya Deshinta Dwi Arumsari S.Ak, Aldy Rendian, Muhammad Ilham Bintang, Dan lainnya yang belum bisa saya sebutkan.

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



Semarang,.....2022

Penulis

**FALAKH DRI ACHMAD JABAR**  
**NIT. 551811226678 T**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Fokus Penelitian .....	4
C. Perumusan Masalah.....	4
D. Tujuan Penelitian.....	5
E. Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II KAJIAN TEORI .....</b>	<b>7</b>
A. Deskripsi Teori .....	7
B. Kerangka Pikir.....	14
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>17</b>
A. Metode Penelitian.....	17



B.	Tempat Penelitian.....	18
C.	Sampel Sumber Data Penelitian/Informasi .....	19
D.	Teknik Pengumpulan Data.....	19
E.	Instrumen Penelitian.....	22
F.	Teknik Analisis Data Kualitatif .....	23
G.	Teknik Keabsahan Data .....	28
<b>BAB IV DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>31</b>
A.	Gambaran Konteks Penelitian.....	31
B.	Diskripsi Data .....	35
C.	Temuan.....	36
D.	Pembahasan Hasil Penelitian .....	41
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>55</b>
A.	Kesimpulan .....	55
B.	Keterbatasan Penelitian .....	56
C.	Saran.....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>58</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>59</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>		<b>71</b>

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1. <i>Steering Gear</i> Di MV.Manalagi Asta.....	9
Gambar 2.2. <i>Gland Packing</i> .....	12
Gambar 2.3. Kerangka Pikir Penelitian.....	16
Gambar 3.1. Diagram Hubungan Metode SHEL .....	27
Gambar 3.2. Diagram FISHBONE .....	28
Gambar 4.1. Sistem <i>Steering Gear</i> MV.Manalagi Asta.....	34
Gambar 4.2. <i>Manual Book Steering Gear</i> .....	34
Gambar 4.3. <i>Plan Maintenance System Steering Gear</i> .....	38
Gambar 4.4. Kebocoran poros Rudder Shaft .....	39
Gambar 4.5 <i>Penerapan diagram FISHBONE</i> .....	48
Gambar 4.6 Penggunaan Material yang tidak sesuai.....	53

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 <i>Ship Particular</i> .....	59
Lampiran 2 Foto <i>Steering Gear</i> MV.Manalagi Asta .....	60
Lampiran 3 Bagian-Bagian <i>Steering Gear</i> .....	61
Lampiran 4 Diagram <i>Steering Gear</i> .....	62
Lampiran 5 Sistem <i>Steering Gear</i> .....	63
Lampiran 6 Manual Book .....	64
Lampiran 7 Manual Book .....	65
Lampiran 8 Manual Book .....	66
Lampiran 9 Wawancara .....	67
Lampiran 10 PMS <i>Steering Gear</i> .....	69
Lampiran 11 Foto MV.Manalagi Asta.....	70

## ABSTRAK

**Dri Achmad Jabar Falakh**, 2022, NIT : 551811226678.T, “*Analisis kebocoran poros ruder shaft pada mesin steering gear di MV.Manalagi Asta*”, Program Studi Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I : H.Amad Narto, M.Pd., Mar. E. Pembimbing II : Capt. Trikismantoro, M.MM.Mar

*Steering gear* merupakan salah satu permesinan bantu dan peralatan penting yang ada diatas kapal. *Steering gear* berfungsi untuk membantu kapal berbelok ke arah kiri (*port side*) dan ke arah kanan (*starboard side*) dengan menggerakkan *rudder* (daun kemudi). Dalam pengoperasiannya, *steering gear* dengan tipe *rams* yang terdapat pada MV.Manalagi Asta mengalami kebocoran melalui celah yang terdapat pada *rudder shaft* yang menyebabkan air laut meluap memenuhi ruangan *steering gear room* dan jika tidak segera dihentikan dapat merusak permesinan bantu yang berada di sekitar area seperti *main air compressor*, *incinerator*, *hydraulic valve system*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor penyebab terjadinya kebocoran pemasangan poros *rudder shaft*, dampak yang ditimbulkan jika kebocoran poros *rudder shaft* tidak segera diperbaiki, serta untuk memberikan informasi kepada pembaca tentang upaya dalam mengatasi masalah kebocoran poros *rudder shaft* pada mesin *steering gear* di MV.Manalagi Asta.

Penelitian ini menggunakan satu metode penelitian yaitu SHEL (Software, Hardware, Environment, dan Liveware.) dan FISHBONE. Model metode ini berkaitan dan berhubungan antara faktor manusia dengan sumber daya lingkungan sekitar. Metode SHEL untuk mengetahui faktor, dampak dan upaya faktor dari kebocoran poros *rudder shaft steering gear*.

Hasil penelitian menunjukkan penyebab kebocoran poros *rudder shaft* pada mesin *steering gear* yaitu adalah penggunaan bahan *material* yang tidak sesuai dalam menutupi atau melilit *rudder shaft* dan bahan yang digunakan adalah majun yang telah diberi *grease* sedangkan bahan yang seharusnya digunakan adalah *gland packing* dengan tipe *GFO-PTFE grapithe*. Dampak yang ditimbulkan dari kebocoran pemasangan *gland packing* pada mesin *steering gear* adalah meluapnya air laut yang dapat mengakibatkan kerusakan pada permesinan bantu yang berada pada area tersebut jika tidak segera diperbaiki. Upaya yang dilakukan agar kebocoran poros *rudder shaft* ini dapat segera dihentikan adalah dengan melakukan perbaikan dengan cara mengisi tangki *ballast* terdepan pada bagian kapal agar posisi belakang kapal dapat terangkat dan tekanan air laut masuk terhenti sehingga dapat melakukan pemadatan pada bagian lilitan poros *rudder shaft*. Prinsip kerja, jenis-jenis, dan tipe pengontrol *steering gear* akan peneliti bahas pada skripsi ini.

**Kata Kunci:** Poros, *Rudder Shaft*, *Gland Packing*, *Steering Gear*, *SHEL*, *Fishbone*

*ABSTRACT*

**Dri Achmad Jabar Falakh**, 2022, NIT : 551811226678.T, "Analysis of leaks in the rudder shaft on the steering gear machine at MV.Manalagi Asta", Diploma IV Study Program, Marine Science Poliytecnic Semarang, Advisor I : H. Amad Narto, M.Pd.,Mar. E., Advisor II : Capt. Trikismantoro, M.MM. Mar

Steering gear is one of the auxiliary machinery and important equipment on board the ship. The steering gear functions to help the ship turn left (port side) and right (starboard side) by moving the rudder (rudder). In operation, the steering gear contained in MV. Manalagi Asta has a leak through a gap in the rudder shaft which causes seawater to overflow to fill the steering gear room and if it is not stopped immediately it can damage the auxiliary machinery around the area. This study aims to determine the factors that cause leaks in gland packing installation, the impact caused if leaks in gland packing installation are not repaired immediately, and to provide information to readers about efforts to overcome the problem of leaking gland packing installation on the steering gear engine at MV.Manalagi Asta.

This study uses a research method, namely SHEL (Software, Hardware, Environment, and Liveware.) and FISHBONE. The model of this method relates to and relates between human factors and surrounding environmental resources. The SHEL method is to determine the factors, impacts and effort factors of non-optimal Steering Gear work.

The results of the study show that the factors that cause leakage in the installation of gland packing on the steering gear machine are the use of inappropriate materials in covering or wrapping the rudder shaft. The impact arising from a leak in the installation of the gland gasket on the steering gear machine is the overflow of seawater which can cause damage to the auxiliary machinery in the area if it is not repaired immediately. Efforts are being made to stop the leakage of the gland packing installation immediately by carrying out temporary repairs so that the leak does not continue and drain the overflow of sea water so that it does not cause damage to the machinery around the area and cause a loss in repair costs and ship operational time. All of that will be discussed by researchers in this thesis.

**Keywords:** Axis, Rudder Shaft, Gland Packing, Steering Gear, SHEL, Fishbone

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Zaman modern ini perkembangan teknologi khususnya di lini transportasi laut sangatlah pesat. Transportasi di era ini sangat mendukung kegiatan perpindahan barang ataupun makhluk hidup dari satu tempat ke tempat lain. Sebagian besar permukaan bumi merupakan perairan yang menjadikan transportasi laut sebagai sarana utama dalam melakukan kegiatan perpindahan. Hal ini dikarenakan transportasi laut lebih unggul dalam segi biaya dan jumlah muatan yang bisa di muat memiliki skala yang lebih besar.

Kapal merupakan alat sarana transportasi laut yang dapat mendukung kegiatan perpindahan barang ataupun makhluk hidup dengan skala yang besar. Dengan beraneka ragam jenis kapal seperti, tanker, kargo, curah, tongkang dan lain sebagainya. Jenis kapal juga dibedakan tergantung dari sifat muatan yang diangkut. Namun kemungkinan kecelakaan yang tinggi pada kapal menjadikan perawatan pada kapal perlu diperhatikan untuk menghindari kecelakaan kapal. Adapun unsur yang membantu kapal dalam beroperasi adalah permesinan utama dan permesinan bantu. Permesinan utama yaitu permesinan yang membantu pengoperasian kapal untuk melakukan olah gerak maju dan mundur. Permesinan bantu yaitu semua permesinan di atas kapal selain permesinan utama. *Steering Gear* adalah salah satu permesinan bantu yang ada di atas kapal. *Steering Gear* yaitu

permesinan yang beroperasi untuk membelokkan kapal sesuai dengan arah tujuan pelayaran.

*Steering Gear* adalah salah satu permesinan bantu di atas kapal yang berpengaruh sangat signifikan dalam pengoperasian kapal (Tony Santiko, 2019). Menurut Agung B Wicaksono (2014:9) *Steering Gear* berfungsi sebagai olah gerak *Shaft* (poros) sehingga *Rudder* (daun kemudi) dapat berbelok ke arah kiri (*Port Side*) dan ke arah kanan (*Starboard Side*). Jenis *Steering Gear* yang digunakan MV.Manalagi Asta adalah tipe ram dan dalam pengoprasiaanya menggunakan sistem Hydraulic. Pengertian sistem kemudi tipe ram adalah sebuah sistem pada *steering gear* yang menggunakan perangkat elektro hydraulic, tipe ram terdiri dari 2 atau 4 ram hydraulic, dihubungkan dengan mekanisme penghubung atau mekanisme geser *Rapson*. Mekanisme *Rapson* adalah sebuah sistem terdiri dari sebuah balok atau selongsong, diputar ke ram dan dipandu oleh *crosshead*. Salah satu katup yang berperan dalam memastikan banyaknya oli *hydraulic* yang masuk kedalam ruangan secara bersamaan, menyesuaikan oli *hydraulic* di bagian tekanan tinggi. Pengoperasian dasar sistem *hydraulic* adalah mengalirkan oli kedalam wadah pada bos baling-baling, yang berisi bilah untuk baling-baling(*Blade*) yang dihubungkan dengan rotor, sehingga jika fluida dialirkan Oli akan mendorong sirip pemisah rotor kedepan saat bergerak maju, menyebabkan rotor memutar baling-baling pada suatu sudut, jika diarahkan ke aliran sebaliknya maka daun baling-baling akan berputar kearah sebaliknya.

Pada tanggal 16 Maret 2021 saat kapal dalam pelayaran dari *Arrival* Bahodopi, Morowali (Sulawesi Tengah) menuju *Departure* pelabuhan Teluk Penyu (Cilacap) kapal mengalami kerusakan pada mesin *Steering Gear*, kerusakan ini terdapat pada bagian *Rudder Shaft* yaitu kebocoran yang terdapat pada poros *Rudder Shaft*. Hal ini terjadi dikarenakan pada saat kapal perbaikan di SMI (Suralaya) mesin *Steering Gear* masih dengan perawatan *Crew Taipower Prosperti* (nama kapal sebelum di beli perusahaan SPIL). Sehingga air menembus masuk meluap ke area *Steering Gear Room*, mengingat pentingnya pemasangan *Gland Packing* yang berfungsi menahan air laut masuk melewati celah pada *Rudder Shaft*. *Gland Packing* adalah jenis kotak atau isian yang digunakan untuk menutup poros bolak-balik atau berputar terhadap *fluida*. Dikarenakan sulitnya melakukan perbaikan di tengah perjalanan sehingga mengharuskan seluruh *Crew* kamar mesin ikut serta dalam mengurangi kebocoran, dan memompa air luapan menuju *Bilge Tank*.

Kebocoran poros *Rudder Shaft* dapat mengenai *Main engine*, *Generator* dan permesinan lain yang dapat menyebabkan kerusakan pada permesinan lain. Oleh karena itu seluruh *Crew* segera memompa air luapan ke *Bilge Tank*.

Berdasarkan faktor tersebut, maka peneliti tertarik meneliti *Steering Gear* disebabkan peran yang sangat penting dari permesinan tersebut dalam operasi olah gerak kapal. Kerusakan pada *Steering Gear* berdampak besar terhadap keselamatan *Crew* kapal dan keamanan muatan kapal.



Pemeliharaan mesin *Steering Gear* sangat penting dilakukan dikarenakan masalah kebocoran seperti ini dapat merusak permesinan lain jika tidak segera di atasi dan dapat mengganggu pengoperasian kapal . Dalam menganalisis resiko bahaya dari kebocoran *Gland Packing* pada mesin *Steering Gear* selama melaksanakan praktek berlayar, Kondisi ini mendorong peneliti untuk membuat penelitian dengan judul. ”**ANALISIS KEBOCORAN POROS RUDDER SHAFT PADA MESIN STEERING GEAR DI MV.MANALAGI ASTA**”.

**B. Fokus Penelitian**

Peneliti terfokus dan membatasi permasalahan dalam penelitian skripsi yang berjudul Analisis Kebocoran Poros *Rudder Shaft* Pada mesin *Steering Gear* Di MV.Manalagi Asta.

**C. Rumusan masalah**

Dengan berdasarkan latar belakang, pembatasan masalah dan judul yang sudah ada, maka peneliti merumuskan masalah yang meliputi:

1. Apa penyebab bocornya poros *Rudder Shaft* pada mesin *Steering Gear*?
2. Dampak apa yang disebabkan oleh kebocoran poros Rudder Shaft?
3. Upaya apa saja yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut?

**D. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui apa yang penyebab bocor nya poros *Rudder Shaft* pada mesin *steering gear* di MV. Manalagi Asta.

2. Mengetahui apa saja dampak yang dapat ditimbulkan dari bocornya poros *Rudder Shaft* pada mesin *Steering Gear* di MV.Manalagi Asta.
3. Memberikan solusi upaya apa yang dilakukan untuk memperbaiki kebocoran poros *Rudder Shaft* pada mesin *Steering Gear* di MV.Manalagi Asta.

**E.** Memberikan solusi kepada pembaca upaya apa yang dilakukan untuk memperbaiki kebocoran poros *Rudder Shaft* pada mesin *Steering Gear* di MV.Manalagi Asta.

**F. Manfaat penelitian**

1. Dengan adanya penelitian ini diharapkan nantinya dapat memberikan tambahan wawasan yang berguna bagi :
  - a. Sebagai peneliti menambah pengetahuan tentang *steering gear* pada umumnya terutama tentang bagian poros *rudder shaft* yang terdapat kebocoran.
  - b. Dapat digunakan sebagai media dan referensi dalam pengembangan dan ilmu pengetahuan bagi seluruh civitas akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang khususnya dalam bidang Teknik tentang kebocoran *rudder shaft* pada mesin *steering gear* yang ada di kapal MV.Manalagi Asta.
  - c. Untuk tambahan informasi, pengetahuan, modal dan pedoman bagi seluruh pembaca dalam pelaksanaan penelitian di masa mendatang yang diharapkan memberikan hasil yang lebih baik dan akurat .

- d. Untuk menambah pengetahuan dasar bagi taruna yang akan melaksanakan praktik laut sehingga dengan adanya gambaran salah satu permasalahan dari steering gear agar mereka lebih siap.



## BAB II

### KAJIAN TEORI

#### A. Deskripsi Teori

Landasan teori adalah sebagai awal dari sebuah teori untuk pelaksanaan suatu penelitian. Kerangka atau dasar yang sistematis yang tersusun dari data dan bahan untuk pemahaman terhadap permasalahan yang muncul. Pentingnya landasan teori untuk meninjau penelitian atas suatu permasalahan yang berjudul **"Analisis Kebocoran Poros Rudder Shaft Pada Mesin Steering Gear Di MV.Manalagi Asta"**. Peneliti hendak menjelaskan terlebih dahulu mengenai pengertian serta definisi-definisi agar terjalin pemahaman yang lebih jelas.

##### 1. Pengertian Analisis

Menurut Komaruddin (2021:53) analisis adalah "kegiatan berfikir untuk menguraikan suatu keseluruhan menjadi komponen-komponen sehingga dapat mengenal hubungannya satu sama lain dan fungsinya masing-masing dalam suatu kesatuan". Sedangkan menurut Bungin (2008:10) "analisis merupakan suatu tahap yang ditempuh untuk mengetahui derajat kualitas dari objek yang diteliti". Kemudian menurut KBBI (Kamus \*suatu peristiwa (karangan,perbutan, dan sebagainya) untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya (sebab-musabab, duduk perkaranya). sesuai dengan gagasan pendapat atau definisi yang dimaksud oleh para pakar diatas peneliti dapat mengambil kesimpulan

bahwa analisis dalam permasalahan ini adalah upaya yang dilakukan untuk mengamati sesuatu secara mendalam dan medetail melalui proses penguraian masalah kebocoran pemasangan *Gland Packing* pada mesin *Steering Gear* di MV. Manalagi Asta untuk dipelajari atau diselidiki lebih lanjut.

## 2. Pengertian *Steering Gear*

*Steering Gear* merupakan salah satu peralatan penting yang ada di dalam kapal. Berfungsi untuk membantu kapal berbelok ke arah kiri (*Port Side*) dan kanan (*Starboard Side*). *Steering Gear* sendiri dapat berfungsi ketika kapal sedang bergerak. (Agung B Wicaksono, 2018)

*Steering Gear* pada kapal adalah merupakan suatu alat kapal yang digunakan untuk mengubah dan menentukan arah gerak kapal, baik arah lurus maupun belok kapal. Prinsip kerja steering gear pada kapal yaitu dengan mengubah arah arus cairan *Hydraulic* yang mengakibatkan perubahan arah kapal. Cara kerja *Steering Gear* pada kapal yaitu kemudi digerakkan secara mekanis atau *Hydraulic* dari anjungan dengan menggerakkan roda kemudi. (SPM, 2017)

*Steering Gear* adalah salah satu permesinan bantu yang terletak pada deck kapal yang dihubungkan dengan kemudi (*Rudder*) sebagai alat kontrol gerak dan *Manouver* kapal pada saat berlayar. (Windiyandari, 2016) *Steering gear* juga termasuk dalam *Critical Machinery* dikarenakan steering gear hanya ada satu unit di atas kapal sehingga segala bentuk kerusakan harus segera diperbaiki.



**Gambar 2.1** *Steering Gear* di MV.Manalagi Asta.  
Sumber: Dokumentasi pribadi 2021

*Steering Gear* memiliki komponen utama dan komponen bantu dalam pengoperasiannya. Komponen-komponen tersebut meliputi:

a. Pompa Hydraulic

Pompa Hydraulic berfungsi untuk memompa keluar minyak dari *Reservoir* melalui serangkaian katup dan pipa menuju ke aktuator Hydraulic. (Smith, 1983: 278)

b. Tangki minyak Hydraulic

Tangki minyak Hydraulic berfungsi sebagai wadah penampungan minyak Hydraulic. Minyak Hydraulic dipompa keluar menggunakan pompa Hydraulic melewati pipa-pipa, katup-katup dan akhirnya kembali lagi ke tangki. (Smith, 1983: 272) dilakukan inspeksi untuk memonitor penggunaan minyak

c. Minyak Hydraulic

Minyak Hydraulic berfungsi untuk memberi tekanan dan fungsi lainnya yaitu untuk pelumasan. (Smith, 1983: 273)

d. Filter

Pada dasarnya filter adalah alat yang berfungsi memisahkan satu bahan dari bahan yang lain, dan untuk proses penyaringan itu membutuhkan penempatan sebuah media filter di jalan aliran fluida sehingga dapat menyaring kotoran-kotoran padat. (Smith, 1983: 265)

e. Katup

Katup berfungsi sebagai perangkat untuk mengendalikan aliran cairan melalui suatu bagian, seperti pipa atau melalui pembukaan dari satu tempat ke tempat yang lain, menjadi sarana untuk membuka atau menutup bagian tersebut. (Smith, 1983: 265)

f. *Directional Control Valve*

*Directional Control Valve* berfungsi sebagai pengubah arah dari aliran minyak Hydraulic. (Smith, 1983: 265)

g. *Relief valve*

*Relief Valve* berfungsi sebagai pengontrol tekanan dari minyak Hydraulic pada sistem. (Smith, 1983: 265)

h. *Coupling*

*Coupling* sendiri berfungsi sebagai penghubung antara pompa dengan motor. (Smith, 1983: 265)

i. *Electric motor*

*Electric Motor* berfungsi untuk mengubah tenaga *Electric (Input)* menjadi tenaga berputar mekanik (*Output*). (Smith, 1983: 265 )

j. *Actuator*

*Actuator* berfungsi menciptakan gerakan putaran. (Smith, 1983: 265)

k. *Pressure gauge*

*Pressure Gauge* adalah alat yang berfungsi untuk mengukur tekanan kerja Hydraulic. Untuk ketahanannya, *Pressure Gauge* terpisah oleh isolator, terjadi ketika kita akan membaca tekanan, isolator akan tertekan sehingga oli memiliki tekanan masuk ke *Pressure Gauge* dan kita dapat membaca tekanannya. (Smith, 1983: 265)

l. *Oil level gauge*

*Oil Level Gauge* berfungsi untuk mengetahui level oli di tangki minyak Hydraulic. (Smith, 1983: 268)

m. Pipa

Pipa berfungsi sebagai alur dari minyak Hydraulic yang berpindah tempat karena kerja pompa sampai ke *Actuator* (silinder Hydraulic). (Smith, 1983: 268)

n. Silinder Hydraulic

Silinder Hydraulic berfungsi sebagai elemen akhir untuk menekan *Cylinder Actuator* (Smith, 1983: 267)



### 3. Pengertian *Gland Packing*

*Gland Packing* digunakan secara luas untuk menyegel dan membatasi kebocoran di sepanjang batang di katup dan poros dalam hal pompa juga untuk tugas-tugas stasioner seperti penyegelan penutup lubang got, dan sebagainya. *Gland Packing* juga digunakan untuk mengurangi kebocoran fluida kerja pada pompa. Adapun jenis-jenis dari *Gland Packing* adalah sebagai berikut:



Gambar 2.2 *Gland Packing*  
Sumber: [www.primasteel.id](http://www.primasteel.id)

#### a. *Gland Packing Kevlar*

*Gland Packing Kevlar* atau *Mechanical Seal* keduanya adalah komponen yang sangat penting dari shaft dan pompa.

. Misalnya, pompa rotary bekerja terbaik dengan segel karena mereka mampu mengumpulkan, merawat, dan penyaringan kebocoran cairan.

#### b. *Gland Packing Aramid*

*Gland Packing Aramid* adalah komponen yang sangat penting dari *shaft* dan pompa. Aplikasi teknik yang tak terhitung jumlahnya bergantung pada perangkat ini untuk berfungsi dengan benar.

c. *Gland Packing Rami*

*Gland Packing Rami* atau *Mechanical Seal* keduanya adalah komponen yang sangat penting dari *shaft* dan pompa. Aplikasi teknik yang tak terhitung jumlahnya bergantung pada perangkat ini untuk berfungsi dengan benar.

d. *Gland Packing Chesterton*

*Gland Packing Chesterton* atau *Mechanical Seal* keduanya adalah komponen yang sangat penting dari *shaft* dan pompa. Aplikasi teknik yang tak terhitung jumlahnya bergantung pada perangkat ini untuk berfungsi dengan benar.

e. *Gland Packing Non Abestos*

*Gland Packing Non Abestos* atau *Mechanical Seal* keduanya adalah komponen yang sangat penting dari *shaft* dan pompa. Aplikasi teknik yang tak terhitung jumlahnya bergantung pada perangkat ini untuk berfungsi dengan benar.

f. *Gland Packing Chesterton PTFE*

*Gland Packing Garlock PTFE* biasanya dibuat dengan sistem jalinan atau anyaman dengan bentuk penampang kotak dan bahan penyusunnya bisa berupa *graphite*, *Acrilic*, *PTFE*, *asbestos* dan seterusnya cairan pada pompa itulah yang berfungsi sebagai pelumas paking.

g. *Gland Packing Chesterton 1740*

*Gland Packing Chesterton 1740* biasanya dibuat dengan sistem

jalanan atau anyaman dengan bentuk penampang kotak dan bahan penyusunnya bisa berupa *graphite*, *Acrilic*, *PTFE*, *asbestos* dan seterusnya cairan pada pompa itulah yang berfungsi sebagai pelumas paking.

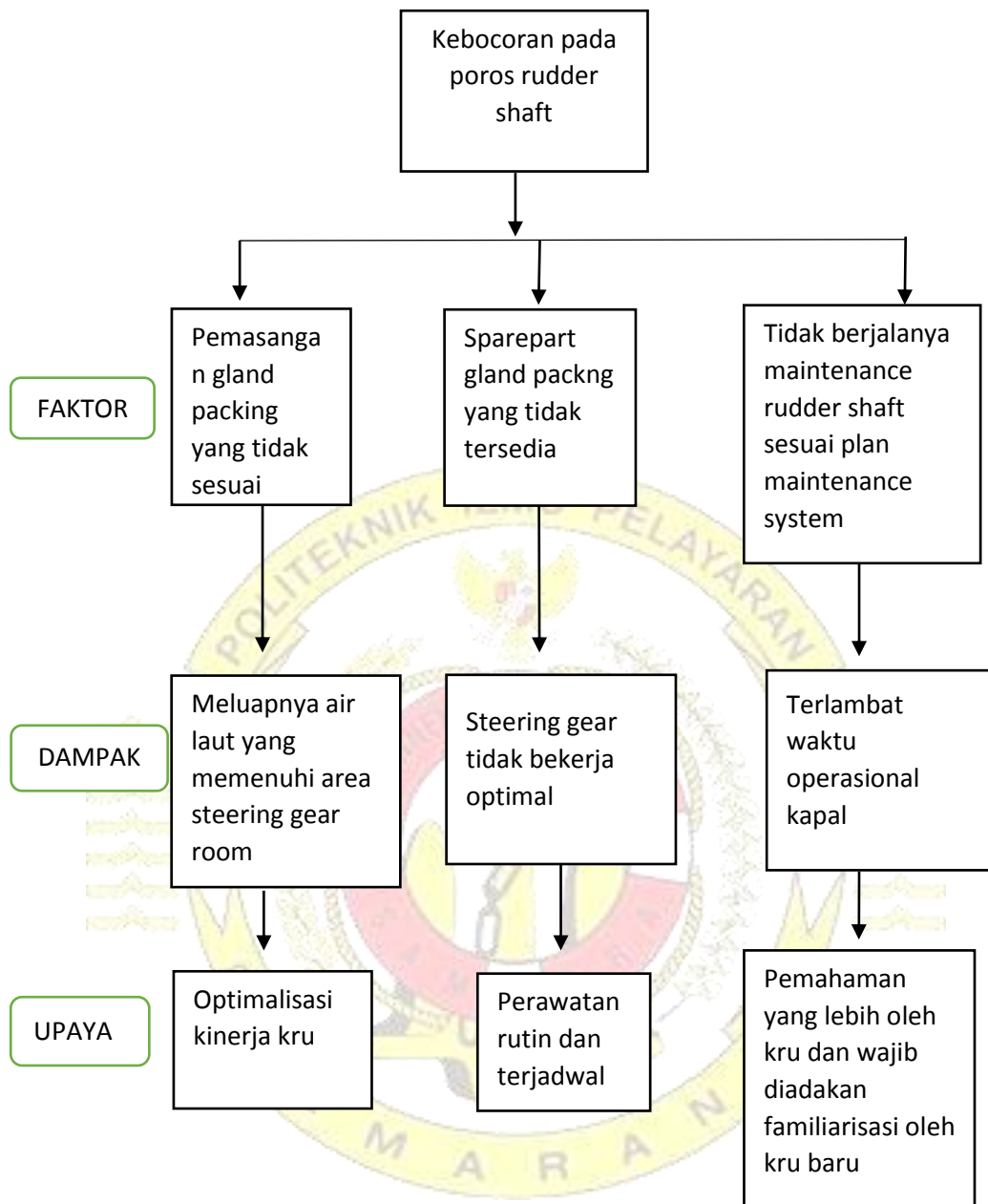
## B. Kerangka Pikir Penelitian

*Steering Gear* adalah permesinan bantu yang memiliki peran sangat penting diatas kapal. *Steering Gear* berfungsi untuk menoperasikan gerak kapal dengan cara menggerakkan kemudi kapal ke arah kanan atau ke arah kiri.

Kebocoran yang terjadi pada *Gland Packing* terjadi karena faktor seperti kondisi dari *Gland Packing* yang sudah tidak layak atau sudah saat nya diganti, adapun dikarenakan pada bagian tersebut tidak menggunakan bahan yang tepat. Untuk menanggulangi faktor tersebut maka diperlukan adanya perbaikan sementara agar air yang masuk ke ruangan *Steering Gear* tidak memenuhi ruangan karena dapat berakibat fatal jika air sampai mengalir keseluruh ruangan *Engine Room*. Peneliti membuat *Flowchart* penelitian dengan maksud untuk memudahkan peneliti memperdebatkan permasalahan yang ada di bab IV dalam kerangka pemikiran yang diuraikan di bawah ini.

Kajian dan pembahasan peneliti pada bab IV disusun menurut sejumlah aliran pemikiran yang ditempatkan dalam suatu kerangka. Metodologi penelitian diuraikan di bawah ini.

Peneliti melakukan penelitian tentang kerangka penelitian tersebut diatas berdasarkan terjadinya kebocoran pada pemasangan *Gland Packing* yang terjadi pada mesin *Steering Gear*. Rumusan masalah yang menyebabkan terjadinya kebocoran pemasangan *Gland Packing* pada mesin *steering gear* adalah bahan yang digunakan tidak sesuai sehingga dampak yang ditimbulkan sangat fatal seperti dapat terjadi kerusakan pada mesin bantu disekitar area *Steering Gear Room* dikarenakan Acces pintu *Steering Gear Room* yang tidak kedap dan dapat menyebabkan kapal tidak beroperasi. Untuk menanggulangi faktor tersebut maka dilakukan perbaikan darurat untuk mencegah semakin banyaknya air laut yang masuk dan menguras air yang meluap di area *Steering Gear Room* agar tidak mengalir ke bagian lantai mesin bantu yang lain dan menyebabkan kerusakan yang lebih fatal. Kemudian upaya selanjutnya untuk dilakukan perawatan yang rutin pada mesin *Steering Gear* dan mengganti bahan yang tidak sesuai dengan bahan yang sesuai yaitu yang sebelumnya terjadi kebocoran saat bahan yang digunakan adalah majun yang dilumuri dengan *Grease* dan disumpal untuk menahan masuknya air laut dan kurang efisien kemudian digantikan dengan bahan yang sesuai yaitu dengan *Gland Packing* yang ukurannya sesuai untuk menahan air laut masuk dari sela-sela *Ruder Shaft* agar tidak terjadi kebocoran dan kapal beroperasi dengan baik.



Gambar 2.3 Kerangka Pikir Penelitian

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilaksanakan oleh peneliti dan hasil berdasarkan pembahasan mengenai analisis kebocoran poros *Rudder Shaft* pada mesin *Steering Gear* di MV.Manalagi Asta, sehingga dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Faktor yang mempengaruhi kebocoran poros *Rudder Shaft* di MV.Manalagi Asta
  - a. Pemasangan *gland packing* yang tidak sesuai
  - b. Sparepart *gland packing* yang tidak tersedia
  - c. Tidak berjalannya maintenance *rudder shaft* sesuai *plan maintenance system*
2. Dampak yang ditimbulkan dari faktor yang mempengaruhi kebocoran poros *Rudder Shaft* di MV.Manalagi Asta adalah:

Kebocoran poros *Rudder Shaft* pada mesin *Steering Gear* karena dampak dari penggunaan bahan *Material* yang tidak sesuai sehingga air masuk kedalam ruangan *Steering Gear*. Akibat dari meluapnya air laut dari rembesan air laut yang masuk di area *steering gear*, kinerja *steering gear* menjadi tidak optimal dan terlambatnya waktu operasional kapal yang sudah dijadwalkan.

3. Upaya yang dapat dilakukan agar kebocoran dapat dihentikan
  - a. Lebih terus dioptimalkan lagi jadwal rutin plan maintenance system yang dibuat oleh chief engineer tentang perawatan dan perbaikan mesin steering gear .
  - b. Pembagian tugas kru harus dilakukan secara optimal
  - c. Pelaksanaan familiarisasi di atas kapal kepada kru, termasuk kepada kru baru dan kru lama.

#### **B. Keterbatasan Penelitian**

Penelitian dan pembahasan yang telah dibuat oleh peneliti telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Temuan pembahasan dari kajian masih kurang dan terbatas, sehingga belum dapat menghasilkan temuan penelitian yang komprehensif. Berikut adalah uraian tentang kekurangan dari penelitian.

Penelitian yang dilakukan membahas mengenai kebocoran poros *Rudder Shaft*, dampak yang ditimbulkan dan upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi dan menghentikan kebocoran poros *Rudder Shaft* di MV.Manalagi Asta, Penelitian yang dilakukan oleh peneliti menyangkut penyebab dari kebocoran poros *Rudder Shaft* di MV.Manalagi Asta hanya berdasarkan dari *Intruccion Manual Book* serta pengumpulan data secara observasi, wawancara dan daftar pustaka masih terbatas, penelitian yang dilakukan oleh peneliti dibatasi terhadap sarana dan prasaran yang tidak memadai.

### C. Saran

Berikut adalah saran dan arahan untuk menghindari dan mengatasi masalah yang terjadi di kapal yang sebanding dengan masalah yang dibahas di bab-bab sebelumnya berdasarkan kesimpulan penelitian dari peneliti:

1. Chief Engineer selaku yang bertanggung jawab pada permesinan kapal harus selalu memeriksa secara berkala dan melakukan perawatan sesuai dengan Plan Maintenance system dan apabila terjadi kerusakan harus segera dilakukan perbaikan.
2. Selaku Chief Engineer harus mempersiapkan segala hal untuk mengoptimalkan kinerja mesin steering gear, selalu dilakukannya pemeriksaan dan perawatan agar pada saat kapal melakukan olah gerak meminimalisir kerusakan yang terjadi dan menyiapkan sparepart untuk persiapan apabila terjadi kerusakan.
3. Untuk pihak perusahaan pemilik kapal agar membuat jadwal pembongkaran dan jadwal perbaikan untuk mesin steering gear agar hal seperti terjadinya kebocoran terhadap poros rudder shaft tidak terjadi lagi dan mesin steering gear dapat bekerja secara optimal dalam melakukan olah gerak kapal.



## DAFTAR PUSTAKA

- Manual Book. 2000. *Electric Hydraulic Steering Gear*. Kawasaki Heavy Industries, LTD.
- Priyanta, Dwi. 2000. *Keandalan dan Perawatan*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November
- Puspitasari, Nindya, 2010, *Hazard Identifikasi dan Risk Assessment dalam Upaya Mengurangi Tingkat Risiko Di Bagian Produksi PT. Bina Guna Kumia Ungaran Semarang*, Surakarta: Universitas Sebelas Maret
- Suryanto, Bakir, 2006:217, *Pengertian Identifikasi Menurut Ahli*, Diambil dari: <https://pengertiandefinisi.com/pengertian-identifikasi-menurut-ahli/>.
- Smith, W, David. 1983. *Marine Auxliary Machinery*. London: British Library Cataloguing in Publication Data
- Sugiyono.2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, CV Alvabeta, Bandung
- Windyandari, Aulia. 2013. *Mesin Bantu Kapal*. Semarang: Universitas Diponegoro Semarang
- ....., 2017, *Pedoman Penyusunan Jenjang Pendidikan Skripsi Progam Diploma IV*, PIP Semarang, Semarang.
- B Wicaksono, Agung. 2014. *Sistem Kendali Steering Gear pada Kapal*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- Komaruddin, 2001. *Ensilopedia Manajemen*, Edisi ke 5, Jakarta, Bumi Aksara.

# LAMPIRAN 1

## Ship Particular

PARTICULARS OF MV. "MANALAGI ASTA" MAA											
CALL SIGN	YDCR 2	Version 1.0 Dated 16TH Sept 2020			SATELLITE COMMUNICATIONS						
FLAG	INDONESIA				Inmarsat - FBB Inmarsat - C						
PORT OF REGISTRY	JAKARTA	KEEL LAID	30-Dec-2000		TELEX	N/A					
OFFICIAL NUMBER		LAUNCHED	8-Nov-2020		PHONE FBB						
IMO NUMBER	9200653	DELIVERED	23-Nov-2020		FAX FBB						
CLASS. SOCIETY	BKI	SHIPYARD	CHINA SHIPBUILDING CORP. (KAOSHUNG)		EMAIL	manalagi.asta@manalagi.co.id					
CLASSIFICATION NO.		YARD HULL NO.									
CLASSIFICATION TYPE OF SHIP	NS*, MNS* DOUBLE SKIN HULL - BULK CARRIER			OTHER MODES - VHF / MF / HF							
BULK CARRIER CAPACITY	3407.00 CuM	61637.98 CuM	65044.98 CuM		MMSI DSC						
REEFER CAPACITY	NA	NA	NA		NBDF ID						
P AND I CLUB OWNERS MANAGERS	SHIPOWNERS INSURANCE PT. PELAYARAN MANALAGI PT. PELAYARAN SPIL			BOW THRUSTER IMMERSION	N/A	BOW THRUSTER (KW)	N/A	PROPELLER IMMERSION DRAUGHT	6.18 M		
LOA	235.70	773.10									
LENGTH (LBP)	227.00	744.56									
BREADTH (MOULDED)	38.00	124.64									
DEPTH (MOULDED)	19.40	63.63									
HEIGHT (MAXIMUM) (KEEL TO INMARSAT AT TOP)	46.10	151.21									
BRIDGE FRONT BOW	204.25	669.94									
BRIDGE FRONT STERN	31.45	103.16									
GROSS TONNAGE	49,565	49,565.00	NIL	FWA	CAPACITY OF CARGO HOLDS INCL. HATCH						
NET TONNAGE	29,067	29,067.00	NIL	31mm	NO.	HATCH COVER	M3	FT3			
DEADWEIGHT	88,005			TPC	1	CARGO HOLD NO.1	19766.7	698080.38			
LIGHTSHIP	12,637.00			81.17	2	CARGO HOLD NO.2	22081.30	779822.75			
					3	CARGO HOLD NO.3	22096.4	780356.02			
					4	CARGO HOLD NO.4	22122.1	781263.64			
					5	CARGO HOLD NO.5	19729.7	696773.69			
TROPICAL FRESH	5.3350M	14.1100 M	105444.30 M/T	92807.30 M/T							
TROPICAL FRESH	5.6160M	13.8290M	103154.00 M/T	90517.00 M/T							
TROPICAL SUMMER	5.9250 M	13.5200 M	102926.00 M/T	90289.00 M/T							
TROPICAL WINTER	6.2060 M	13.2390 M	100641.50 M/T	88004.50 M/T							
			98381.80 M/T	85724.80 M/T							
					105796.2 3736296.48						
					9						
MACHINERY / SPEED / PROPELLER / RUDDER				TANK CAPACITY IN CUBIC METERS							
				TANK		100%		85%			
MAIN ENGINE				TMMC SULZER GRTA58T		BALLAST WATER TANKS (M3)		BUNKER TANKS (M3)			
MCR				14700 BHP X 58.0 RPM		FPT	Ci	2326.20	P NO. 1 FOT	560.18	476.15
NCR (CSR)				13230 BHP X 94.6 RPM		NO. 1 TSWBT	P	1229.80	S NO. 1 FOT	569.55	484.12
SERVICE SPEED				LADEN 94.6 RPM = 13.0 KTS & BALLAST 94.6 RPM = 14.5 KTS		S	1229.80	P NO. 2 FOT	636.00	540.60	
PROPELLER				4 BLADES, SOLID TYPE KEYLESS RIGHT HAND OF NI-AL-BRONZE 7.0M (DIA) X 6.5M (RICH)		NO. 2 TSWBT	P	1287.10	S NO. 2 FOT	636.00	540.60
RUDDER				YANMAR 4 CYCLE DIESEL ENGINE TYPE ENTAL-5V (520 KW) AC 450V, 60HZ X 3 SHAS		S	1287.10	P NO. 3 FOT	N/A	N/A	
GENERATOR				SASAKURA'S FRESH WATER GENERATOR EX-3E 25T/D		NO. 3 TSWBT	P	1287.10	S NO. 3 FOT *)	N/A	N/A
FR. WATER GENERATOR				N/A		S	1287.10	HFO SERV TK	29.03	24.67	
FO HOSE DAVIT PORT				N/A		NO. 4 TSWBT	P	1287.10	HFO SETT. TK	58.07	49.35
FO HOSE DAVIT STBD.				N/A		S	1287.10	HFO SERV TK	N/A	N/A	
						NO. 5 TSWBT	P	672.80	TOTAL	2488.83	2118.49
						S	672.80	MDO TK P	84.74	72.03	
						NO. 1 BSWBT	P	1607.40	MDO TK	87.91	74.72
						S	1607.40	MDO SERV TK	24.32	20.06	
						NO. 2 BSWBT	P	1767.00	MDO SETT TK	24.32	20.67
						S	1767.00	TOTAL	221.29	187.48	
HATCH COVERS				NAKITA MAG SIDE ROLLING TYPE, 2 PANEL HYDRAULIC MOTOR		NO. 3 BSWBT	P	1755.15	*) At present for MDO		
GRABS				N/A		S	1755.15	OTHER BUNKER TANKS			
HOPPERS				N/A		NO. 4 BSWBT	P	1728.3	F.O. OVER		
CONVEYOR UNLOADING SYSTEM				N/A		S	1728.3	FLOW T.	26.91	22.87	
DECK CRANES				N/A - GEARLESS		NO. 5 BSWBT	P	1632.7	F.O. DRAIN TK	0.50	0.42
						S	1632.7	F.O. SLUDGE TK	5.92	5.03	
						TOTAL		TOTAL	33.33	28.33	
						APT	C	432.7	L.O. TANKS		
						NO. 3 HOLD	C	22100.60	L.O. STOR. TK	19.52	16.68
						TOTAL		53348.30	L.O. SETT. TK	19.15	16.28
						NO. 3 HOLD	C	22100.60	CYLO.STOR.TK 1	34.04	28.93
						TOTAL		53348.30	CYLO.STOR.TK 2		0.00
						NO. 3 HOLD	C	22100.60	G/E L.O.STOR.TK	10.31	8.76
						D. W. TANK	P	163.20	G/E L.O. SETT. TK	7.70	6.54
						F. W. TANK	P	249.9	M/E L.O.SUMP TK	35.77	30.40
						TOTAL		499.90	TOTAL	106.97	90.92
						NO. 3 HOLD	C	22100.60	OTHER ENGINE ROOM TANKS		
						L.O. STOR. TK			L.O. SLUDGE TK	7.73	6.57
						L.O. SETT. TK			L.O. DRAIN TK	1.00	0.85
						CYLO.STOR.TK 1			SIT L.O. DRAIN TK	5.00	4.25
						CYLO.STOR.TK 2			BILGE SEP.O.TK	23.38	19.87
						G/E L.O.STOR.TK			BILGE TK	19.20	16.32
						G/E L.O. SETT. TK			SEWEGE TK	1.36	1.16
						M/E L.O.SUMP TK			TOTAL	57.67	49.02
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.60			
						TOTAL					
						NO. 3 HOLD	C	22100.6			

## LAMPIRAN 2

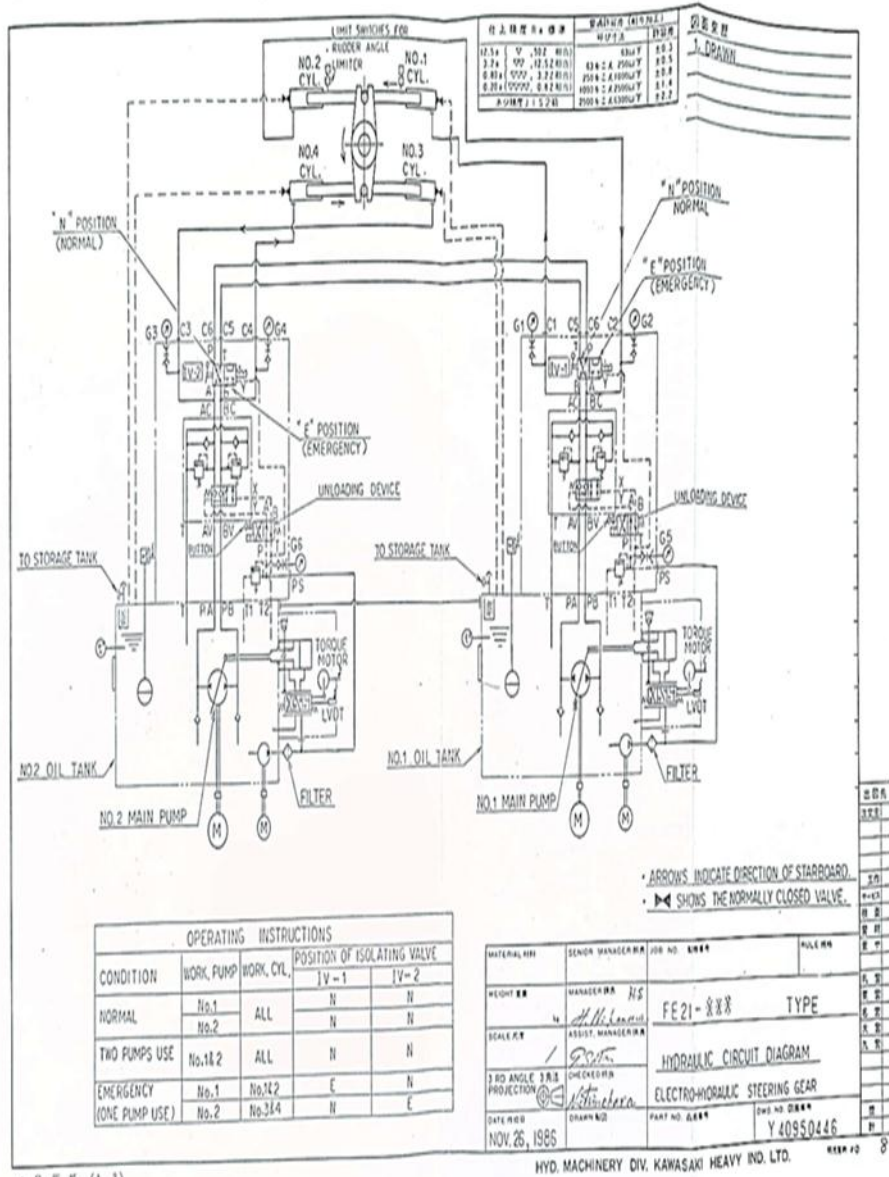
Foto *Steering Gear* Di MV.Manalagi Asta





# LAMPIRAN 4

## DIAGRAM STEERING GEAR

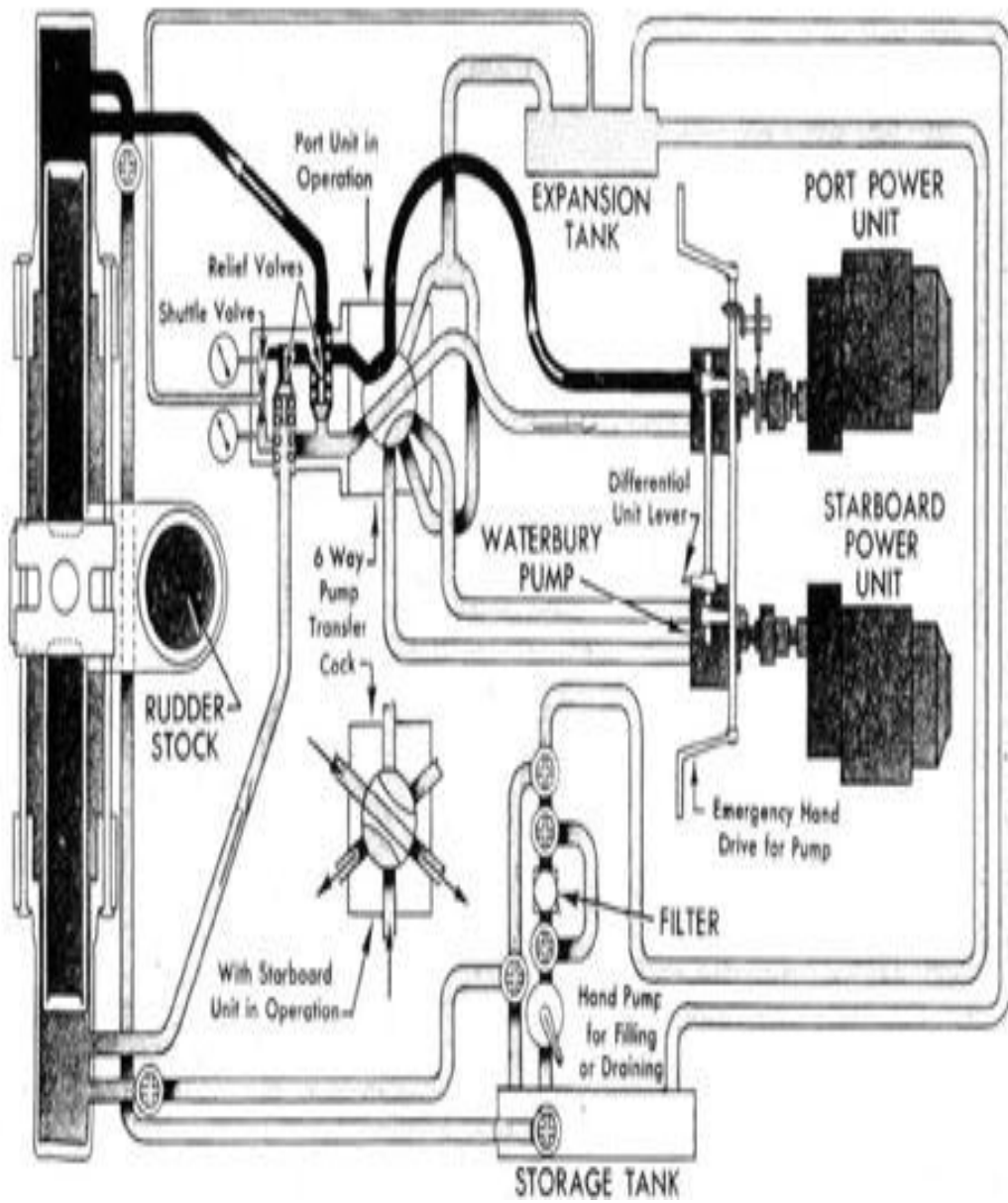


4 9 圖 紙 (A 3)

HYD. MACHINERY DIV. KAWASAKI HEAVY IND. LTD.

LAMPIRAN 5

SISTEM STEERING GEAR



**LAMPIRAN 6**  
**MANUAL BOOK**

**TAIPOWER PROSPERITY I**  
**FINISHED PLAN**


舵机液压-电气


DRAWINGS  
FOR  
**ELECTRO-HYDRAULIC STEERING GEAR**

TYPE : FE21-172

<b>完成圖</b> FINISHED PLAN
NOV 23, 2000
中國造船公司 CHINA SHIPBUILDING CORP.

SHIPBUILDER : MESSRS. CHINA SHIPBUILDING CORPORATION.  
SHIP NO. : 740  
RULE : CR ( ABS )



	JOB NO. 4272R02	
	NOTE 1. DRAWN (t=160 t-m)	
	Instruction book Us 00903167C	APPROVED <u>J. Hamada</u>
	DATE : Jun. 01, 1999	CHECKED <u>J. Sumida</u>
	FILING NO.	DRAWN <u>Y.S.</u>
		DRAWING NO 04272R02S01

F-56 - 1/2

Wärtilä NSD Switzerland Ltd

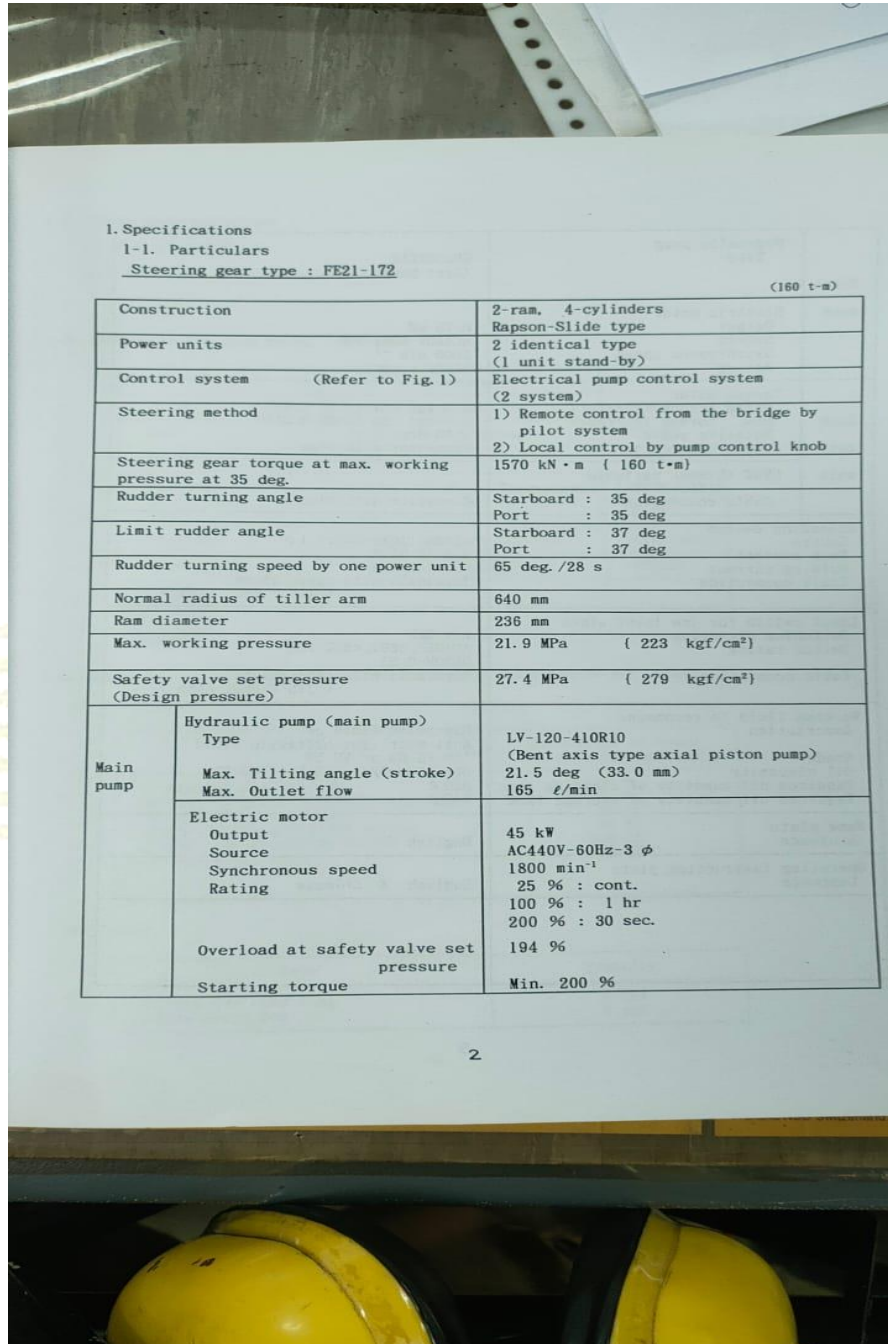
**LAMPIRAN 7**  
**MANUAL BOOK**

Servo pump	Hydraulic pump Type	GN206KXAR (Gear pump)
	Electric motor Output Source Synchronous speed Rating	0.75 kW AC440V-60Hz-3 $\phi$ 1800 min <sup>-1</sup> 100% : cont.
Pump cont. unit	Torque motor Rated torque (current) Max. torque (current) Rotative angle Cable connection	4.0 kgf · cm ( $\pm$ DC 1.6A) 8.0 kgf · cm ( $\pm$ DC 3.2A) $\pm$ 30 deg Connector with plug
	LVDT (Linear variable differential transformer) Cable connection	Connector with plug
Unloading device Source Rush current Holding current Cable connection		AC100(110)V-60Hz- 1 $\phi$ 4.8 (5.28)A 0.44 (0.5)A Terminals with cable gland ( JIS F 8801-A15b )
Level switch for low level alarm Switching direction Switch rating Cable connection		Low OFF AC125V, 250V, 480V-15A DC30V-0.5A Terminals with cable gland ( JIS F 8801-A15b )
Working fluid to recommend Description Grade Oil viscosity Required oil quantity of steering gear Required oil quantity of storage tank		Hydraulic fluid or Anti-wear type hydraulic fluid ISO VG 68 or VG 56 50~75 mm <sup>2</sup> /s ( cSt) at 40 °C 640 $\ell$ 640 $\ell$
Name plate Language		English
Operating instruction plate Language		English & Chinese



## LAMPIRAN 8

### MANUAL BOOK



1. Specifications

1-1. Particulars

Steering gear type : FE21-172

(160 t-m)

Construction	2-ram, 4-cylinders Rapson-Slide type	
Power units	2 identical type (1 unit stand-by)	
Control system (Refer to Fig.1)	Electrical pump control system (2 system)	
Steering method	1) Remote control from the bridge by pilot system 2) Local control by pump control knob	
Steering gear torque at max. working pressure at 35 deg.	1570 kN·m ( 160 t·m)	
Rudder turning angle	Starboard : 35 deg Port : 35 deg	
Limit rudder angle	Starboard : 37 deg Port : 37 deg	
Rudder turning speed by one power unit	65 deg./28 s	
Normal radius of tiller arm	640 mm	
Ram diameter	236 mm	
Max. working pressure	21.9 MPa ( 223 kgf/cm <sup>2</sup> )	
Safety valve set pressure (Design pressure)	27.4 MPa ( 279 kgf/cm <sup>2</sup> )	
Main pump	Hydraulic pump (main pump) Type	LV-120-410R10 (Bent axis type axial piston pump)
	Max. Tilting angle (stroke)	21.5 deg (33.0 mm)
	Max. Outlet flow	165 ℓ/min
	Electric motor Output Source Synchronous speed Rating	45 kW AC440V-60Hz-3 φ 1800 min <sup>-1</sup> 25 % : cont. 100 % : 1 hr 200 % : 30 sec.
	Overload at safety valve set pressure	194 %
Starting torque	Min. 200 %	

## LAMPIRAN 9

### Wawancara

Nama : Raga Siburian  
Posisi : Masinis 2 MV.Manalagi Asta  
Transkrip wawancara :

Cadet : Selamat malam bass, Ijin bertanya bass.

Bass 2: Iya det, Tanya apa det?

Cadet : ijin bertanya, perihal kebocoran yang terjadi di *Steering Gear* kemarin air laut masuk lewat apa ya bass kalau boleh tau ?

Bass 2: Oh air laut yang banjir itu det?

Cadet : siap iya bass.

Bass 2: Kalau yang kemaren itu det air laut masuk itu lewat sela-sela di Rudder Shaft det.

Cadet : Jadi kemarin sumber bocornya itu bass ?

Bass 2: Yap betul det

Cadet : Terus kalau boleh tau bas itu penyebabnya apa ya bass?

Bass 2: Gara- gara itu det yang harusnya buat ngelilit *Rudder Shaft* dibagian itu kan *Gland packing* det nah itu si orang Taiwan sembrono pake majun dikasih Grease gitu aja det, ya saya gatau juga maksud mereka kayak gitu kenapa sih det.

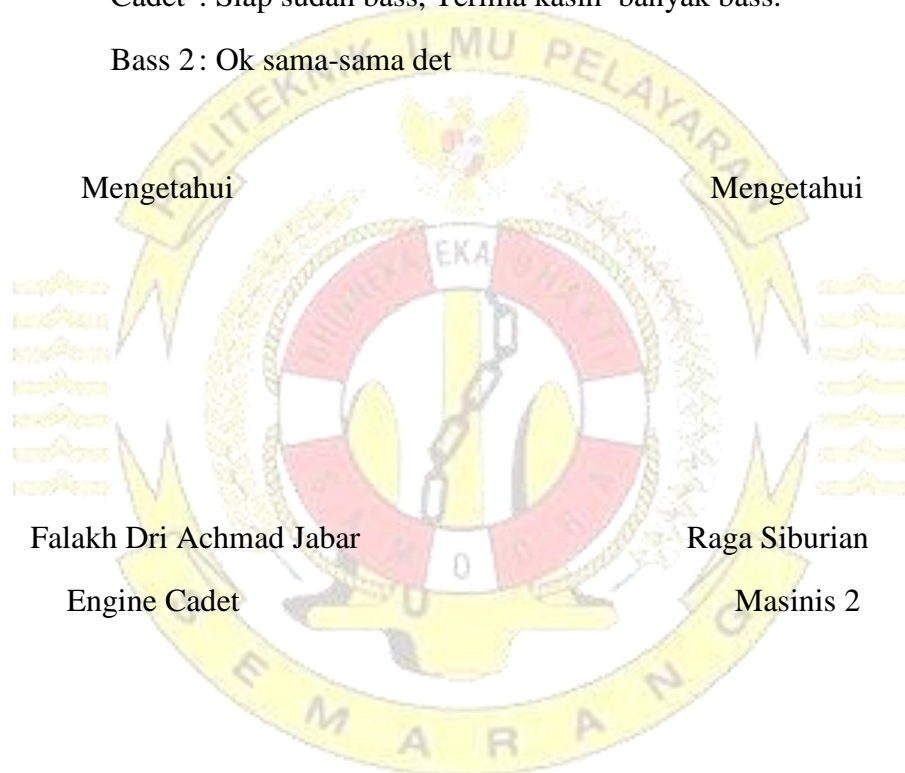
Cadet : Ijin bass ntuk penanganannya bagaimana ya bass ?

Bass 3: Kalo kemarin itu det karna panik juga kan air laut udah masuk sebanyak itu jadi saya ijin KKM dulu juga itu buat manggil yang lain juga tuh orang mesin semua buat bantuin namanya juga urgent kan det, ya bagi tugas aja biar ga masuk banyak lagi air nya jadi pak mandor kamu sama yg lain buat nyiapin Welden Pump, selang, terus nguras air lautnya soalnya kalo nggak cepet-cepet dikuras itu det bahaya bisa kena mesin-mesin yang deket sama *Steering Gear* situ kan

dah gitu pintu *Steering Gear* nya kebuka gitu pas di tutup juga masih tembus wah itu kalau sampe kena ke mesin-mesin yang lain terus kena listriknya bisa tambah kacau det. Terus kemarin waktu kalian sibuk nguras air laut saya, KKM, sama bass 3 buru-buru tuh ngecek ke *Spare Room* habis ngecek *Manual Book* nya makanya saya cepet-cepet manggil kamu minta kunci *Spare Room*, eh ternyata malah nggak ada det makanya saya sama KKM cepet-cepet nambahin supelan majunnya sebisa mungkin nggak bocor lagi, gimana ada yang mau ditanyaiin lagi?

Cadet : Siap sudah bass, Terima kasih banyak bass.

Bass 2: Ok sama-sama det



LAMPIRAN 10

PMS MV.Manalagi Asta

**Planned Maintenance System**  
 Login as HAA || [Logout] || VESSEL ID : HAA  
 You are currently use Non-Satellite Connection

**SPIL**  
**CONNECTING**  
**ISLANDS**

Menu  
 NT : ALL DEPARTMENT  
 ES : ALL JOBS  
 RESPONSIBILITY: ALL RESPONSIBILITY  
 JOB TYPE : ALL TYPE  
 SORT BY : CO

300.01 - Hatches, Ports Cover  
 300.21 - Special Cargo Handling  
 300.72 - Cargo Hold Water Inrn  
 400 - SHIP EQUIPMENT  
 400.01 - Manoeuvring Equipment  
 400.01.020 - Steering Gear  
 400.01.020.01 - #1 Steer  
 400.01.020.02 - #2 Steer  
 400.11 - Navigation and Search  
 400.11.010 - Marine Radars  
 400.11.010.03 - #1 Mar  
 400.11.010.04 - #2 Mar  
 400.11.020 - GPS  
 400.11.020.02 - #2 GPS  
 400.11.030 - Gyro Compass  
 400.11.040 - Auto Pilot  
 400.11.045 - Magnetic Refler  
 400.11.050 - Echo Sounder  
 400.11.060 - Satellite Equip  
 400.11.070 - Gyro Repeater  
 400.11.080 - Wind Indicator  
 400.11.090 - Window Wiper  
 400.11.100 - Electric Rudder  
 400.11.110 - Electro Magnet  
 400.11.130 - Pelton Horn  
 400.11.140 - Time Controller  
 400.11.150 - 30 cm Search L  
 400.11.160 - Daylight Signal  
 400.11.170 - Engine Telegra  
 400.11.180 - Electric Clock

PRINT

ITS FOR VESSEL HAA

OR LATER :  
 OVERDUE FOR LAST 30 DAYS  
 ESTIMATED OVERHAULING DATE : \*\*  
 OVERDUE MORE 1  
 CURRENT RUN, H

OP. CODE	DKI CODE	COMP. NAME	PIC	REMARK
020.02	M3001.02	#2 Steering Gear	C/E	
020.01	M3001.01	#1 Steering Gear	C/E	

No	Job Class	Job Title	PIC	Last Done	Next Due Date	Job Code	Guide
1	REPLACE	Replace Gland Packing For The Rudder Shaft	Z/E	22/02/2021	19/08/2023	CHW/1149/2015	No guide
2	REPLACE	Replace Gland Packing For The Rudder Shaft	Z/E	10/03/2021	10/03/2023	CHW/1151/2015	No guide
3	REPLACE	Replace Gland Packing For The Rudder Shaft	Z/E	17/02/2021	18/05/2023	CHW/1147/2015	No guide
4	REPLACE	Replace Gland Packing For The Rudder Shaft	C/E	19/02/2021	18/02/2025	CHW/1153/2015	No guide
5	REPLACE	Replace Gland Packing For The Rudder Shaft	C/E	19/02/2021	17/08/2025	RTN/1156/2015	No guide

## LAMPIRAN 11

Foto MV.Manalagi Asta



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Falakh Dri Achmad Jabar
2. Tempat, Tanggal Lahir : Kendal, 08 Maret 2000
3. NIT : 551811226678 T
4. Agama : Islam
5. Jenis Kelamin : Laki-laki
6. Golongan darah : O
7. Alamat : Jl Laut RT 02 RW 01 Desa Damarsari  
Kec Cepiring Kab Kendal
8. Nama Orang Tua :
  1. Ayah : Alm. Ngaderi
  2. Ibu : Rodhiyah
9. Alamat : Jl Laut RT 02 RW 01 Ds Damarsari  
Kab. Kendal, Jawa Tengah
10. Riwayat Pendidikan :
  1. SD : SDN 1 Cepiring (2006-2012)
  2. SMP : SMP PMS Kendal (2012-2015)
  3. SMA : SMAN 1 Cepiring (2015-2018)
  4. Perguruan Tinggi : PIP Semarang
11. Praktek Laut : PT. Salam Pacific Indonesia Lines