



**ANALISIS TURUNNYA KERJA *MARINE GROWTH*  
*PREVENTION SYSTEM* DI MV. TANTO MANDIRI**

**SKRIPSI**

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

Oleh

**RYANNANDO GINTING**  
**NIT. 561911237324 T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN  
SEMARANG  
2025**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**ANALISIS TURUNNYA KERJA *MARINE GROWTH PREVENTION*  
*SYSTEM* DI MV. TANTO MANDIRI**

Disusun Oleh :

**RYANNANDO GINTING**

**NIT. 561911237324 T**


Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran

Semarang, ..... 15 Februari ..... 2025

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

  
**Dr. Ir. F. PAMBUDI W, S. T., M. T.**  
**NIP. 196411261999031002**

  
**Ir. FITRI KENSIWI, M. Pd**  
**NIP. 196607021992032009**

Mengetahui  
Ketua Program Studi Teknika

  
**Dr. ALI MUKTAR SITOMPUL, M. T., M. Mar. E**  
**NIP. 197303312006041001**

**HALAMAN PENGESAHAN**

Skripsi dengan judul “ **ANALISIS TURUNNYA KERJA *MARINE GROWTH***  
***PREVENTION SYSTEM*** DI MV. TANTO MANDIRI

”Karya,

Nama : RYANNANDO GINTING

NIT : 561911237324 T

Program Studi : Teknika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi D-IV Teknika,  
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari *kamis*, tanggal *15 Februari*  
Semarang, *2025*

**PENGUJI**

Penguji I : Dr. Ir. ALI MUKTAR SITOMPUL, M. T., M. Mar. E  
NIP. 197303312006041001

Penguji II : Dr. Ir F. PAMBUDI WIDIATMAKA, S. T., M. T.  
NIP. 196411261999031002

Penguji III : RIYADINI UTARI., M. Si.  
NIP. 199503182020122015

Mengetahui,  
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

  
**Dr. Ir. Mafriyal, M. T., M. Mar. E**  
NIP. 197302051999031002

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : RYANNANDO GINTING

NIT : 561911237324 T

Program Studi : Teknika

Skripsi dengan judul **ANALISIS TURUNNYA KERJA MARINE GROWTH PREVENTION SYSTEM DI MV. TANTO MANDIRI ”**

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, 15 Februari 2025

Yang membuat pernyataan,



**RYANNANDO GINTING**

**NIT. 561911237324 T**

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

- “Kuatkan dan teguhkanlah hatimu janganlah kecut dan tawar hati, sebab Tuhan, Allahmu menyertai engkau kemanapun engkau pergi (Yosua 1:9)”
- “Hiduplah berdasarkan kenyataan”
- “Kejarlah pengetahuan, bukan nilai”

### Persembahan:

1. Kepada yang terhormat Dr. Ir. Mafrisal, M. T., M. Mar. E sebagai direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Kepada yang terhormat Bapak Dr. Ali Muktar Sitompul, M. T., M. Mar. E sebagai ketua prodi Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Yth. Bapak Dr. F. Pambudi Widiatmaka, S. T., M. T. selaku Dosen Pembimbing Materi Skripsi.
4. Yth. Ibu Ir. Fitri Kensiwi, M. Pd. selaku Dosen Pembimbing Metodologi dan Penulisan.
5. Kepada para dosen civitas akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang memberikan ilmu kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar.

## PRAKATA

Puji syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyusun dan menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Analisis Turunnya Kerja *Marine Growth Prevention System* di MV. Tanto Mandiri”

Penulisan skripsi ini disusun bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat dan kewajiban bagi Taruna Program Diploma IV Program Studi Teknika yang telah melaksanakan praktek laut dan sebagai persyaratan untuk mendapatkan ijazah Sarjana Terapan Pelayaran di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penyusunan skripsi ini peneliti banyak mendapatkan bimbingan, dukungan, saran serta bantuan dari berbagai pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini, oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Yth. Bapak direktur Dr. Ir. Mafrisal, M. T., M. Mar. E. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Yth. Bapak Dr. Ali Muktar Sitompul, M. T., M. Mar. E. selaku Ketua Program Studi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Yth. Bapak Dr. F. Pambudi Widiatmaka, S. T., M. T. selaku Dosen Pembimbing Materi Skripsi.
4. Yth. Ibu Ir. Fitri Kensiwi, M. Pd selaku Dosen Pembimbing Metodologi dan Penulisan.
5. Yth. Seluruh Dosen Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

6. Ayah (Joyo Ginting) dan Ibu (Iriani) yang telah memberikan doa dan dukungan, terimakasih atas kasih sayang, doa, dukungan dan kepercayaan serta ridho yang telah diberikan.
7. Seluruh *crew* MV. Tanto Mandiri yang telah memberikan inspirasi dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Rekan-rekanku angkatan 56 PIP Semarang yang telah membantu menyumbangkan dukungan dan pemikirannya untuk menyelesaikan skripsi ini.

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

Semarang, 15 Februari 2025  
Penulis



**RYANNANDO GINTING**  
NIT. 561911237324 T

## ABSTRAKSI

**Ginting, Ryannando 2025** ” Analisis Turunnya Kerja *Marine Growth Prevention System* di MV. Tanto Mandiri” Skripsi. Program Diploma IV, Program Studi, Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Dr. F. Pambudi Widiatmaka, S. T., M. T. Pembimbing II: Ir. Fitri Kensiwi, M. Pd

MGPS (*Marine Growth Prevention System*) adalah suatu sistem yang berfungsi untuk mencegah pertumbuhan biota laut dan mencegah terjadinya korosi pada pipa pendingin air laut, pada kapal MV. Tanto Mandiri sistem ini mengalami penurunan kinerja akibat tegangan *output* yang tidak stabil sehingga menyebabkan turunnya kinerja MGPS di MV. Tanto Mandiri.

Teknik analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah kualitatif dengan diagram fishbone untuk memperoleh informasi mengenai kondisi tempat penelitian pada diagram kausal menggambarkan hubungan antara faktor penyebab dan dampaknya. Diagram faktor penyebab digunakan dalam pengendalian proses untuk memvisualisasikan faktor-faktor penyebab dan akibat yang berasal dari berbagai elemen yang mengakibatkan masalah.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa turunnya kinerja MGPS disebabkan karena anoda yang terputus dan pengaturan tegangan pada MGPS kurang tepat, Akibatnya proses elektrolisis tidak berjalan optimal, pertumbuhan biota laut meningkat serta terjadinya korosi pada pipa pendinginan air laut.

Langkah yang disarankan untuk perbaikan meliputi pergantian anoda sesuai prosedur dan membuat petunjuk tegangan pada panel MGPS. tindakan tersebut dapat mengoptimalkan kembali kinerja MGPS

**Kata kunci:** *Marine Growth, (MGPS), perawatan, Kinerja Sistem.*

## ABSTRACT

**Ginting, Ryannando 2025** " Analisis Turunnya Kerja *Marine Growth Prevention System* di MV. Tanto Mandiri" Technika Study Program, Polytechnic of Shipping Science Semarang, Supervisor I: Dr. F. Pambudi Widiatmaka, S. T., M. T. Supervisor II: Ir. Fitri Kensiwi, M. Pd

*The Marine Growth Prevention System (MGPS) is a system designed to prevent marine biota growth and corrosion in seawater cooling pipes on the MV Tanto Mandiri. This system experienced decreased performance due to unstable output voltage, which led to a decline in MGPS performance on the MV Tanto Mandiri.*

*The analysis technique used in this study was qualitative, using a fishbone diagram to obtain information about the conditions of the research site. The causal diagram illustrates the relationship between causal factors and their impacts. Causal factor diagrams are used in process control to visualize the causal factors and effects originating from various elements that contribute to a problem.*

*The results of this study indicate that the decreased MGPS performance was caused by a disconnected anode and inappropriate voltage regulation on the MGPS. This resulted in suboptimal electrolysis, increased marine biota growth, and corrosion of the seawater cooling pipes.*

*Recommended steps for improvement include replacing the anode according to procedure and installing a voltage indicator on the MGPS panel. These actions can optimize MGPS performance.*

**Keywords:** *Marine Growth, MGPS, maintenance, system performance*

## DAFTAR ISI

COVER .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAKSI .....	viii
<i>ABSTRACT</i> .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
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> .....	7
A. Deskripsi Teori .....	7
B. Kerangka Pikir Penelitian.....	12
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	14
A. Metodologi Penelitian .....	14
B. Tempat Penelitian.....	15
C. Sampel Sumber Data Penelitian/Informasi .....	15
D. Teknik Pengumpulan Data .....	17
E. Instrumen Penelitian.....	21
F. Teknik Analisis Data Kualitatif.....	22

G. Teknik Keabsahan Data.....	22
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>24</b>
A. Gambar Konteks Penelitian .....	24
B. Deskripsi Data .....	28
C. Temuan .....	28
D. Analisa Hasil Penelitian .....	31
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>37</b>
A. Simpulan.....	37
B. Saran .....	38
C. Penutup.....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>39</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>41</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>48</b>



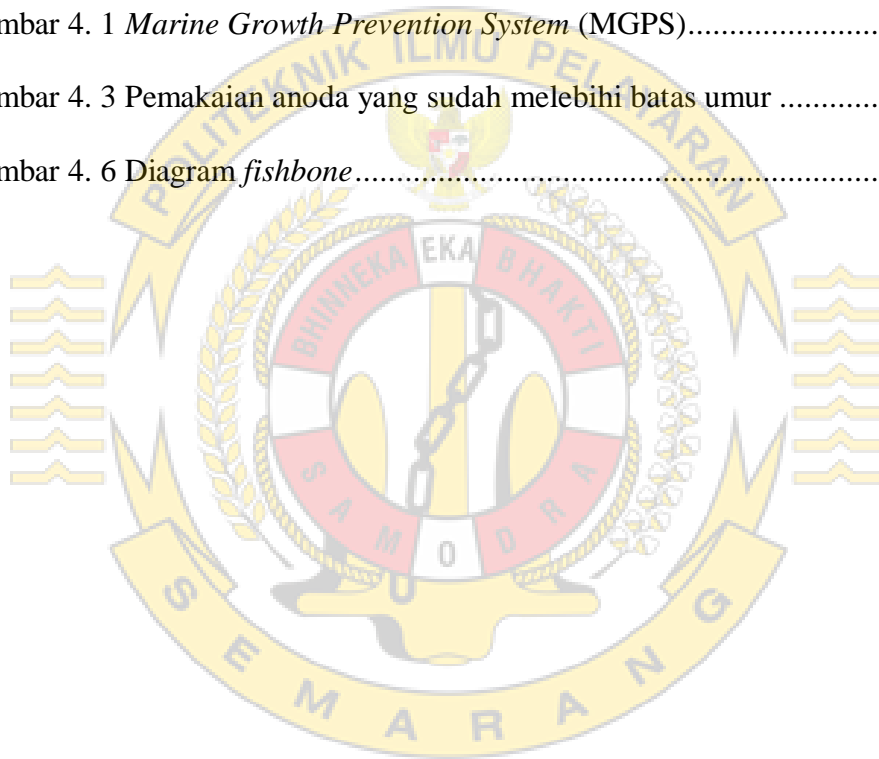
## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Data-data <i>Marine Growth Prevention System</i> (MGPS) .....	27
Tabel 4. 2 Pengaturan tegangan <i>output</i> pada <i>Marine Growth Prevention System</i>	29
Tabel 4. 3 Penjabaran faktor dari setiap kategori .....	31
Tabel 4. 4 Pengaturan tegangan <i>output</i> pada <i>Marine Growth Prevention System</i>	34



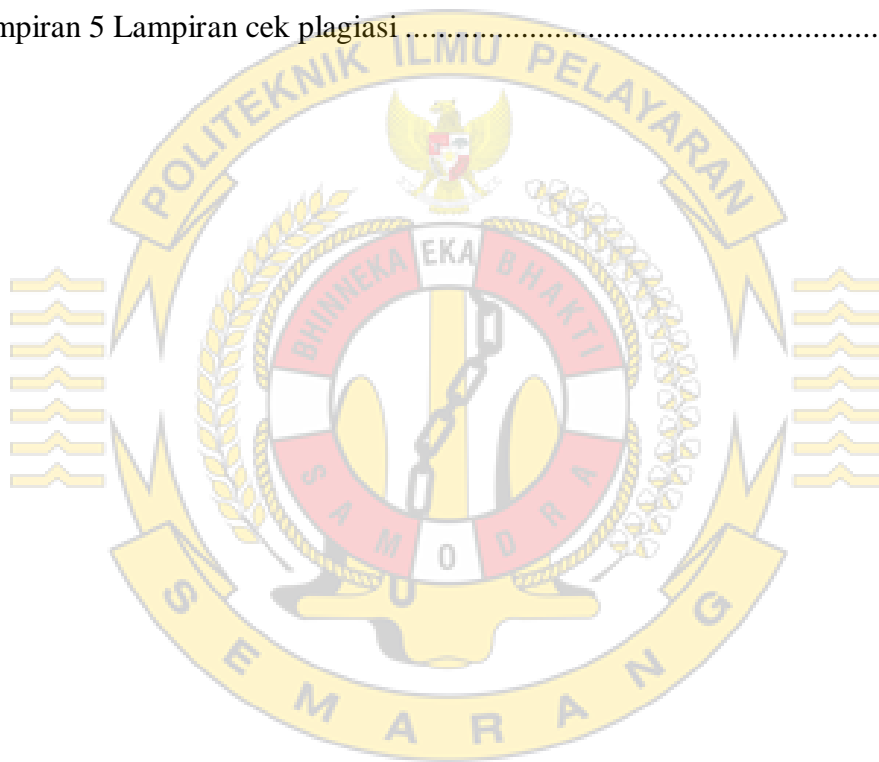
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Marine Growth Prevention System</i> .....	10
Gambar 2. 2 Kerangka Pikir.....	13
Gambar 3. 1 Diagram <i>Fishbone</i> .....	18
Gambar 3. 2 Pembuatan <i>Fishbone Diagram</i> (mengidentifikasi sub sebab).....	21
Gambar 4. 1 <i>Marine Growth Prevention System</i> (MGPS).....	24
Gambar 4. 3 Pemakaian anoda yang sudah melebihi batas umur .....	30
Gambar 4. 6 Diagram <i>fishbone</i> .....	32



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Ships Particular</i> .....	47
Lampiran 2 Wawancara .....	48
Lampiran 3 Kegiatan pekerjaan.....	51
Lampiran 4 Lembar pengesahan judul skripsi .....	52
Lampiran 5 Lampiran cek plagiasi .....	53



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Pelayaran niaga merupakan sektor ekonomi yang memiliki nilai signifikan dan memberikan manfaat besar bagi perekonomian. Ini mencakup kegiatan pengangkutan barang, terutama pertukaran komoditas melalui jalur laut, baik dalam wilayah pelabuhan suatu negara maupun lintas negara. Peran vital transportasi laut sebagai saluran utama perdagangan global menjadikan pengelolaan kegiatan ini secara efisien sangat penting untuk mendukung pertumbuhan ekonomi. Aktivitas pelayaran dianggap sebagai aset berharga dan penting dalam konteks ekonomi.

Kapal merupakan sarana yang sangat efisien untuk transportasi laut karena mampu mengangkut komoditas dalam jumlah besar, baik dalam skala pulau maupun lintas negara. Dengan menjadi metode utama untuk memindahkan produk di sepanjang pulau, negara, dan benua, transportasi laut menjadi elemen kunci dalam rantai pasok global. Oleh karena itu, para pelaku usaha di industri pelayaran berkomitmen untuk menyediakan layanan pengiriman barang yang unggul.

Dalam konteks persaingan yang ketat di industri pelayaran, penyedia jasa barang dituntut untuk memberikan pelayanan terbaik kepada konsumennya. Perusahaan pelayaran berupaya keras untuk menjaga kinerja seluruh armada kapalnya dengan menjalankan pemeliharaan dan perbaikan yang terjadwal pada semua mesin dan peralatan kapal. Mereka juga berkomitmen untuk mematuhi semua peraturan dan standar bisnis yang berlaku sebagai bagian

dari upaya menjaga kualitas dan integritas operasional mereka.

Menurut Budiarto (2016), salah satu sistem penting yang menunjang kinerja mesin di kapal adalah sistem pendingin air laut (*sea water cooling system*). Sistem ini berfungsi menjaga suhu mesin agar tetap berada pada batas operasi yang aman serta mencegah terjadinya *overheating* yang dapat menimbulkan kerusakan pada komponen mesin.

Menurut D. W. Rice (2012), Air laut yang digunakan sebagai media pendingin mengandung garam mineral, oksigen terlarut, dan organisme laut seperti alga, teritip, serta kerang-kerangan. Unsur-unsur tersebut dapat menimbulkan kerak (*scaling*), korosi, serta pertumbuhan biota laut (*marine growth*) di dalam pipa-pipa pendingin.

Menurut Susilowati & Sumardiyanto (2018), Jika kondisi ini dibiarkan dapat menyebabkan penyumbatan pada saluran air laut, penurunan efisiensi perpindahan panas, serta potensi kerusakan pada sistem pendinginan mesin.

Menurut Susilowati & Sumardiyanto (2018), Untuk mencegah timbulnya permasalahan tersebut, digunakan *Marine Growth Prevention System* (MGPS) yang berfungsi sebagai sistem pencegah pertumbuhan biota laut sekaligus pelindung dari korosi pada pipa pendingin air laut.

Menurut Ilham (2017), MGPS bekerja dengan prinsip elektrolisis, yaitu menghasilkan ion-ion logam dari anoda tembaga (Cu) dan aluminium (Al) yang dipasang pada *sea chest* kapal. Ion tembaga berfungsi menghambat pertumbuhan biota laut, sedangkan ion aluminium membentuk lapisan pelindung pada permukaan pipa untuk mencegah korosi. Dengan demikian, MGPS berperan penting dalam menjaga kelancaran sirkulasi air laut dan

mempertahankan kinerja sistem pendingin mesin agar tetap efisien.

Namun dalam penerapannya, *Marine Growth Prevention System* (MGPS) pada kapal MV. Tanto Mandiri diketahui tidak berfungsi secara optimal. Berdasarkan hasil observasi selama pelaksanaan praktik laut, ditemukan berbagai permasalahan yang berpengaruh terhadap penurunan kinerja sistem tersebut. Tegangan output pada panel MGPS sering kali tidak stabil, sehingga proses elektrolisis tidak berjalan secara maksimal dan mengakibatkan berkurangnya produksi ion tembaga serta aluminium yang diperlukan untuk mencegah pertumbuhan biota laut. Selain itu, anoda MGPS telah melewati batas umur pemakaian, namun belum dilakukan penggantian sesuai jadwal perawatan yang tercantum dalam *manual book* kapal.

Permasalahan lain yang ditemukan adalah pelaksanaan perawatan rutin yang tidak dilakukan secara berkala. Kondisi ini menyebabkan timbulnya kerak dan penumpukan biota laut di dalam pipa-pipa pendingin air laut, sehingga menghambat laju aliran air pendingin. Selain itu, terdapat penggunaan komponen pengganti yang tidak sesuai dengan standar pabrikan, yang berpotensi menurunkan efisiensi sistem serta mempercepat tingkat keausan peralatan terutama dalam hal pengaturan tegangan output yang seharusnya disesuaikan dengan kondisi operasi kapal, baik ketika berlayar, berlabuh, maupun saat melakukan manuver di Pelabuhan

Akibat dari berbagai permasalahan tersebut, proses elektrolisis tidak berlangsung sebagaimana mestinya, sehingga pertumbuhan biota laut tetap terjadi di dalam sistem pendingin air laut. Kondisi ini menimbulkan hambatan

aliran air pendingin, peningkatan suhu pada sistem kondensor dan *cooler*, serta risiko *overheating* pada mesin utama, korosi pada pipa pendingin dapat menyebabkan kebocoran air laut yang berpotensi mengganggu kestabilan operasi sistem pendinginan dan menurunkan efisiensi kerja mesin. Jika dibiarkan berlanjut, hal ini dapat menimbulkan gangguan serius pada keseluruhan sistem permesinan kapal.

Permasalahan penurunan kinerja MGPS ini tidak hanya berdampak pada aspek teknis, tetapi juga pada aspek keselamatan dan efisiensi operasional kapal. Sistem pendingin yang tidak berfungsi dengan baik akan menyebabkan suhu pada mesin meningkat, yang pada akhirnya dapat menurunkan performa mesin utama, memperpendek umur pakai komponen, serta meningkatkan konsumsi bahan bakar. Kondisi tersebut tentu dapat merugikan perusahaan pelayaran karena meningkatnya biaya operasional dan risiko keterlambatan perjalanan kapal.

Sebagai calon masinis di kapal, peneliti ingin mengangkat masalah ini dalam penelitian dengan mengambil judul “**Analisis Turunnya kerja *Marine Growth Prevention System* Di MV. Tanto Mandiri**”

## **B. Fokus Penelitian**

Mengingat luasnya pembahasan masalah dalam penelitian ini, maka penjabarannya akan dibatasi hanya untuk menganalisis turunnya kerja *Marine growth Prevention System*.

## **C. Perumusan Masalah**

Kinerja yang tidak memadai dari *Marine Growth Prevention System* dapat

menyebabkan kerusakan pada mesin utama kapal. Dampak dari kerusakan ini melibatkan penurunan tenaga mesin, potensial kerusakan pada komponen utama mesin dan sistem lainnya, serta gangguan dalam operasional kapal yang dapat mengakibatkan keterlambatan dalam pengiriman kargo. Permasalahan yang ingin dikaji dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Faktor apa yang menyebabkan turunnya kerja *Marine Growth Prevention System* di MV. Tanto Mandiri ?
2. Apa dampak yang ditimbulkan dari turunnya kerja *Marine Growth Prevention System* ?
3. Bagaimana upaya untuk mengoptimalkan kerja *Marine Growth Prevention System* ?

#### **D. Tujuan Penelitian**

Mengacu pada rumusan masalah di atas, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Untuk mengetahui faktor yang menyebabkan turunnya kerja *Marine Growth Prevention System* di MV. Tanto Mandiri.
2. Untuk mengetahui dampak yang ditimbulkan dari turunnya kerja *Marine Growth Prevention System*.
3. Untuk mengetahui upaya pengoptimalan kerja *Marine Growth Prevention System* di MV. Tanto Mandiri.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang peneliti harapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Manfaat Teoritis
  - a. Pembaca memiliki peluang untuk meningkatkan pemahaman mereka

terhadap prosedur pemeliharaan dan perbaikan yang diperlukan untuk mengatasi kerusakan pada *Marine Growth Prevention System*. Dengan demikian, pengetahuan yang diperoleh dapat digunakan sebagai dasar untuk penelitian masa depan, membuka peluang penyempurnaan.

- b. Bagi lembaga pendidikan, khususnya Taruna Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang khususnya Program Studi Teknika, dapat meningkatkan pemahaman dan kemahiran terkait dengan prosedur pemeliharaan dan restorasi yang diperlukan untuk *Marine Growth Prevention System* di kapal jika terjadi kerusakan. Ilmu ini dapat memberikan manfaat khusus bagi para mahasiswa.

## 2. Manfaat Praktis

Bagi perusahaan atau lembaga lain, khususnya PT. Tanto Intim Line memiliki potensi untuk menggunakan temuan dari penelitian ini sebagai referensi ketika menghadapi masalah serupa terkait pemeliharaan dan perbaikan *Marine Growth Prevention System* di kapal mereka. Dengan demikian, penelitian ini dapat memberikan kontribusi nyata dalam memberikan solusi atau panduan bagi entitas tersebut dalam mengatasi permasalahan terkait.

## BAB II

### KAJIAN TEORI

#### A. Deskripsi Teori

##### 1. Pengertian Analisis

Menurut Sugiyono (2015), analisis adalah sebuah kegiatan untuk mencari suatu pola selain itu analisis merupakan cara berpikir yang berkaitan dengan pengujian secara sistematis terhadap sesuatu untuk menentukan bagian, hubungan antar bagian dan hubungan dengan keseluruhan.

##### 2. *Marine Growth Prevention System* (MGPS)

Menurut Sri Endah (2018), MGPS (*Marine Growth Prevention System*) adalah suatu sistem yang diterapkan di kapal untuk menghambat pertumbuhan *marine growth*, yaitu sekumpulan hewan/tumbuhan laut yang tumbuh dan berkoloni di permukaan bangunan/struktur di dalam laut yang dapat menyebabkan terjadinya korosi, yang jika tidak diatasi berlarut-larut akan mengakibatkan kerusakan pada *main engine* maupun *auxiliary engine*.

*Marine Growth Prevention System* bekerja dengan melibatkan penggunaan metode elektrolit yang memberikan perlindungan secara konsisten. Sistem ini mencakup penggabungan dua komponen, yaitu instalasi pipa anti fouling dan penghambat korosi (*corrosion suppression*) menggunakan panel kontrol pasokan listrik rendah yang terhubung dengan sebuah anoda, sistem ini secara langsung memasok tegangan ke cairan dalam pendingin air laut di jaringan pipa. Tujuan utamanya adalah mencegah pertumbuhan *Marine Growth* dan mengurangi

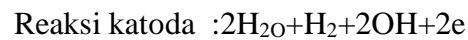
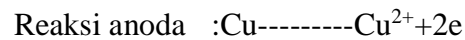
tingkat keasaman cairan yang dapat menyebabkan korosi pada pipa air laut.

Salah satu keunggulan sistem ini merupakan ramah lingkungan karena tidak menggunakan bahan kimia untuk menyeimbangkan kondisi cairan, sehingga sesuai dengan aturan internasional tentang pencemaran lingkungan laut. Sistem ini terdiri dari sepasang anoda tembaga dan aluminium yang dialiri arus listrik rendah.

Anoda tembaga melepaskan ion yang berinteraksi dengan air asin dan membentuk ikatan langsung dengan tembaga. Ion ini memiliki kemampuan untuk menghambat berkembangbiakan kerang, siput, dan hewan laut lainnya di jalur air laut. Tanpa perlindungan dari pelapis anti-fouling, pipa dapat terisi oleh organisme, menyebabkan penyumbatan pada pipa dan mengakibatkan penurunan efisiensi instalasi (KC. LTD. 2010, Final Drawing & Operation Manual MGPS, Korea)

### 3. Prinsip kerja *Marine Growth Prevention System (MGPS)*

Menurut Edgar (2020), komponen penting dalam sistem ini adalah sepasang anoda yang terbuat dari tembaga dan aluminium. Sistem ini menggunakan anoda khusus untuk menghasilkan ion *anti-fouling*. Anoda yang biasa digunakan adalah tembaga (Cu) dan aluminium (Al). Anoda tembaga menjadi komponen utama dalam sistem ini. Anoda tembaga menghasilkan ion yang berikatan dengan air asin dan kemudian dialirkan melalui pipa ke dalam sistem pendingin air laut dengan tujuan menghambat pertumbuhan organisme laut. Ion ini akan dilepaskan oleh anoda tembaga untuk memberikan efek perlindungan pada sistem.



Anoda aluminium merupakan tambahan dalam sistem ini. Anoda aluminium mengalami reaksi bertahap, menghasilkan ion yang berinteraksi dengan air asin dalam sistem, dan membentuk lapisan pelindung pada permukaan saluran pendingin air laut. Hal ini berfungsi untuk mencegah terjadinya korosi pada sistem tersebut.

Setelah melalui proses elektrolisis pada anoda tembaga (Cu) dan aluminium (Al), tangki pengolahan *Marine Growth Prevention System* (MGPS) memungkinkan air asin, beserta ion-ion yang dihasilkan, untuk dipompa kembali ke dasar laut menggunakan pompa MGPS. Air tersebut mengandung ion-ion yang tercampur dengan air laut, yang selanjutnya dialirkan ke pusat pendingin dan peralatan tambahan lainnya yang menggunakan sistem air laut.

#### 4. Komponen-komponen *Marine Growth Prevention System* (MGPS)

##### a. *Power control panel*

Komponen ini mencakup serangkaian penerima sinyal untuk mengubah pasokan arus bolak-balik atau Alternating Current (AC) menjadi arus searah Direct Current (DC) yang digunakan sebagai pasokan arus ke anoda. Selain itu, terdapat rangkaian kontrol yang berfungsi untuk mengatur operasi mulai dan berhenti.

b. *Junction Box*

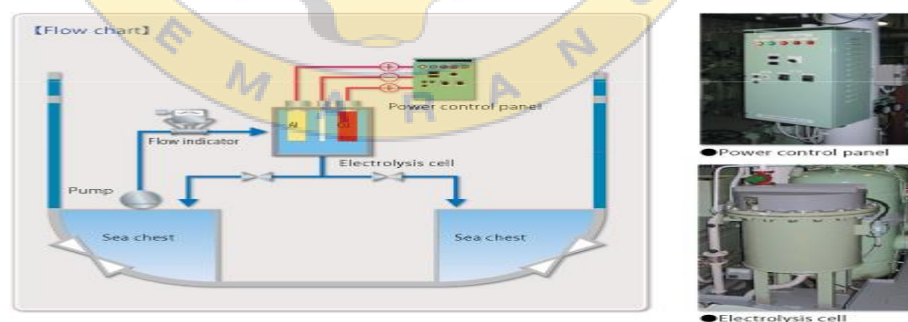
Junction Box merupakan sebuah tempat yang digunakan untuk menyambungkan kabel listrik dan mengumpulkan jaringan kabel guna mengantisipasi gangguan dari luar. pada MGPS, Junction Box berfungsi sebagai pengatur distribusi arus listrik menuju anode.

c. *Anodes Assembly* atau *Electrode cell*

Terdiri dari tembaga (Cu) dan aluminium (Al) yang dipasang di dalam Treatment Tank. Anoda-anoda ini terkoneksi pada sumber arus listrik yang mengalir untuk proses elektrolisis.

d. *Pump MGPS*

Pompa ini berperan penting dalam memompa air laut dari seachest melalui anoda yang memiliki tegangan listrik rendah. kemudian, air laut tersebut dikembalikan ke seachest. Berikut merupakan gambar *Marine Growth Prevention System*:



Gambar 2. 1 *Marine Growth Prevention System*

Sumber : Susilowati, S. E. & Sumardiyanto, D. (2018).

## 5. Penjelasan korosi terhadap turunnya kerja MGPS

Menurut Muhammad Sofian (2022), Korosi merupakan kerusakan Hal ini disebabkan oleh reaksi kimia antara bahan logam dan unsur alam lainnya. Korosi adalah serangan destruktif pada logam melalui reaksi kimia atau elektrokimia dengan lingkungan. Dalam penelitian ini, korosi memiliki hubungan dengan MGPS, karena fungsi utama MGPS salah satunya meminimalisir terjadinya korosi pada pipa pendingin air laut.

## 6. Penjelasan elektrolisis terhadap kinerja MGPS

Menurut Josephine (2021), Elektrolisis atau yang biasa disebut juga sebagai proses elektrolisis adalah suatu reaksi kimia hasil dari penguraian suatu elektrolit oleh arus listrik. Reaksi kimia tersebut akan terjadi jika arus listrik dialirkan melalui larutan elektrolit. Elektroda yang digunakan dalam proses elektrolisis dapat dibagi menjadi dua kategori yang berbeda, yaitu:

- a. Electrode inert, ialah kalsium (Ca), potassium, grafit(C), Platina (Pt) serta Emas(Au).
- b. Elektroda aktif ialah seng (Zn), tembaga (Cu) dan perak (Ag).

Dalam proses elektrolisis, katoda memiliki muatan negatif sementara anoda memiliki muatan positif. Pada katoda, terjadi proses reduksi, sedangkan di anoda, terjadi reaksi oksidasi. Elektrolisis udara adalah suatu proses elektrokimia di mana komponen udara diuraikan menjadi gas oksigen dan hidrogen dengan melewati arus listrik melalui udara. Di katoda, dua atom mengalami reduksi dengan menerima dua elektron, menghasilkan gas hidrogen ( $H_2$ ) dan ion hidroksida ( $OH^-$ ). Sebaliknya,

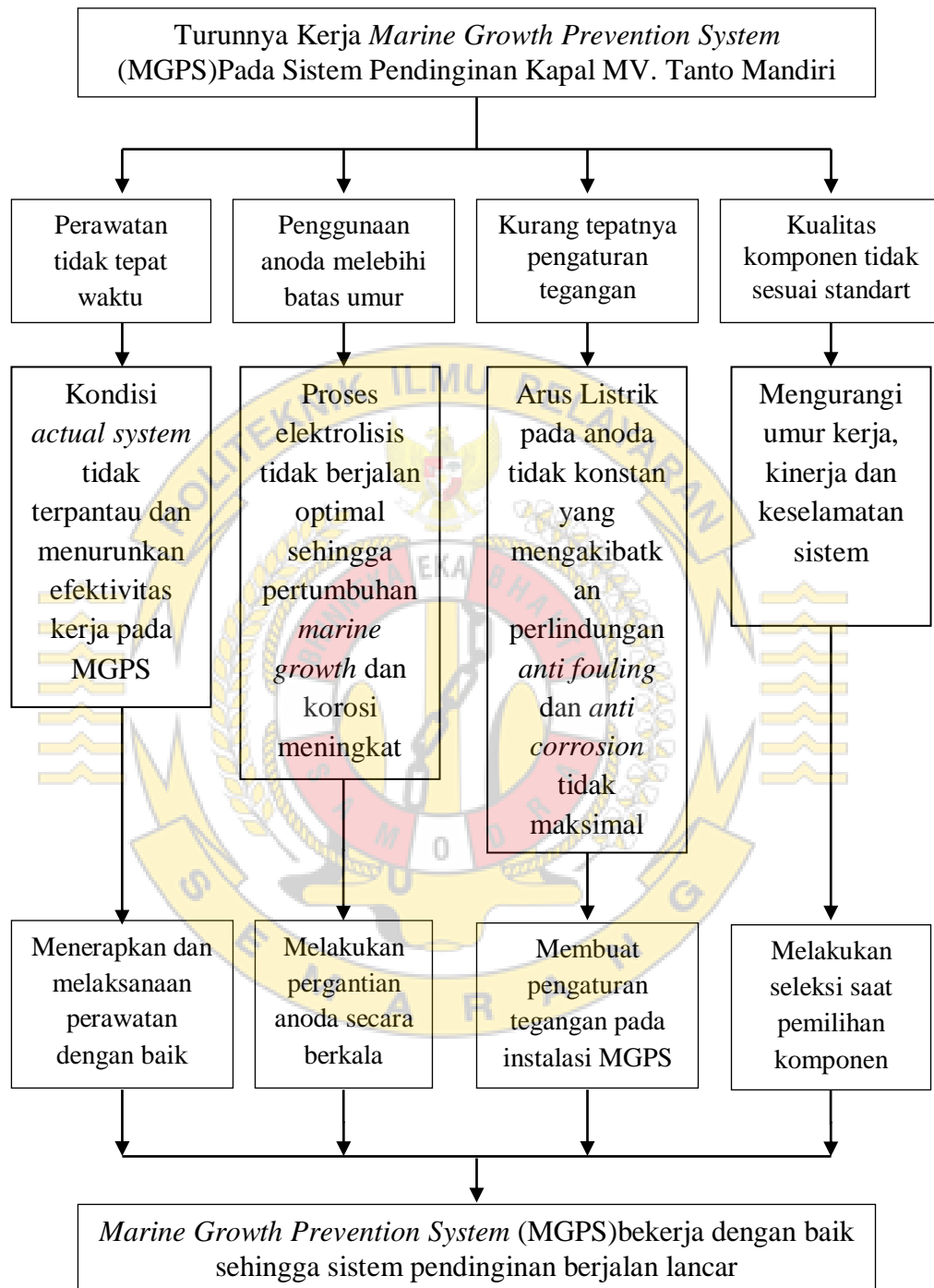
di anoda, dua ion yang berdekatan mengalami dekomposisi, menghasilkan gas oksigen. Proses ini juga melepaskan ion  $H^+$  dan  $OH^-$ , yang selanjutnya terlibat dalam reaksi seimbang untuk menghasilkan banyak atom oksigen.

Pada reaksi ini, terjadi pembentukan gelembung yang kemudian dimanfaatkan untuk menghasilkan hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ) yang berfungsi sebagai sumber bahan bakar untuk motor hidrogen. Konduksi listrik dalam larutan elektrolit dapat dijelaskan sebagai pergerakan elektron. Secara sederhana, pergerakan elektron dalam larutan elektrolit memungkinkan arus listrik mengalir melalui larutan tersebut.

## **B. Kerangka Pikir Penelitian**

Kerangka pikir bertujuan guna membantu peneliti untuk mengkaji permasalahan dan memahami penelitian ini dengan ringkas, sehingga dapat menyelesaikan masalah sesuai dengan rumusan masalah penelitian. Harapannya peneliti mampu memahami faktor-faktor yang mengakibatkan penurunan kinerja di MGPS dan cara mencegahnya di MV Tanto Mandiri.

Kerangka pikir pada penelitian ini yaitu:



Gambar 2. 2 Kerangka Pikir

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan

Setelah mengolah data dari penelitian dan melakukan pembahasan dengan metode *fishbone*, penulis dapat menyimpulkan bahwa faktor-faktor berikut menjadi penyebab turunnya kerja *Marine Growth Prevention System* (MGPS):

1. Faktor penyebab turunnya kerja *Marine Growth Prevention System* adalah:
  - a. Perawatan yang tidak tepat waktu
  - b. Penggunaan anoda melebihi batas umur
  - c. Ketidaktepatan tegangan pada MGPS
  - d. Kualitas komponen yang tidak sesuai standart
2. Dampak yang diakibatkan oleh faktor yang menyebabkan turunnya kerja *Marine Growth Prevention System*:
  - a. Pelaksanaan perawatan yang tidak tepat waktu berdampak pada umur kerja MGPS mengalami penurunan dan pengoperasian MGPS menjadi terhambat.
  - b. Apabila anoda digunakan melebihi batas usia, maka proses elektrolisis air laut tidak akan berjalan dengan maksimal dan berdampak pada jumlah ion yang dihasilkan dalam proses tersebut.
  - c. Ketidaktepatan dalam pengaturan tegangan *output* mengakibatkan arus listrik pada anoda tidak konstan, yang menyebabkan perlindungan *anti-fouling* dan *anti-corrosion* tidak maksimal.
  - d. Kualitas komponen yang tidak sesuai standart mempengaruhi kerja, kinerja dan keselamatan pada sistem

3. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi faktor penyebab turunnya kerja

*Marine Growth Prevention System:*

- a. Menerapkan dan melaksanakan jadwal perawatan serta pemeriksaan MGPS secara teratur sesuai *manual book*, termasuk dokumentasi *checklist* PMS
- b. Jika pemakaian anoda melebihi batas umur, langkah yang perlu diambil adalah menggantinya dengan anoda baru.
- c. Menyusun panduan pengaturan tegangan yang sesuai kondisi kapal dan spesifikasi sistem MGPS sehingga arus tetap stabil dan efisien.
- d. Melakukan seleksi pada sumber komponen, pemeriksaan dokumen pembelian, pengecekan kondisi komponen dan verifikasi data penerimaan komponen

**B. Saran**

Untuk kelancaran kerja kapal adapun saran-saran yang dapat dipertimbangkan antara lain :

1. Menjalankan perawatan secara berkala sesuai jadwal yang sudah ditentukan.
2. Mengganti anoda yang sudah melewati durasi *running hours*.
3. Membuat petunjuk tegangan sesuai *standart operasional* pada panel MGPS.
4. Memberikan komponen dengan kualitas yang sudah ditentukan.

### C. Penutup

Demikian kesimpulan dan saran yang dapat penulis berikan. Meskipun penulis menyadari bahwa masih ada ruang untuk perbaikan, harapannya informasi ini dapat menjadi kontribusi dalam meningkatkan kerja MGPS.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. A 2014 *Analisis Optimalisasi Pelayanan Konsumen Berdasarkan Teori Antrian pada Kaltimgps. Com di Samarinda*. Ejournal Ilmu Administrasi Bisnis.
- Arikunto, S. 2019 *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Budiarto. 2016 *permesinan kapal*. Jakarta: direktorat Pendidikan tinggi kementerian.
- Edgar, Yogi Pratama 2020, *Optimalisasi Kinerja Marine Growth Prevention System (MGPS) Pada Sistem Pendinginan di Kapal MT. Keting*. Diss. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
- Ilham, Ramadiansyah. 2017 *Optimalisasi Kerja MGPS pada Sistem Pendingin Air Laut di Auxiliary Kondensor Kapal MV Pewee*. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
- Josephine, Ivania, et al 2021, "*PEMANFAATAN ELEKTROLISIS DI PT PABRIK KERTAS TJIWI KIMIA, Tbk.*".
- Moleong, L. J. 2017 *Metode Penelitian Kualitatif*, Cetakan ke-36. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya Offset.
- Muis, S. 2019. *Teori dan Karakteristik Semikonduktor (Edisi pertama)*. Yogyakarta: Teknosain.
- Putra, Ananda Yhuto Wibisono, et al 2022, "*PERLINDUNGAN KOROSI DI PERKAPALAN*". Jurnal Pendidikan Teknik Mesin.
- Rice, D. W. 2012 *Corrosion in Marine Environments. Marine Engineering Handbook*.

- Sugiyono. 2009 *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2010 *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2017 *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2018 *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, N. S. 2007 *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Susilowati, Sri Endah, and Didit Sumardiyanto 2018, "*Penerapan Marine Growth Prevention System (MGPS) Pada Pengoperasian Kapal Untuk Menghambat Laju Korosi*." *Jurnal Teknologi*.
- Susilowati, Sri Endah, dan Didit Sumardiyanto. 2018 *Penerapan Marine Growth Prevention System (MGPS) Pada Pengoperasian Kapal Untuk Menghambat Laju Korosi*. *Jurnal Teknologi* 10. 2: 95–102.
- Tague, 2005, *Langkah-langkah membuat diagram fishbone*, The Six Sigma, Jakarta

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 *Ships Particular*

#### **SHIP'S PARTICULAR** **MV.TANTO MANDIRI**



NAME OF SHIP	: MV.TANTO MANDIRI
TYPE OF SHIP	: CONTAINER CARRIER
OWNER	: PT.TANTO INTIM LINE
CALL SIGN	: Y B P P 2
IMO NUMBER	: 9810109
INMARSAT C NO	: 452503697
MMSI NO	: 525113004
NATIONALITY	: INDONESIA
PORT OF REGISTRY	: JAKARTA
YEAR OF BUILT	: 2016
BUILDER OF SHIP	: NINGBO SHIPBUILDING CO.,LTD
GROSS TONNAGE	: 6629 MT
NETT TONNAGE	: 3712 MT
LENGTH OVER ALL	: 119.9 Mtrs
LBP	: 115.0 Mtrs
BREADTH	: 21.8 Mtrs
DEPTH	: 7.30 Mtrs
DEPTH	: 7.30 Mtrs
SUMMER DRAFT	: 5.20 Mtrs
TROPICAL	: 5.28 Mtrs
TPC	: 23.61 T/cm
LIGHSHIP	: 3023.0 MT
DEAD WEIGHT	: 8363.4 MT
CONTAINER CAPACITY	: 558 TEU
DECK CRANE	: GEARLESS
NO.OF HOLD	: 3 HOLDS
HATCH SIZE	: 19.4*18.12 6.135*12.76, 25.56*18.12
MAIN ENGINE	: Daihatsu Diesel Engine CO.,LTD/8DKM-28e
MAIN ENGINE M.C.R	: 8 Cyl, stroke 390mm, out put 2560KWH750
AUX. ENGINE	: HENAN DIESEL (HND) TBD 234 V8, 273KW / 1500RPM
SERVICE SPEED	: 10 KNOTS
ADDRES OF COMPANY	: JL.INDRAPURA NO 29-33 SURABAYA 60177 JAWA TIMUR INDONESIA / Telp +62-31-99000550-6
EMAIL	: <a href="mailto:tanto@tantonet.com">tanto@tantonet.com</a>

## Lampiran 2 Wawancara

Wawancara yang Peneliti lakukan terhadap narasumber yaitu *Chief Engineer* di kapal MV. Tanto Mandiri, bertujuan untuk mendapatkan serta masukan yang penulis gunakan sebagai bahan dalam penulisan skripsi sehingga diperoleh data-data yang mendukung terhadap penelitian yang penulis lakukan selama menjalankan praktek laut. Adapun wawancara yang penulis lakukan terhadap narasumber adalah sebagai berikut:

Lokasi : MV. Tanto Mandiri Tanggal : 05 April 2022

Waktu : 10.00 Waktu setempat Wawancara dengan narasumber

Nama : Martin Tumpal Pandiangan

Jabatan : *Chief Engineer*

Hasil wawancara dengan *Chief Engineer*

Cadet : “Selamat siang bas, mohon maaf mengganggu. Saya izin bertanya?”

*Chief Engineer* : “Siang cadet, silahkan mau bertanya tentang apa ?”

Cadet : “Apa fungsi dari MGPS di atas kapal ?”

*Chief Engineer* : “MGPS adalah sebuah alat bantu yang berfungsi untuk mencegah terjadinya korosi dan penumpukan biota laut pada pipa air laut, keistimewaan alat bantu ini adalah ramah lingkungan dan tentunya tidak menggunakan bahan kimia dalam penggunaannya, sehingga tidak menyalahi aturan yang berlaku pada

klasifikasi aturan internasional. ”

Cadet : “Faktor apa saja yang membuat kinerja MGPS menurun bas?”

*Chief Engineer* : “Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi atau membuat kinerja MGPS menurun, yaitu kurang nya perawatan engineer dalam perawatan MGPS, perawatan yang dimaksud adalah melakukan backwash, blowing, menaikkan/menurunkan tegangan arus listrik tergantung pada kondisi kapal ( seagoing / maneuvering). ”

Cadet : “Bagaimana pengaruhnya jika MGPS tidak berjalan dengan normal ?”

*Chief Engineer* : “Jika MGPS tidak berjalan dengan normal, akan banyak timbul masalah yang terjadi, dan merambat pada kerusakan lain. Misalkan terjadinya penumpukan kerak, dan biota laut pada sistem aliran air laut untuk pendingin, lalu pengaruh selanjutnya dapat terjadi korosi sehingga mengakibatkan kebocoran pada sistem pipa air laut. ”

Cadet: “Jika kinerja MGPS menurun, apa yang harus dilakukan ?”

*Chief Engineer* : “Langkah yang harus dilakukan adalah membongkar ( overhaul )MGPS itu sendiri, dengan cara membuka

electrolytic cell dengan tujuan mengecek, membersihkan, dan mengganti plat anoda atau katoda jika terjadikerusakan. ”

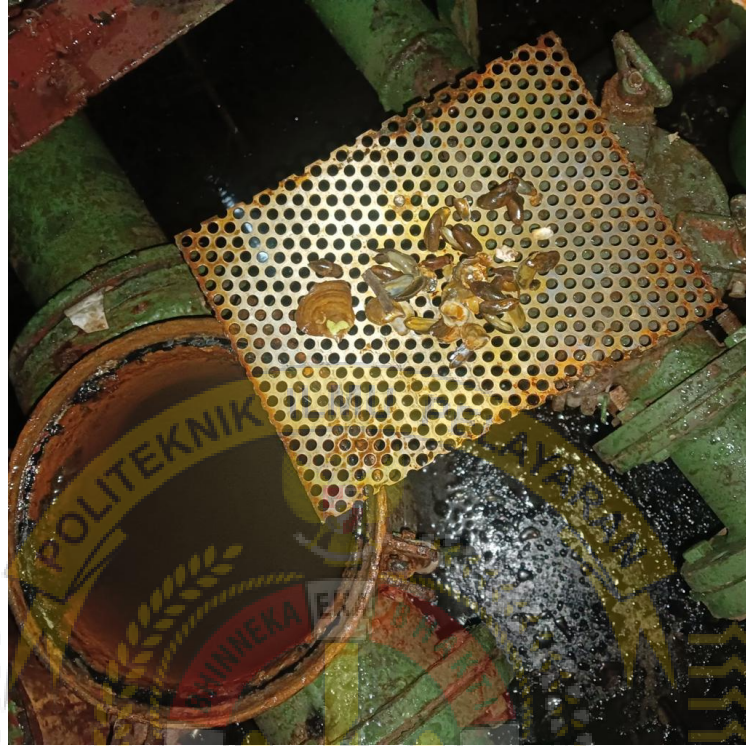
Cadet : “Berapakah running hours overhaul MGPS ?”

*Chief Engineer* : “Dalam Instruction Manual Book, dan menurut PMS, seharusnya kita melaksanakan overhaul untuk MGPS itu adalah setiap 6 bulan sekali, tujuan nya untuk mengecek keadaan plat anoda katoda, apakah telah terjadi penumpukan kerak, karena jika terjadi nya penumpukan akan mengakibatkan terhambatnya aliran listrik. ”

*Chief Engineer* : “Baik, terima kasih atas penjelasan nya bas, semoga bermanfaat bagi saya. ”

*Chief Engineer* : “Sama-sama cadet”

Lampiran 3 Kegiatan pekerjaan



Lampiran 4

Lembar Usulan Judul Skripsi

	<b>FORMULIR USULAN JUDUL SKRIPSI</b>	Nomor SOP	F.PUDIR.I.PSK.14
		Tanggal Ditetapkan	02 November 2015
		Revisi Ke	00
		Tanggal Revisi	-
		Tanggal Diberlakukan	04 Januari 2016

LEMBAR PENGAJUAN JUDUL SKRIPSI

Nama Taruna : **RYANNANDO GINTING**  
NIT : 561911237324 T  
Semester / Program Studi : VIII / Teknika

JUDUL SKRIPSI YANG DIUSULKAN, YAITU

**" OPTIMALISASI KERJA MARINE GROWTH PREVENTION SYSTEM DI MV TANTO MANDIRI "**

RUMUSAN MASALAH


1. Faktor apa yang menyebabkan kerja *marine growth prevention system* di MV.Tanto Mandiri tidak optimal ?
2. Apa dampak yang di timbulkan dari kerja *marine growth prevention system* tidak optimal ?
3. Bagaimana upaya untuk mengoptimalkan kerja *marine growth prevention system* ?


DOSEN PEMBIMBING

Pembimbing I (Materi) : **Dr.F. PAMBUDI WIDIATMAKA, S.T., M.T**  
Pembina (IV/a)  
NIP. 19641126 199903 1 002

Pembimbing II (Metode Penulisan) : **Ir. FITRI KENSIWI, M.Pd.**  
Penata Tingkat I (III/d)  
NIP. 19660702 199203 2 009

MENGETAHUI / MENYETUJUI

Pembimbing I :  Semarang, 11 April 2023  
Yang Mengajukan

Pembimbing II :   
**RYANNANDO GINTING**  
NIT. 561911237324

Mengetahui dan Menyetujui  
KETUA PROGRAM STUDI TEKNIKA

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

## Lampiran 5

### Lembar Lampiran Cek Plagiasi

**SURAT KETERANGAN HASIL CEK SIMILARITY  
NASKAH SKRIPSI/PROSIDING  
No. 1632/SP/PERPUSTAKAAN/SKHCP/02/2024**

---

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

Nama : RYANANNO GINTING  
NIT : 561911237324 T  
Prodi/Jurusan : TEKNIKA  
Judul : OPTIMALISASI KERJA *MARINE GROWTH PREVENTION*  
SYSTEM DI MV.TANTO MANDIRI

Menyatakan bahwa naskah skripsi/prosiding tersebut telah diperiksa tingkat kemiripannya (*index similarity*) dengan skor/hasil sebesar 23%\* (Dua Puluh Tiga Persen).

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

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 6 Februari 2024

KEPALA UNIT PERPUSTAKAAN & PENERBITAN



ALFI MARYATI, SH  
NIP. 19750119 199803 2 001

\*Catatan:

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

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama : Ryannando Ginting
2. Tempat, Tanggal Lahir : Semarang 15 Juli 1999
3. NIT : 561911237324 T
4. Agama : Kristen
5. Jenis Kelamin : Laki-laki
6. Golongan Darah : O
7. Alamat : Jln. Candi Kencana Vi/D24 Kota Semarang
8. Nama Orang tua  
Ayah : joyo ginting  
Ibu : iriani
9. Riwayat Pendidikan  
SD : SDN PURWOYOSO 03  
SMP : SMP MARIA GORETTI  
SMA : SMA SETIA BUDHI  
Perguruan Tinggi : PIP SEMARANG,
10. Praktek Laut  
Perusahaan Pelayaran : PT. TANTO INTIM LINE  
Nama Kapal : MV TANTO MANDIRI  
Masa Layar : 12 bulan

