



**IDENTIFIKASI MENURUNNYA KINERJA *CONDENSER*  
PADA *AUXILIARY BOILER* MV. SELAT MAS**

**SKRIPSI**

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

**Oleh**

**MUH ILHAM BINTANG  
NIT. 551811226690 T**

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

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**IDENTIFIKASI MENURUNNYA KINERJA *CONDENSER*  
PADA *AUXILIARY BOILER* MV. SELAT MAS**

Disusun oleh:

**MUH ILHAM BINTANG**  
**NIT. 551811226690 T**

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan Dewan Penguji

Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang,.....2023

Dosen Pembimbing I  
Materi

Dosen Pembimbing II  
Metodelogi dan Penulisan

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

**MOH. ZAENAL ARIFIN,S.IT., M.M**  
Penata Tingkat I (III/c)  
NIP. 19760309 2012 1 002

Mengetahui  
Ketua Program Studi Teknika

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

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “IDENTIFIKASI MENURUNNYA KINERJA *CONDENSER*  
PADA *AUXILIARY BOILER* MV. SELAT MAS” karya,

Nama : MUH ILHAM BINTANG

NIT : 551811226690 T

Program Studi : TEKNIKA

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

.....

Semarang, .....2023

### PENGUJI

Penguji I : **Dr. DARUL PRAYOGO, M.Pd.**  
Penata tingkat I (III/d)  
NIP. 19850618 201012 1 001

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

Penguji III : **PURWANTONO, S.Psi, M.Pd**  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 19661015 199703 1 002

Mengetahui,

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

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

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Identifikasi Menurunnya Kinerja *Condenser* Pada *Auxiliary Boiler* MV. Selat Mas” karya:

Nama : Muh Ilham Bintang

N I T : 551811226690 T

Program Studi : TEKNIKA

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Program TEKNIKA,  
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari..... tanggal..... 2023.



Semarang,.....,..... 2023

Penguji I

Penguji II

Penguji III

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

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

**PURWANTONO, S.Psi, M.Pd**  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 19661015 199703 1 002

Mengetahui  
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

**Capt. DIAN WAHDIANA, M.M.**  
Pembina Tingkat I (IV/b)  
NIP. 19700711 199803 1 003

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muh Ilham Bintang

N I T : 551811226690 T

Program Studi : TEKNIKA

Skripsi dengan judul “Identifikasi Menurunnya Kinerja *Condenser* Pada *Auxiliary Boiler* MV. Selat Mas”.

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,..... 2023

Yang membuat pernyataan,

**Muh ilham Bintang**

**NIT. 551811226690 T**

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### Motto:

1. Hiduplah seperti bawang. Sekalipun diiris, diulek, dipotong, ia tak menangis. Sebaliknya, orang yang memotongnya-lah yang akan menangis.
2. Pengetahuan yang baik adalah yang memberikan manfaat, bukan hanya diingat.” – Imam Syafi’i.

### Persembahan:

1. Ibu saya, dan segenap keluarga saya selaku *pioneer* motivasi saya.
2. Dosen pembimbing saya Bapak H. Amad Narto, M.Pd., M.M. Mar. E dan Bapak Moh Zaenal Arifin, S.IT., M.M yang telah membimbing saya dengan sangat sabar.
3. Baida Romdhonia Putri selaku pemberi saran.

## PRAKATA

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh.*

Segala puji dan rasa syukur, yang penulis lakukan sebagai bentuk pujian kepada Allah, Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan nikmat, karunia dan rahmat-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan dan menuntaskan penulisan skripsi yang berjudul “Identifikasi Menurunnya Kinerja *Condenser* Pada *Auxiliary Boiler* MV. SELAT MAS”. Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan dalam meraih dan memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) serta untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma IV (D. IV) di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Penulis banyak mendapat bantuan, dukungan, arahan, dan dukungan dalam menyelesaikan pembuatan skripsi ini dari berbagai sumber. Sehubungan dengan hal tersebut, dan dengan segala hormat, penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Bapak Capt. Dian Wahdiana, M.M. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak H. Amad Narto, M.Pd., M.Mar.E selaku Ketua Program Studi Teknika PIP Semarang dan Dosen Pembimbing Materi.
3. Bapak Moh Zaenal Arifin, S.IT., M.M selaku Dosen Pembimbing Metodologi dan penulisan.

4. Ibu dan kakak dari penulis selalu mendoktrin dan memberi dorongan untuk meraih cita-cita.
5. Bapak dan Ibu dosen yang telah memberikan cakupan ilmu pengetahuan selama penulis menimba ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
6. Seluruh *crew* kapal MV. SELAT MAS yang telah membantu penulis menyelesaikan tugas dan kewajiban saat penulis melaksanakan praktek laut.
7. Seluruh pihak tanpa terkecuali yang ikut andil dalam proses penulisan skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Akhir kata, penulis mengakui bahwa masih banyak kekurangan dan mengharap kritik dan masukan yang bermanfaat guna penyempurnaan skripsi yang telah penulis susun. Penulis berkeyakinan bahwa semua pembaca dan pihak terkait akan mendapatkan sesuatu yang berguna dari skripsi ini dan akan menjadi sebuah karya sastra dan literasi di perpustakaan Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

***Wassalamu 'alaykum Warohmatullahi Wabarokatuh.***

Semarang,.....,.....2023

Penulis

**MUH ILHAM BINTANG**

**NIT. 551811226690 T**



## ABSTRAKSI

**Bintang, Muh Ilham.** 2023, “*Identifikasi menurunnya kinerja condenser pada auxiliary boiler di atas kapal MV. SELAT MAS*”, Diploma IV, Teknika, Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing 1: H.Amad Narto,M.Pd.,M.M.Mar.E 2: Moh. Zaenal Arifin,S,iT.,M.M

Salah satu jenis alat pendukung yang digunakan pada *auxiliary boiler* untuk mengubah *steam* menjadi air adalah *condenser* menjadi media pendingin dan sebaliknya. Temperatur *steam* akan diubah kembali menjadi air tawar, yang kemudian ditampung dalam tangki *cascade*, akibat panas yang diserap oleh media yang dipanaskan, yang mengakibatkan turunnya tekanan *steam*. Kedua bagian dari peralatan bantu memainkan peran penting dalam uap panas pada operasi pemesinan yang berhubungan dengan papan. Tujuan penelitian adalah untuk mengidentifikasi unsur-unsur yang berkontribusi terhadap penurunan kemampuan *condenser* untuk menyediakan air bersih berkualitas tinggi di dalam tangki *cascade*. Mengetahui pengaruh penurunan kerja *condenser* terhadap kualitas air bersih dan langkah yang perlu dilakukan untuk mengembalikan kerja kondensor sesuai dengan fungsinya.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif dengan metode SHEL dan FISHBONE untuk menemukan kemungkinan penyebab dari menurunnya kinerja *condenser*, kombinasi dari kedua metode tersebut bertujuan menemukan faktor utama yang menjadi prioritas masalah yang akan dibahas dalam skripsi, menemukan dampak yang akan terjadi baik internal atau eksternal serta melakukan aksi atau tindakan untuk upaya dari permasalahan paling mendasar (*Basic Event*).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor dari menurunnya kerja *condenser* disebabkan oleh kebocoran pada *tube side condenser* yang disebabkan oleh rusaknya *strainer* pada *sea chest* dan salahnya prosedur perawatan serta faktor usia dari *condenser* yang sudah tidak layak digunakan yang memerlukan perbaikan atau penggantian. PMS merupakan salah satu cara yang efektif dalam pelaksanaan perawatan permesinan. Untuk mendapatkan respon atas ketersediaan barang-barang yang dibutuhkan awak kapal untuk pemeliharaan peralatan di kapal, dilakukan koordinasi yang efektif antara kapal dengan perusahaan. Pengoperasian mesin kondensor yang efisien dimungkinkan berkat kerja keras awak kapal dan bantuan dari korporasi berupa suku cadang yang sesuai. Selain itu, pengujian air ketel yang sering diperlukan untuk menjaga kualitas air ketel dan memperpanjang masa manfaat mesin.

**Kata kunci :** *Tube Condenser, Auxiliary boiler Perawatan PMS.*

## ABSTRACT

**Bintang, Muh Ilham.** 2023, "*Identification of decreased condenser performance in the auxiliary boiler on the MV. SELAT MAS SHIP*", Diploma IV, *Engineering*, Semarang Merchant Marine Polytechnic, Academic Adviser 1: H.Amad Narto,M.Pd.,M.M.Mar.E 2: Moh. Zaenal Arifin,S,iT.,M.M

One type of supporting tool used in an auxiliary boiler to convert steam into water is a condenser to become a cooling medium and vice versa. The steam temperature will be converted back into fresh water, which is then accommodated in the cascade tank, due to the heat being absorbed by the heated media, which results in a drop in steam pressure. Both parts of the auxiliary equipment play an important role in the steam heat of the board-related machining operations. The aim of this research is to identify the elements that contribute to the decrease in the ability of the condenser to provide high quality clean water in the cascade tank. Knowing the effect of decreasing the work of the condenser on the quality of clean water and the steps that need to be taken to restore the work of the condenser according to its function.

The method used in this study is a qualitative method with the SHEL and FISHBONE methods to find possible causes of the decreased performance of the condenser, the combination of the two methods aims to find the main factors that are the priority issues to be discussed in the thesis, find the impacts that will occur both internally and externally. external as well as carrying out actions or actions to attempt the most basic problems (Basic Event).

The results showed that the factor of decreased condenser work was caused by a leak in the tube side condenser caused by damage to the strainer in the sea chest and wrong maintenance procedures as well as the age factor of the condenser which was no longer suitable for use requiring repair or replacement. PMS is one of the most effective ways of carrying out machinery maintenance. To get a response to the availability of the items needed by the crew for the maintenance of equipment on board, effective coordination is carried out between the ship and the company. The efficient operation of the condenser engine is possible thanks to the hard work of the crew and assistance from the corporation in the form of appropriate spare parts. In addition, frequent boiler water testing is necessary to maintain boiler water quality and extend the machine's useful life.

**Keywords :** Plan Maintenance System (PMS), condenser, auxiliary boiler.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN DAN KEASLIAN.....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAKSI.....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang.....	1
B. Fokus Penelitian.....	5
C. Rumusan Masalah.....	5
D. Tujuan penelitian.....	6
E. Manfaat Penelitian.....	6
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
A Tinjauan Pustaka.....	8
B. Kerangka Pikir Penelitian.....	25
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
A. Metode Penelitian.....	26

B. Tempat Penelitian.....	28
C. Sumber Data .....	29
D. Teknik Pengumpulan Data .....	30
E. Instrumen Penelitian.....	35
F. Teknik Analisi Data Kualitatif .....	35
G. Pengujian Keabsahann Data.....	40

**BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

A. Gambaran Konteks Penelitian.....	50
B. Deskripsi Data .....	53
C. Temuan.....	53
D. Pembahasan Hasil Penelitian.....	53

**BAB V PENUTUP**

A. Kesimpulan.....	90
B. Keterbatasan Penelitian.....	91
C. Saran.....	91

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN-LAMPIRAN**

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**





## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

Dalam era globalisasi ini kapal laut merupakan salah satu alat moda transportasi yang sering digunakan untuk mengirim barang, Maka kapal diharapkan dapat beroperasi atau berjalan dengan kondisi prima agar dapat melakukan perjalanan sesuai yang ditentukan. Tentunya untuk dapat mencapai target diperlukan kapal dengan performa yang maksimal yang siap di operasikan kapan pun. Untuk melakukan pengoperasian yang prima tentu harus didukung juga dengan kondisi permesinan induk dan semua permesinan bantu diatas kapal. Selain Mesin Induk sebagai mesin penggerak utama kapal, Ada permesinan bantu Generator sebagai penghasil tenaga listrik diatas kapal, Juga sebagai pendukung dari permesinan bantu lainnya, seperti *boiler*, Pompa-pompa, Purifier dan pesawat bantu lainnya. Di kapal MV. SELAT MAS terdapat *boiler* yang berfungsi sebagai permesinan bantu untuk mesin induk (*auxiliary boiler*).

Salah satu jenis alat mesin bantu dikapal adalah *auxiliary boiler*, yang berbentuk bejana dengan interior berisi cairan dan jaringan pipa. Saat air di dalam *boiler* tambahan dipanaskan, uap dapat dihasilkan. Uap bertekanan tinggi, yang memiliki tekanan lebih besar dari satu *atmosphers* (ATM) dapat digunakan untuk berbagai keperluan di atas kapal. Salah satu aplikasi *steam* bertekanan tinggi adalah sebagai media pemanas bahan bakar di dalam tangki untuk mencegah sedimentasi dasartangki. Bahan bakar minyak *fuel oil* (FO), *marine diesel oil*

(MDO), dan jenis bahan bakar lainnya sering dipanaskan. Fungsi lain dari uap adalah dapat digunakan untuk menyesuaikan kadar viskositas bahan bakar seperti menaikkan atau menurunkan kadar viskositas atau kekentalan dari bahan bakar tersebut agar dapat dihisap oleh pompa bahan bakar dan dialirkan pada sistem dengan mudah. Selain itu kegunaan dari uap tersebut juga dapat digunakan untuk menjadi penghangat akomodasi pada saat musim dingin serta, Menjadi pemanas air di akomodasi baik untuk air mandi maupun untuk kebutuhan *messroom*.

Sebelum bahan bakar akhirnya masuk ke mesin utama dan *purifier*, *steam* juga digunakan sebagai media pemanas di *fuel oil heater*. Ini juga digunakan sebagai preheater di jaket pendingin air tawar sehingga suhu di jaket pendingin air tawar bisa konsisten. *condenser* adalah bagian dari peralatan bantu yang ditemukan di *boiler* tambahan. Salah satu alat pendukung pada *auxiliary boiler* yaitu kondensator menukar panas dengan cara kondensasi dengan cara menyerap panas ke media yang lebih dingin dan sebaliknya. Ini dilakukan dengan mengubah uap menjadi air. Uap bertekanan dan bertemperatur tinggi akan mengalami penurunan tekanan dan temperatur setelah digunakan sebagai media pemanas akibat panas yang diserap oleh media yang dipanaskan. Uap diubah kembali menjadi air tawar dan kemudian disimpan dalam tangki *cascade* setelah tekanan dan suhunya turun. Mengingat terbatasnya air tawar yang tersedia di pesawat untuk berbagai kegunaan, di sinilah kondensator tambahan pesawat memainkan fungsi penting. Tentunya hal ini akan berdampak signifikan terhadap perekonomian perusahaan pelayaran.



Mengingat pentingnya fungsi *condenser*, maka kondensor perlu bekerja dengan sebaik-baiknya. Perawatan rutin dan pengecekan pada *auxiliary boiler* serta *condenser* secara berkala sangat diperlukan untuk memastikan *condenser* tetap berfungsi dengan baik. Inspeksi berkala sesuai dengan manual pabrikan atau *planned maintenance system* (PMS), pemeriksaan biasanya menggunakan pengamatan dan pengukuran, serta jaminan ketersediaan suku cadang untuk perawatan mesin, semuanya diperlukan untuk mendukung pekerjaan pemeliharaan. Kapal mampu beroperasi secara efisien. Gangguan di atas kapal dapat dicegah dengan perawatan kapal yang tepat.

Pada saat penulis melaksanakan praktek laut di MV. SELAT MAS penulis mendapati peristiwa banyaknya asap yang keluar dari ruangan kondensor. Setelah itu penulis dan *4<sup>th</sup> engineer* melakukan pengecekan pada seluruh kamar mesin dan didapati banyak keluar asap di ruangan *condenser* yang membuat kamarmesin suhunya meningkat, yang menjadi penyebab *smoke detector* menyala. Setelah *4<sup>th</sup> engineer* melakukan pengecekan terhadap *condenser*, *4<sup>th</sup> engineer* melihat keluar *marine fuel oil* (MFO) di *cascade tank* yang berarti ada salah satu sistem instalasi uap pada pemanas bahan bakar yang mengalami kebocoran. Setelah dilakukan pengecekan dan pengetesan lebih lanjut didapati *marine fuel oil* (MFO) *heater* mesin induk setiap dibuka aliran menandakan MFO *heater* pada *heatermain engine* mengalami kebocoran. Selanjutnya kami membuka *marine fuel oil* (MFO) *heater main engine* dan dilakukan pengetesan

dengan air bertekanan (*water pressure test*), didapati salah satu *tube* pada *heater* tersebut ada yang bocor, kemudian kami menyumbat *tube* yang bocor tersebut dengan penyumbat pipa sepiral (*plug tube*), namun setelah kami bersihkan *cascade tank* dari MFO selanjutnya kami operasikan kembali *auxiliary boiler* dan membuka semua aliran uap akan tetapi pada *cascade tank* masih ditemukan peluberan air tawar terus menerus yang membuat *aft bilge* kamar mesin penuh sehingga menyebabkan alarm *aft bilge* kamar mesin menyala, Dengan adanya permasalahan tersebut kami melakukan pengecekan kandungan pH yang mendapatkan hasil kandungan pH didalam air terlalu asam melebihi batas normal serta dapat dilihat dari kondisi air yang terlihat keruh dan air terasa asin menandakan terkontaminasinya air tawar dari hasil kondensasi pada *condenser*. Dari hal ini menunjukkan bahwa kerja *condenser* pada *auxiliary boiler* mengalami kerusakan yang membuat kerja *condenser* dalam mengkondensasi uap menjadi air tawar mengalami gangguan. Berdasarkan permasalahan diatas penulis menyimpulkan bahwa masalah yang terjadi disebabkan oleh *condenser* pada *auxiliary boiler* yang mengalami gangguan penurunan kerja dalam mengubah uap menjadi air tawar. Berdasarkan latar belakang tersebut maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan mengambil judul :

**" IDENTIFIKASI MENURUNNYA KINERJA CONDENSER PADA AUXILIARY BOILER MY. SELAT MAS "** Judul ini dipilih oleh penulis karena permasalahan yang dialaminya selama berada di atas kapal, antara lain gangguan pengoperasian kondensator yang mengganggu kualitas air bersih di sistem ketel tambahan dengan mengembunkan uap ke dalam air laut yang terkontaminasi.

Ketidakmampuan *auxiliary boiler* untuk menghasilkan steam yang berkualitas tinggi akan mengakibatkan terciptanya wet steam yang dapat menyebabkan korosi pada instalasi pipa air dan pipa steam. Bagian lain, seperti pipa pada pemanas mesin utama, dapat menimbulkan korosi akibat uap lembab. Mengingat pentingnya peran kondensor dalam mengubah steam menjadi air tawar, yang berdampak signifikan terhadap penggunaan air tawar di kapal pada saat penggantian air tawar di *boiler* bantu, penggunaan air tawar di kapal yang berlebihan akan mengakibatkan kerugian, terutama kerugian material. yang akan berdampak negatif bagi perusahaan.

## **B. FOKUS PENELITIAN**

*Auxiliary boiler* merupakan salah satu pesawat bantu diatas kapal yang kegunaanya sangat penting. Penurunan kinerja pada *Auxiliary boiler* berdampak juga kepada kinerja *boiler* itu sendiri, Karena kualitas air yang akan menjadi konsumsi *boiler* akan mengalami perubahan yang apabila tidak mendapat Tindakan akan berpengaruh pada performa dan keawetan pesawat bantu boiler dari segi pipa jalur distribusi uap atau bejana pada *boiler* itu sendiri. Pada hal ini untuk membatasi cakupan permasalahan maka penulis berpacu pada pengalaman yang telah dialami yang juga berpacu pada *monthly report* sebagai monitor agar dapat dengan mudah untuk mengetahui penyebab peristiwa ini.

## **C. Rumusan Masalah**

Melihat dari latar belakang penelitian maka penulis menentukan rumusan

masalah sebagai berikut :

1. Apa faktor penyebab menurunnya kinerja *condenser* pada *auxiliary boiler* di atas kapal MV. SELAT MAS?
2. Apa dampak dari menurunnya kinerja *condenser* pada *auxiliary boiler* di MV. SELAT MAS?
3. Bagaimana upaya untuk mengembalikan kinerja dari *condenser* di atas kapal MV. SELAT MAS?

#### **D. TUJUAN**

Melihat dari latar belakang dan juga permasalahan yang penulis memutuskan beberapa tujuan yang bertujuan untuk memberikan penyelesaian, jawaban atau sebuah data yang ditujuan untuk umum agar dapat dimengerti. Maka dari itu penulis menentukan tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui faktor penyebab menurunnya kerja *condenser* terhadap kualitas air tawar yang di produksi *condenser* pada *cascade tank*.
2. Untuk mengetahui dampak yang disebabkan oleh menurunnya kerja *condenser* terhadap kualitas air tawar .
3. Untuk mengetahui upaya apa saja yang perlu dilakukan untuk mengembalikan kerja *condenser* sesuai fungsinya.

## E. Manfaat Penelitian

Berdasarkan dari penelitian yang diangkat penulis maka terdapat manfaat teoritis dan praktis dari penelitian antara lain sebagai berikut: Manfaat teoritis

- a. Diharapkan dengan dilakukannya penelitian ini, penulis dapat lebih memahami berbagai permasalahan yang dapat timbul pada mesin bantu dari *auxiliary boiler*, serta dapat menambah pemahaman atau wawasan pembaca terhadap permasalahan tersebut. Secara khusus, penulis berharap pembaca dapat lebih memahami fungsi utama kondensor dan prosedur perawatan yang tepat.
- b. Karya ini dapat ditambahkan ke dalam koleksi perpustakaan Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang dan dijadikan sebagai bahan bacaan dan referensi bagi siapa saja yang membutuhkannya.
- c. Karya ini dapat ditambahkan ke dalam perpustakaan Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang serta sebagai sumber bacaan dan referensi bagi siapa saja yang membutuhkannya. Karya ini dapat memperkaya koleksi Perpustakaan Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang dan menjadi sumber bacaan dan referensi bagi semua pihak yang membutuhkannya.

## 2. Manfaat praktis

- a. Agar pengoperasian dapat dilakukan sesuai dengan prosedur seperti yang ada pada buku manual pabrikan (*manual book*), para masinis di kapal khususnya yang bertugas pada mesin bantu pada *boiler* serta mesin bantu yang mendukung kinerja dari *boiler*, sebaiknya lebih memperhatikan dan mengetahui langkah-langkah yang akan diambil guna mengatasi masalah yang timbul pada *boiler* pembantu kondensor. Jika Anda memiliki masalah yang sama dengan yang dilakukan peneliti saat berlatih di kapal.
- b. Temuan penelitian ini dapat digunakan sebagai pengetahuan dan umpan balik bagi bisnis yang baru memulai serta sebagai sumber kemajuan masa depan bagi perusahaan pelayaran.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Tinjauan Pustaka

Penting untuk mempelajari teori untuk pembahasan dan penyelesaian masalah karena penelitian literatur dilakukan untuk memudahkan menjawab masalah yang penulis soroti selama pengalaman laut di kapal. Landasan teori berfungsi sebagai sumber teori untuk penelitian yang sedang diteliti. Landasan teori untuk judul **"Identifikasi menurunnya kinerja *condenser* pada *auxiliary boiler* di atas kapal MV. SELAT MAS"**

##### 1. Pengertian Identifikasi

Menurut Gao and Callan (2021: 981) Identifikasi adalah tanda identitas diri, Identifikasi hal spesifik yang dirujuk oleh kata kerja. Mengidentifikasi seseorang atau sesuatu yang bertanggung jawab atas fitur atau kualitas tertentu pada orang atau hal yang diidentifikasi. Ada tipe orang tertentu yang selalu diidentifikasi dengan idola. Identifikasi individu atau benda yang diteliti dapat dilakukan dengan melakukan kegiatan seperti pengamatan, penentuan, dan pembentukan tanda identitas diri.

##### 2. Pengertian *Condenser*

Menurut Nogueira and Lin (2019: 981) *Condenser* adalah Alat yang digunakan untuk mengubah zat dari uap menjadi cair disebut alat penguap. Perubahan keadaan ini dicapai dengan menghilangkan panas penguapan dari cairan. Dalam kondensor uap, panas dari

mesin digunakan untuk mengubah air menjadi uap. Uap ini kemudian digunakan untuk menghasilkan tekanan. Tekanan mungkin tinggi atau rendah di luar atmosfer. Karena tekanan balik yang rendah memungkinkan pengguna untuk mendapatkan lebih banyak uap yang bekerja sebelum dikondensasi, sebagian besar uap yang dihasilkan oleh kondensor beroperasi pada tekanan atmosfer. Untuk menghilangkan panas penguapan dari air. Tampaknya beberapa pendingin perlu digunakan. Insinyur kelautan modern lebih memilih air laut untuk media pendingin cair atau gas lainnya karena merupakan media pendingin air..

Menurut Michael Ben-Dersky (2018: 989) *Condenser* adalah alat yang digunakan untuk mengubah energi yang menguap dari gas panas menjadi bentuk cair. permukaan bagian dalam *condenser* menciptakan uap di dalam, yang kemudian memasuki tingkat yang lebih dalam. Air jatuh dan kemudian mengalir ke tangki umpan.

Menurut Kornelius, G (2018: 17.21) *Condenser* adalah alat yang membantu mengubah bentuk uap menjadi cair, sehingga dapat digunakan untuk membuat air, atau untuk membantu memulihkan uap dari *boiler* atau bejana pemulihan panas..

Menurut Wang, C. C (2016: 817) *Condenser* adalah salah satu jenis alat penukar kalor atau *heat exchanger* yang digunakan untuk pertukaran kalor antara dua fluida yang berbeda temperaturnya tanpa mencampurnya. Penukar panas digunakan untuk memindahkan



panas dari satu objek ke objek lain. Penukar panas memisahkan dua cairan sehingga mereka tidak dapat bercampur satu sama lain. Dalam radiator, panas dipindahkan dari air panas yang mengalir melalui pipa ke udara yang mengalir di antara pelat-pelat padat yang menempel di bagian luar pipa radiator.

*Condenser* pada *auxiliary boiler* menurut penulis merupakan alat pendukung untuk mengkondensasikan *steam* dari *auxiliary boiler* dan menukarkan panas laten dari *steam* dengan menggunakan air laut sebagai media pendingin yang dialirkan pada sisi *tube* kondensor, mengubah *steam* menjadi air tawar yang akan ditampung dalam tangki kaskade dan digunakan sebagai air pengisi ketel tambahan atau yang biasa kita sebut sebagai air umpan.

### 3. Prinsip kerjanya dan jenis *condenser*

Mengubah uap menjadi cairan adalah mode operasi dasar *condenser*. Setelah uap selesai bekerja dan keluar dari mesin uap, uap tersebut dikeluarkan dari *condenser* dengan menggunakan media pendingin. Hal ini memungkinkan *steam* melewati tamping di *hot well/cascade tank* dan dipompa ke *boiler* dimana akan digunakan sebagai pengisi udara *boiler*. Karena tidak banyak air tawar di kapal, kondensor dan hubungannya dengan siklus Rankine menjadikannya komponen penting. *Boiler* dan *condenser* siklus Rankine adalah tempat berlangsungnya proses perpindahan panas. Siklus termodinamika yang disebut siklus Rankine mengubah kalor menjadi

kerja. Dalam aliran tertutup, ketika panas disuplai dari luar, air biasanya merupakan fluida yang mengalir. 80 persen energi listrik yang diproduksi secara global dihasilkan oleh siklus ini. William John Maquorn, seorang ilmuwan Skotlandia, dihormati dengan nama siklus ini. Air di dalam tungku dipanaskan, akibatnya air berubah fase menjadi uap air. Panas laten adalah istilah untuk fase proses ini di mana tidak ada perubahan suhu di dalam air melainkan fase transisi dari cair ke gas. Sebaliknya, kondensor melewati proses yang sama mundur, menyebabkannya melewati banyak siklus Rankie. Jenis *condenser* pada umum, yaitu: *condenser* permukaan (*surface condenser*), dan *condenser* campuran (*condenser jet* dan *barometer*).

a. *Condenser* permukaan (*Surface condenser*)

Alat semacam ini bekerja dengan cara memompa uap ke dalam ruangan dimana susunan pipa berada. Uap akan memenuhi permukaan luar pipa sedangkan air yang berfungsi sebagai pendingin mengalir di dalam pipa (dari sisi *tube*), dan setelah terjadi kontak, kedua material akan bersentuhan.

Ketika dua badan air dingin bersentuhan dengan uap panas, suhu uap akan turun dan mengembun karena air pendingin berfungsi menyerap panas dari uap. *Surface condenser* terdiri dari dua jenis yang dibedakan oleh cara masuknya uap dan air pendingin, antara lain:

1) *Horizontal condenser*

Pada tipe kondenser ini, air pendingin berasal dari bagian bawah kondensor, bergerak ke atas pipa, dan keluar di bagian atas, sedangkan uap masuk melalui bagian tengah dan keluar sebagai kondensat di bagian bawah.

## 2) *Vertical condenser*

Pada jenis kondenser ini, Sementara uap masuk di bagian atas dan air kondensat keluar di bagian bawah kondensor, air pendingin mengalir melalui bagian bawah dan keluar dari pipa di bagian atas.

### b. *Condenser campuran (condenser jet dan barometrik)*

Uap dan air pendingin dicampur bersama secara langsung dalam condenser jet dan *barometrik*, tempat air mengembunkan uap. Meskipun digunakan secara luas di pembangkit uap bertekanan rendah awal, tidak satu pun dari kedua jenis kondensor ini yang saat ini digunakan di instalasi kelautan karena media pendinginnya adalah air asin, jadi kami tidak akan menjelaskan lebih lanjut tentangnya.

## 4. Fungsi *condenser*

*Condenser* memiliki fungsi mengubah uap menjadi cairan, yang kemudian dapat digunakan untuk membuat barang yang membutuhkan air panas. *Condenser* diantisipasi untuk menurunkan jumlah air tawar yang dibutuhkan untuk mengisi bahan bakar ketel dan menurunkan biaya yang dikeluarkan bisnis untuk bunker air

tawar. Uap yang dihasilkan oleh *auxiliary boiler* dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, antara lain untuk memanaskan muatan, memanaskan tangki bahan bakar, memanaskan media pemanas oli, menyediakan air hangat untuk akomodasi kapal, dan memanaskan ruang mesin.

## 5. Bagian *condenser*

### a. Termometer

Termometer adalah alat yang mengukur suhu dan fluktuasi suhu. Kata Latin untuk "termometer" adalah "*thermo*", yang berarti "panas", dan "*meter*", yang berarti "mengukur".

Termometer air raksa yang paling sering digunakan memiliki berbagai prinsip kerja. Termometer merkuri, termokopel, termometer inframerah, termometer gas, termometer resistansi (*thermistor*), termometer klinis, termometer optik (*pyrometer*), termometer dinding, termometer bimetal, termometer alkohol, dan banyak lainnya adalah beberapa jenis termometer yang tersedia.

Termometer yang digunakan sebagai alat pengukur suhu pada instalasi *condenser auxiliary boiler* di MV. SELAT MAS berupa termometer raksa. Termometer raksa adalah termometer yang berisikan air raksa yang ditempatkan pada suatu tabung kaca. Tanda yang dikalibrasi pada tabung membuat temperatur dapat dibaca sesuai panjang air raksa di dalam gelas, bervariasi

sesuai suhu. Untuk meningkatkan keakuratan, biasanya ada bohlam air raksa pada ujung termometer yang berisi sebagian besar air raksa, pemuaian dan penyempitan volume, raksa kemudian dilanjutkan ke bagian tabung yang lebih sempit, ruangan diantara air raksa dapat diisi atau dibiarkan kosong. Jenis khusus termometer air raksa, disebut termometer maksimum, bekerja dengan adanya katup pada leher tabung dekat bohlam. Saat suhu naik, air raksa didorong ke atas melalui katup oleh gaya pemuaian. Saat suhu turun air raksa tertahan pada katup dan tidak dapat kembali ke bohlam membuat air raksa tetap di dalam tabung.

b. *Drain valve*

*Valve* adalah sebuah perangkat yang terpasang pada sistem perpipaan, yang berfungsi untuk mengatur, mengontrol dan mengarahkan laju dari aliran fluida dengan cara membuka, menutup atau mengalirkan sebagian *fluida* guna mendapatkan *pressure* yang lebih rendah sesuai yang diinginkan. Selain untuk proses industri, *valve* yang bahasa lokalnya disebut dengan 'kran' dalam kehidupan sehari-hari sering kita jumpai, salah satunya adalah kran air. Pengoperasian *valve* dapat dilakukan secara pegangan atau tuas, pedal maupun roda. *drain valve* pada

sistem *drain* di *condenser* digunakan untuk membuang air yang

mengandung endapan pada bagian dalam *condenser* ketika *condenser* dalam sistem perawatan baik berupa pembersihan maupun pengecekan kebocoran pada *tube-tube* air di dalam *condenser*

c. *Pressure gauge*

*Pressure gauge* adalah alat yang digunakan untuk menghitung tekanan fluida (cair atau gas) di dalam tabung yang tertutup. Tekanan diukur dalam pound per inci persegi (psi), pound per kaki persegi (psf), milimeter air raksa (mmHg), inci air raksa (inHg), bar, atm (atmosfer), dan newton per meter persegi (N/ m<sup>2</sup>) ( Pascal).

Untuk mengukur *pressure* atau tekanan terdapat beberapa elemen pengukur, yaitu :

1) *Bourdon tube*

Bentuk tabung Bourdon, yang memiliki ujung tertutup, berubah tergantung pada jumlah tekanan yang dikenakan sebelum dapat kembali ke bentuk awalnya.

2) *Bellows*

Komponen pengukur tekanan defleksi (*float*) adalah *bellow*. *Bellow* akurat untuk mengukur tekanan pada kisaran 350 kPa, atau 3,45 atm, dari nol mutlak. Itu terdiri dari turbin logam yang memanjang sejajar dengan panjangnya. Tabung *Bourdon* kurang efektif dalam

membaca tekanan rendah dibandingkan *bellow* dengan diameter lebar.

### 3) *Diafragma*

*Diafragma* adalah cakram fleksibel yang mungkin memiliki lipatan konsentris atau tipis (*diafragma datar*) (*diafragma bergelombang*).

### 4) *Capsule diafragma*

Dua *diafragma* dilas bersama di sekeliling pelek untuk membentuk kapsul. Sensitivitas kapsul meningkat secara proporsional dengan diameternya, yang biasanya berkisar antara 25 hingga 150 mm.

#### d. Sistem pendingin air laut

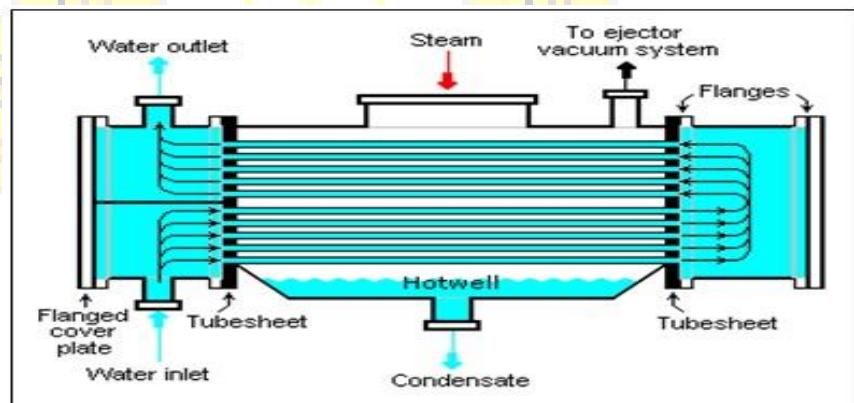
Kondensasi uap menjadi air kondensat membutuhkan air pendingin kondensor agar dapat bekerja dengan baik. Danau dan air laut biasanya menjadi sumber bahan baku air pendingin (air laut). Saat dikumpulkan, biasanya digunakan semacam jaring untuk menangkap kotoran dan benda padat lainnya agar tidak tersedot ke dalam hisap pompa, yang jelas dapat mempengaruhi kinerja kondensor bahkan menyebabkan kerusakan peralatan.

#### e. *Strainer*

*Strainer* atau yang sering disebut saringan gunanya adalah sebagai alat penyaring kotoran baik yang berupa padat, cair atau gas. Alat penyaring ini digunakan pada jalur pipa guna

menyaring kotoran pada baik mutunya. Perlu diingat bahwa

Tidak diperkenankan memasang saringan secara terbalik sebagai gantinya, ikuti petunjuk panah pada badan saringan. Pada kenyataannya, saringan diposisikan sebelum bagian sistem saluran masuk *condenser*, hal ini dilakukan untuk mencegah *tube* atau lumpur terseret bersama benda asing lainnya oleh bagian pompa hisap. masuk kedalam *condenser*.



Gambar : 2.1 *condenser*

#### 6. *Cascade tank*

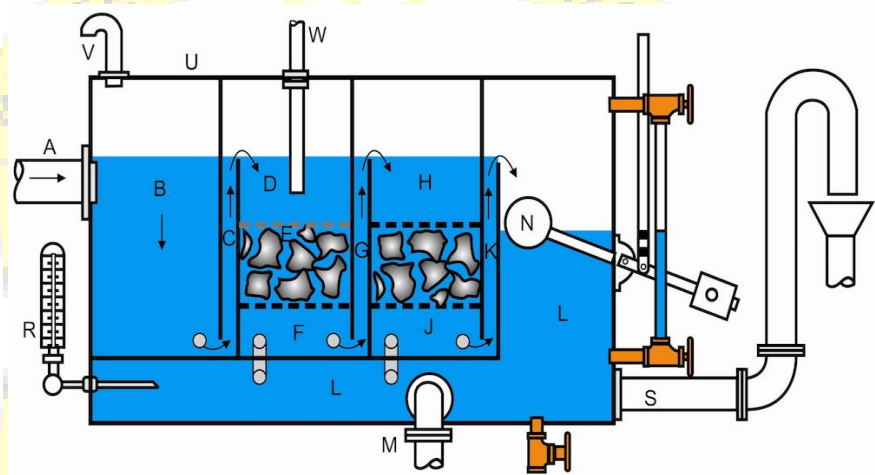
*Cascade tank* adalah perangkat yang berfungsi sebagai reservoir air yang tercipta saat uap dari terkondensasi mengembun setelah melewati beberapa sistem. Dalam sistem *loop* tertutup *boiler*. Dalam sistem *loop* tertutup, air yang dihasilkan uap dikondensasikan dan digunakan kembali sebagai sumber awal uap. Ini akan menurunkan biaya operasional karena akan menggunakan air yang sama. Jumlah air tambahan (*make-up water*) yang dibutuhkan untuk proses ini tergantung pada kehilangan air yang



terjadi selama siklus air. Sumber suplai utama untuk sistem air pengisi pada ketel uap adalah sistem air kondensat.

Kisaran sistem air kondensat meluas dari *hotwell* atau tangki *cascade* ke *deaerator*. Air kondensat dihasilkan ketika uap yang digunakan mengembun di *condenser*.

Air mengalir melalui tiga proses utama dalam sistem air kondensat yaitu pemanasan, filtrasi, dan deaerasi..



Gambar 2.2 *Casecade Tank*

a. Pemanasan

Air dipanaskan saat bergerak melalui sistem air kondensat di beberapa tempat, termasuk *gland steam* dan beberapa pemanas tekanan rendah atau pemanasan awal *Low pressure heater* (LPH). Burner adalah *boiler* tambahan yang menghasilkan nyala api menggunakan bahan bakar MFO atau MDO. Jika air kondensat tidak dipanaskan, lebih banyak bahan bakar akan dibutuhkan untuk menaikkan suhu air di *boiler* tambahan, yang

secara alami akan menghasilkan biaya bahan bakar yang lebih tinggi. Air kondensat juga melalui prosedur pemurnian untuk mengurangi jumlah polutan padat dan cair yang dikandungnya.

b. Pemurnian

Sistem air kondensat, yang mencakup sistem pengolahan internal memurnikan air dengan melewatkannya melalui penukar ion (*condensate polishing*) dan menyuntikkan bahan kimia. Dengan melakukan ini, kontaminan yang dapat menyebabkan endapan atau korosi pada komponen *boiler* dapat dihilangkan, sehingga meningkatkan kualitas air kondensat. Endapan dalam *boiler* yang disebabkan oleh kualitas air yang buruk menghalangi kemampuan *boiler* untuk mengirimkan panas, dan dalam keadaan ekstrim, pipa *boiler* dapat bocor akibat panas berlebih.

c. Dehidrasi

Dehidrasi adalah teknik yang digunakan untuk menghilangkan gas seperti oksigen ( $O_2$ ), karbon dioksida ( $CO_2$ ), dan gas non-terkondensasi lainnya dari air kondensat.

Komponen dan saluran yang dilalui air kondensat dapat menimbulkan korosi akibat polutan gas. Cairan kimia dalam bentuk pengontrol oksigen (*oxygen control*) digunakan pada MV. SELAT MAS selama proses ini, dan jumlah yang ditambahkan ditentukan dari hasil uji air dan analisis air

kondensat di tangki *cascade*. Air kondensat dapat disimpan di *Cascade Tank* atau *Hotwell*, yang menjaga suhu air pada tingkat yang membuat produksi uap menjadi sederhana. Mudahnya air dapat dimasak dan diubah menjadi uap selama proses pemasakan akan meningkatkan efektivitas biaya penggunaan bahan bakar dalam sistem pembakaran *boiler* dan menurunkan kandungan oksigen air dalam sistem air umpan. Karena korosi atau keropos, menurunkan kandungan oksigen dalam air umpan dapat mengakibatkan peningkatan umur dan kegunaan sistem pipa air.

Kualitas-kualitas yang diamati yang memungkinkan peneliti untuk melakukan pengamatan atau pengukuran yang mendetail terhadap suatu objek atau fenomena digunakan untuk menentukan definisi operasional. Tujuan dari definisi operasional adalah untuk mencegah terjadinya kesalahpahaman dan ketidaksesuaian penafsiran yang berkaitan dengan frase-frase dalam judul skripsi penulis. Makna berdasarkan ciri-ciri komponen yang diamati dikenal dengan definisi operasional. Definisi operasional penelitian melibatkan isu-isu signifikan yang membutuhkan penjelasan menyeluruh, meyakinkan, dan meyakinkan yang menentukan seluk-beluk penelitian dan faktor-faktor yang diperhitungkan.

signifikan untuk argumen penulis. Tabel berikut menunjukkan definisi operatif dari penelitian ini :

7. *Cascade Tank atau Hotwell*

Tanki penampung air hasil kondensasi uap bekas turbin yang telah melewati berbagai sistem permesinan, *casecade tank* berfungsi juga menjaga kualitas *fresh water* dalam keadaan temperatur setinggi mungkin agar *fresh water* mudah dipanaskan kembali menjadi uap.

8. *Auxiliary Boiler*

Permesinan bantu yang berfungsi untuk menghasilkan uap bertekanan tinggi dengan cara memasak *Fresh Water* menjadi uap yang bertekanan tinggi.

9. *Fouling*

Endapan lumpur yang terbentuk pada bagian dalam *condenser* akibat lolosnya lumpur dari proses filterisasi pada sistem pendinginan air laut pada bagian *sea chest*.

10. *Steam* atau uap

Hasil dari proses pemanasan berupa cairan yang diisi air tawar ke dalam bejana ketel uap atau ketel bantu pada tekanan dan suhu tertentu.

11. *Sea Water*

Penerapan bahasa asing yang mengacu pada air laut dalam sistem pendingin kondensor untuk membantu proses kondensasi.

12. *Tube Side*

Pipa yang digunakan untuk mengalirkan panas dari uap ke air pendingin dan dipinjam dari bahasa asing. Selain itu, tabung

berfungsi sebagai saluran untuk air pendingin..

### 13. *Baffles*

Penggunaan dalam bahasa asing yang berarti sekat. *Baffles* di dalam *condenser* digunakan untuk membelokan atau membagi aliran dari fluida didalam *condenser* atau biasa digunakan untuk membagi ruangan didalam *condenser*.

### 14. *Fresh Water*

Istilah penggunaan bahasa asing yang berarti air tawar. Air tawar ini hasil dari proses kondensasi uap air yang ada di dalam *drum boiler* dan menjadi air kondensat pada proses sistem kondensasi, air tawar akan di tampung kembali pada *casecade tank* sebelum kembali ke sistem.

### 15. *Feed Water*

Istilah penggunaan dari bahasa asing yang berarti air pengisian *boiler* uap yang berasal dari *casecade tank* menuju ke *drum boiler* untuk digunakan kembali dan dipanaskan sehingga menjadi uap bertekanan tinggi yang digunakan dalam proses pemanasan yang masuk ke dalam sistem.

### 16. *Strainer*

Istilah penggunaan bahasa asing yang berarti penyaring. Penyaring digunakan sebagai alat bantu diatas kapal yang difungsikan sebagai alat penyaring kotoran baik berupa padat, cair atau gas agar tidak ikut serta masuk kedalam sistem kerja permesinan.

### 17. *Gasket*

Materi atau gabungan dari beberapa materi yang diapit diantara sambungan mekanis yang dapat dipisah dan berfungsi sebagai pencegah kebocoran selama jangka waktu tertentu.

### 18. *Sea Chest*

Istilah dalam bahasa asing yang berarti kotak laut. Kotak laut adalah suatu perangkat yang berhubungan dengan air laut yang menempel pada sisi lambung kapal yang berada di bawah digunakan untuk mengalirkan air laut kedalam kapal sehingga kebutuhan air laut dapat dipenuhi.

### 19. *Valve*

Dalam bahasa asing yang berarti katup (kran). *Valve* digunakan untuk mengatur, mengontrol dan mengarahkan laju dari aliran fluida dengan cara membuka, menutup atau mengalirkan sebagian fluida guna mendapatkan *Pressure* yang lebih rendah sesuai yang diinginkan.

### 20. *Safety Device*

Alat yang berfungsi untuk melindungi peralatan dari timbulnya tekanan yang berlebih (*over pressure*) yang menempel pada alat atau permesinan lainnya. Tekanan yang berlebih tersebut yang memicu timbulnya kerusakan dan membahayakan permesinan atau manusia yang ada disekitarnya.

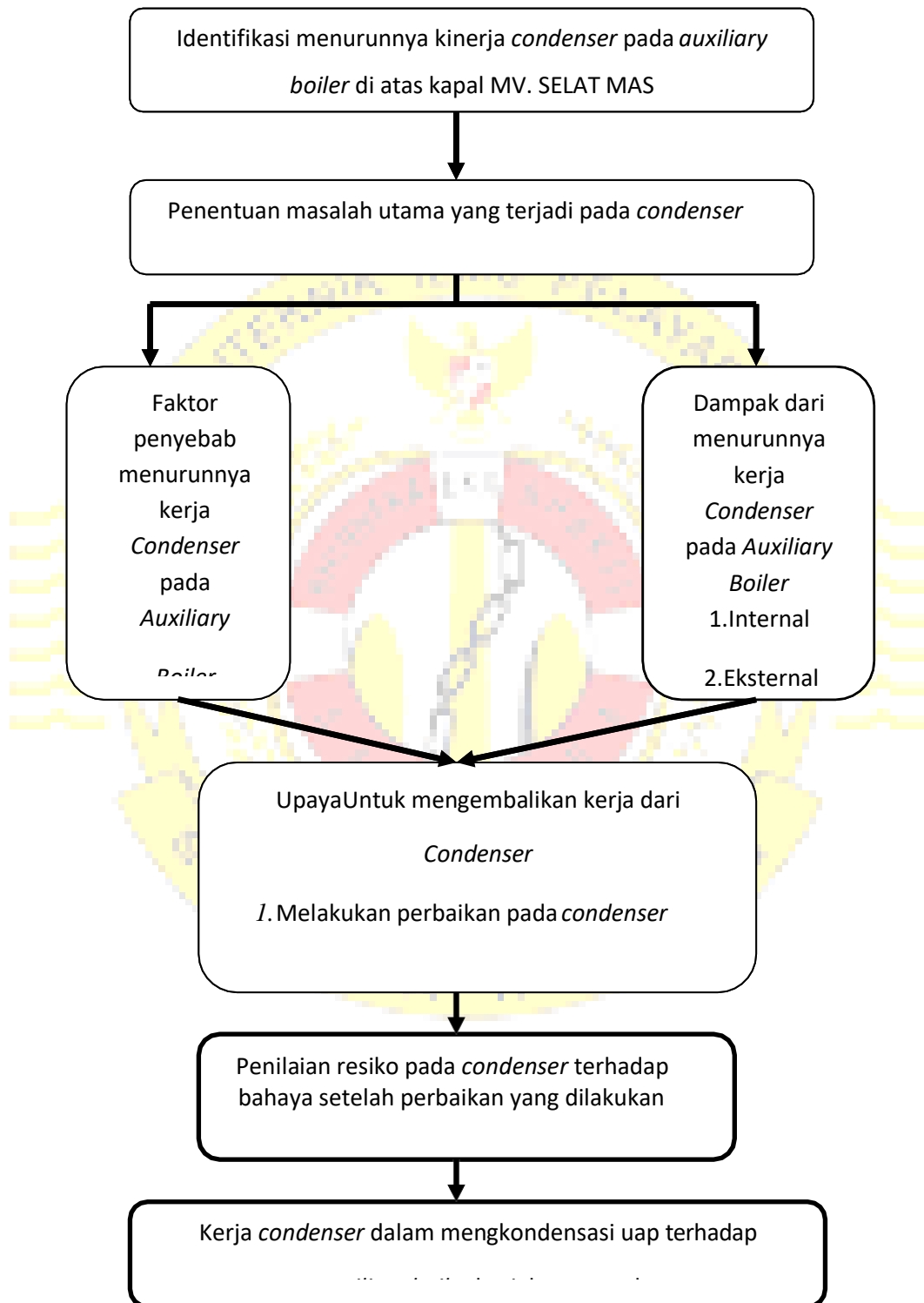
### 21. *Level controller*

Pemancar diferensial elektrik, yang disertakan dengan instrumen lain seperti katup kontrol, pengukur tekanan, pengontrol perekam pompa, dan tangki, adalah peralatan instrumentasi yang digunakan untuk mengukur dan menampilkan level cairan. Untuk mencegah kerusakan dan kerugian peralatan akibat bahan cair yang terbang untuk proses industri, serta untuk mengelola kemajuan proses, mengukur level cairan dalam proses itu penting.

Kualitas-kualitas yang diamati yang memungkinkan peneliti untuk melakukan pengamatan atau pengukuran yang mendetail terhadap suatu objek atau fenomena digunakan untuk menentukan definisi operasional. Tujuan dari definisi operasional adalah untuk mencegah terjadinya kesalahpahaman dan ketidaksesuaian penafsiran yang berkaitan dengan frase-frase dalam judul skripsi penulis. Makna berdasarkan ciri-ciri komponen yang diamati dikenal dengan definisi operasional. Definisi operasional penelitian melibatkan isu-isu signifikan yang membutuhkan penjelasan menyeluruh, meyakinkan, dan meyakinkan yang menentukan seluk-beluk penelitian dan faktor-faktor yang diperhitungkan dalam melakukan penelitian pada objek yang dituju oleh penulis.




Penggambaran operasional akan dibantu menggunakan kerangka berpikir yang bertujuan agar penyampain informasi dari penulis dapat di sampaikan sesedehana mungkin kepada para pembaca baik dari umum maupun instansi penulis. Penggunaan kerangka berpikir ini akan dibagi mulai dari sebab, dampak dan upaya dari topik yang diambil penulis sebagai judul dari skripsi penulis.

## B. Kerangka Pikir Penelitian



Gambaauxiliaryr 2.3 Kerangka Pikir



Keterangan:  : Penyatuan faktor     : Proses selanjutnya  
 : Penjabangan faktor

Berdasarkan kerangka yang dikemukakan di atas, dapat dijelaskan dengan diawali dari pokok bahasan yang dibahas yaitu penurunan kerja *condenser*, yang menuntut identifikasi isu utama yang merupakan isu utama dari isu utama. Dua faktor kemudian akan muncul, yaitu faktor yang menjadi penyebab utama penurunan kerja *condenser* dari masalah tersebut. Implikasi yang akan dihasilkan dari isu-isu ini dapat dipecah menjadi dampak internal dan eksternal. Dampak internal adalah yang akan berpengaruh pada sistem *condenser* secara khusus, sedangkan dampak eksternal adalah yang akan berpengaruh pada lingkungan dan peralatan lainnya. Akibatnya, harus dilakukan upaya untuk mengatasi hal tersebut, yaitu dengan melakukan perbaikan dan pendekatan perawatan sesuai prosedur serta melakukan perawatan dengan manajemen perawatan yang benar pada roda gigi *condensor* untuk mengembalikan kerja *condenser* menjadi normal. Untuk mencapai suatu tujuan yaitu kembali beroperasinya *condenser* dalam mengkondensasi steam terhadap *auxiliary boiler* dapat beroperasi dengan baik, maka akan dilakukan penilaian risiko terhadap upaya yang dilakukan.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Kesimpulan yang sesuai dengan keadaan dan peristiwa yang terjadi di atas MV. SELAT MAS dapat penulis buat berdasarkan uraian dan pembahasan tantangan dalam penelitian ini. Sementara kebocoran di *tube side* telah mengurangi kinerja dari proses kondensasi karena hal tersebut, kesimpulan dapat ditarik sebagai berikut:

1. Kebocoran pada *tube side condenser* yang disebabkan oleh banyaknya selongsong atau kotoran yang terbawa masuk ke dalam *tube side* dan menyumbat *tube side* yang dibersihkan dengan teknik yang salah oleh crew, menyebabkan turunnya sistem kerja *condenser* pada *auxiliary boiler*. Dan juga karena *tube side condenser* terlalu tipis karena sudah terlalu tua dari segi usia,
2. Pengurangan kerja *condenser* berdampak mencegah terjadinya kondensasi *steam* ke dalam *cascade tank* sebagai air kondensat karena ruang kondensor penuh dengan air laut. Akibatnya air *cascade tank* terkontaminasi air laut sehingga menyebabkan korosi pada instalasi *auxiliary boiler* dan meningkatkan jumlah air bersih yang dibutuhkan untuk penggantian air pada sistem pengisian *auxiliary boiler*.
3. Upaya untuk memastikan sistem kerja *condenser* berjalan sebagaimana mestinya, antara lain penjadwalan pemeliharaan

pemesinan atau yang sering disebut dengan PMS (*plan maintenance system*), yaitu sistem perencanaan perawatan mesin-mesin di kapal untuk mencegah terjadinya kerusakan atau masalah pada mesin agar mesin dapat berjalan atau beroperasi dengan normal, serta memperbaiki mesin secara cepat dengan spare part yang berkualitas.

## **B. Keterbatasan Penelitian**

Beberapa keterbatasan dalam penelitian tersebut, antara lain:

1. Keterbatasan waktu dikarenakan kurangnya waktu yang dibutuhkan penulis untuk mencari sumber informasi yang berkaitan dengan menurunnya kinerja *auxiliary condenser* guna mempermudah penelitian penulis.
2. Keterbatasan dalam hal wawancara yang berkaitan dengan pembahasan yang diteliti karena, pada saat pengerjaan atau perbaikan penulis ikut membantu para masinis dalam hal menangani penurunan kinerja *auxiliary condenser*.
3. Mengingat permasalahan yang dibahas sangatlah luas dan penulis memiliki ilmu pengetahuan yang dimiliki. Maka dalam pembahasan skripsi ini tidak membahas secara keseluruhan tetapi peneliti hanya membahas mengenai faktor penyebab permasalahan yang penulis alami di kapal MV. SELAT MAS selama kurang lebih 13 bulan.

### C. Saran

Penulis akan memberikan rekomendasi berdasarkan temuan penelitian yang mungkin dapat membantu dalam upaya perawatan *condenser* agar proses kondensasi air pada boiler dapat berjalan dengan mudah, suplai *steam* yang dibutuhkan di kapal kembali normal, dan suplai air bersih cukup. Adapun rekomendasi yang dapat penulis berikan adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengidentifikasi dan menghilangkan potensi benda penyebab kerusakan sebelum terjadi kerusakan yang lebih serius, sebaiknya dilakukan pemeriksaan, perawatan, dan pembersihan secara rutin pada *tube side* dengan menggunakan prosedur perawatan yang benar.
2. Untuk mencegah kerusakan komponen *condenser* pada saat pemeliharaan, perlu diperhatikan jangka waktu pembersihan *condenser* setelah kapal memasuki perairan dangkal atau pelabuhan karena kemungkinan besar *condenser* akan kotor karena lumpur yang dibawa oleh air pendingin. Juga harus memeriksa suku cadang secara berkala dan memperhatikan pemahaman tentang prosedur perawatan.
3. Perencanaan yang efektif diperlukan untuk manajemen pemeliharaan agar semua perlengkapan berfungsi dengan baik dan aktivitas kapal berjalan lancar. Selain itu, pemantauan ketersediaan suku cadang dalam jumlah yang memadai dan

kualitas tinggi diperlukan untuk memastikan bahwa perbaikan dan pemeliharaan dapat selalu dilakukan di atas kapal untuk operasi kapal yang efisien dan untuk mencegah hilangnya jam kerja permesinan.







## DAFTAR PUSTAKA

- Bakir R, Suyoto dan Sigit Suryanto, 2006, Kamus Bahasa Indonesia, Karisma Publishing Group, Batam.
- <http://www.pengertianahli.com/2015/01/pengertian-identifikasi.htm>.
- Haryanto, Agus. 2015. *Perpindahan Panas*. Yogyakarta : Innosain.
- Osbourne, Alan. 1977. *Modern Marine Engineer's manual volume I*, Cornell Maritime Press, INC
- Sugiyono. 2022. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sugiyono. 2018. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Tim Penyusun PIP Semarang. 2022. *Pedoman Penyusunan Skripsi Jenjang Pendidikan Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang*.
- Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. 2017. *Pesawat Kapal*. Semarang: Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
- Newnes-Butterworths, 1970. *Marine Steam Engines and Turbines*. London: W. J. FOX-S.C. McBIRNIE
- Gao & Callan, 2021. *Condenser: a Pre-training Architecture for dense retrieval*. Language Technologi institute of Carnegie Mellon University
- Nogueira & Lin, 2019. *Pre-training Architecture for dense retrieval*. Language Technologi institute of Carnegie Mellon University
- Wang, C.C, 2016. *CFD AND THERMAL ANAYSIS ON AC*. Department of Mechanical Engineering Guru Nanak Institute of Technology, Hyderabad.
- Michael Ben-Dersky, 2018. *.Pairs: Fast and accurate distillation of zillion scale text pair matching and modeling*. Association for Computational Linguistics.
- Kornelius, G, 2018. *The economics of flue gas cooling technology for coal-fired power stations with flue gas desulfurisation*. University of Pretoria.
- Cholid Narbuko & Abu Achmadi, 2007. *Metode Penelitian*. Jakarta : Bumi Aksara.



Denzin & Lincoln, 2017. *The SAGE Handbook of Qualitative Research*. C&M Digital (P) Ltd.

Nasution, 1988. *Metode penelitian naturalistik kualitatif*. Bandung: Tarsito

Marshall, 1995. *The Essential McLuhan*. Understanding Media.

Murni, 2017. *Metode Penelitian : Kuantitatif, Kualitatif, dan Penelitian Gabungan*, Jakarta : Prenadamedia Group.

Arikunto, 2016. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta. Depatemen Pendidikan Nasional.



## LEMBAR WAWANCARA 1

Wawancara yang saya lakukan terhadap narasumber, untuk memperoleh informasi maupun bahan masukan bagi skripsi yang saya buat, sehingga diperoleh data-data yang mendukung terhadap penelitian yang saya lakukan. Adapun wawancara yang saya lakukan terhadap narasumber adalah sebagai berikut :

Narasumber : Dodik Cahyo Nugroho

Jabatan : *4th engineer*

Tanggal : 28 November 2021

Dialog sebagai berikut:

*Cadet* :Selamat siang bass mohon ijin bertanya

Faktor apa saja yang menyebabkan menurunnya kerja *condenser*?

*4th engineer* : Beberapa penyebab, antara lain kebocoran pada tabung samping kondensor, tekanan air pendingin yang tidak memadai, uap bertekanan tinggi, sumbatan pada tabung samping kondensor, dan katup saluran masuk yang rusak, umumnya berkontribusi pada penurunan kerja kondensor. Umur juga dapat menyebabkan kerusakan pada kondensor. Kondensor sudah usang, tidak ada perbaikan, dan komponen pengganti juga tidak mencukupi.

*Cadet* :Bagaimana pendapat bass dengan keadaan *condenser* serta apa yang menjadi penyebab dari menurunnya kerja *condenser*

*4th engineer* : Pandangan saya mengenai kondisi kondensor di kapal ini sudah tidak layak pakai karena sudah terlalu lama saya pakai. Saya menggunakannya karena saya bisa melihat dari kondisi kondensor yang terlalu tipis baik di dalam maupun di luar karena korosi, dan berdasarkan gejala yang muncul, saya yakin kerusakan ini disebabkan oleh kebocoran tabung kondensor yang disebabkan oleh air laut yang mencemari kondensor. tangki kaskade.

*Cadet:* : Apa saja kemungkinan yang memungkinkan terjadinya *tube side condenser* bocor ?

*4<sup>th</sup> engineer* : Risiko menghasilkan kebocoran di *tube side condenser* dapat dikaitkan dengan sejumlah keadaan, termasuk benturan dengan benda padat, korosi, dan penuaan, yang mencegah komponen bekerja sebagaimana mestinya.

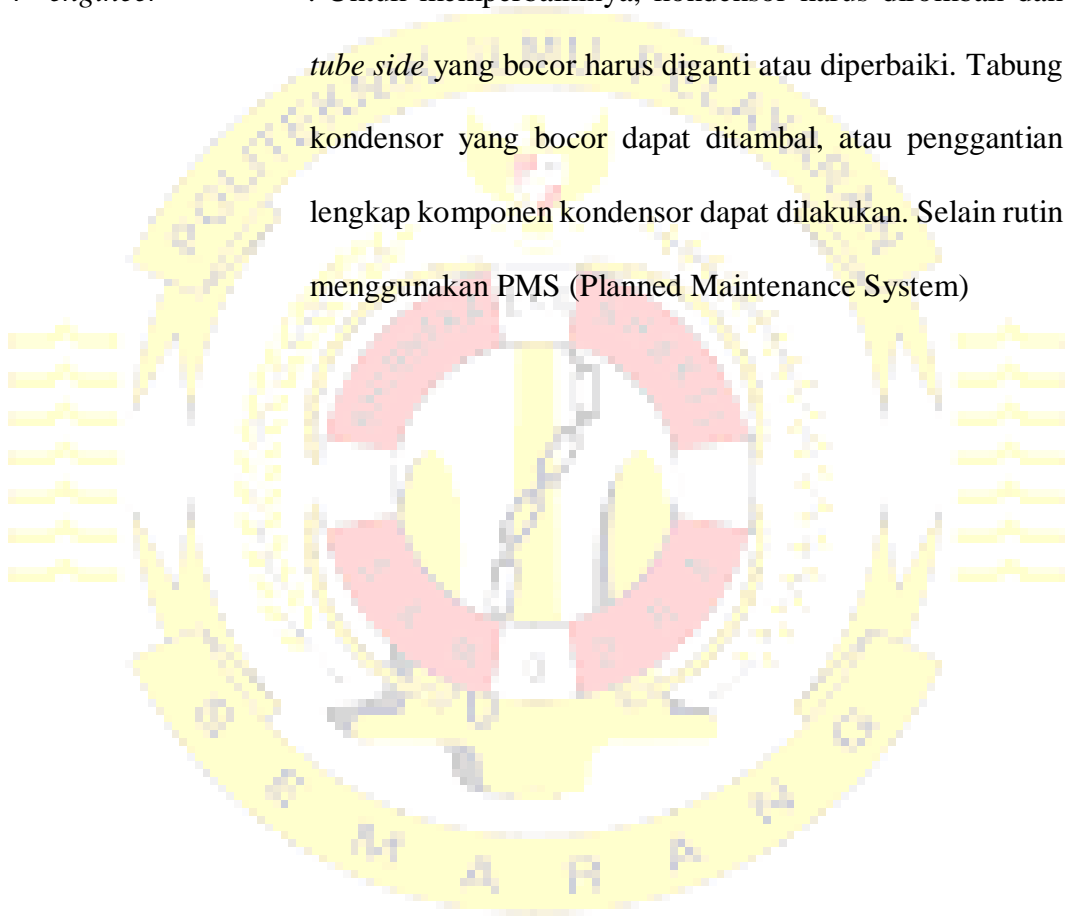
*Cadet:* Dampak apa saja yang bias terjadi karena bocornya *tube side condenser* ?

*4<sup>th</sup> engineer* : Pasti akan ada dampak internal dan eksternal dari kebocoran tabung kondensor. Secara internal, dampak pada mesin itu sendiri berdampak pada pengoperasian kondensor atau kinerja kondensor di bawah standar dalam mengembunkan uap; selain itu, dampak tabung kondensor yang bocor juga akan berdampak pada kualitas air pengisian boiler atau air umpan di tangki kaskade; secara

eksternal, dampaknya dapat menaikkan suhu ruangan akibat eskalasi uap yang tidak dapat terkondensasi. efek pada anggota kru di dekat kondensor.

*Cadet* :Upaya apa saja yang dilakukan untuk mengatasi masalah pada *condenser* tersebut ?

*4<sup>th</sup> engineer* : Untuk memperbaikinya, kondensor harus dirombak dan *tube side* yang bocor harus diganti atau diperbaiki. Tabung kondensor yang bocor dapat ditambal, atau penggantian lengkap komponen kondensor dapat dilakukan. Selain rutin menggunakan PMS (Planned Maintenance System)



## LEMBAR WAWANCARA 2

Wawancara yang saya lakukan terhadap narasumber, untuk memperoleh informasi maupun bahan masukan bagi skripsi yang saya buat, sehingga diperoleh data-data yang mendukung terhadap penelitian yang saya lakukan. Adapun wawancara yang saya lakukan terhadap narasumber adalah sebagai berikut : Narasumber

: Oktar Hasudungan

Jabatan : *Chief Engineer*

Tanggal : 29 November 2021

Dialog sebagai berikut:

*Cadet* : Selamat pagi *chief* ijin bertanya Bagaimana upaya engineer dalam menjaga operasional kapal terutama pada departemen *engine* untuk dapat berjalan lancar ?

*Chief engineer* : Manajemen yang baik dalam operasi dan pemeliharaan tentu diperlukan untuk menjaga agar operasional kapal tetap ber tetap berjalan dengan baik.

*Cadet* : Bagaimana pengoperasian dan perawatan dapat berjalan dengan baik bila dalam persediaan suku cadang di atas kapal itu terbatas?

*Chief engineer* : Tentunya ketersediaan suku cadang perlu terus dipantau menggunakan checklist untuk mendokumentasikan suku cadang yang sudah tersedia. Lakukan permintaan barang ke perusahaan di toko, baik yang ada maupun yang kurang,

sesuai dengan waktu luang di PMS digunakan untuk melakukan perawatan dan perbaikan di atas kapal sebelum jam kerja. Dengan inspeksi sebelumnya, pekerjaan mesin selesai, dan pasokan suku cadang yang terbatas dapat dikelola.

*Cadet* :Bagaimana bila suku cadang mengalami tidak dikirim oleh perusahaan atau mengalami kendala dalam pengadaan suku cadang?

*Chief engineer* :Tentunya dengan menjaga hubungan komunikasi yang baik antara pihak kapal dan pihak darat, jadi pengadaan sukucadang yang susah atau langka bias diusahakan jauh jauh hari sebelum suku cadang diperlukan, selalu rutin mengirimkan permintaan barang yang dibutuhkan tepat waktu.

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Muh Ilham Bintang
2. Tempat, Tanggal lahir : Kebumen, 14 Juli 2001
3. NIT/ Program Studi : 55181126690 T
4. Alamat : Harjodowo RT.004/RW.001, Kuwarasan,  
Kebumen, Jawa Tengah 54366
5. Jenis Kelamin : Laki-laki
6. Agama : Islam
7. Nama orang tua
  - a. Ibu : Sri Hindun Siswati
  - Pekerjaan : Wiraswasta
8. Riwayat Pendidikan
  - a. SD Negeri 2 Harjodowo (2007 - 2013)
  - b. SMP Negeri 1 Kuwarasan (2013 - 2015)
  - c. SMA Negeri 1 Petanahan (2015 - 2018)
  - d. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang (2018 - 2022)
9. Praktek Laut : PT. ASIAN MARINE TEMAS