



**OPTIMALISASI KINERJA *MARINE GROWTH*
PREVENTION SYSTEM (MGPS) PADA SISTEM
PENDINGIN AIR LAUT DI KAPAL MT. NUSA MERDEKA**



SKRIPSI

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

Oleh

YULVAN DANDY PRATAMA

541711206444 T

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2021

HALAMAN PERSETUJUAN

**OPTIMALISASI KINERJA *MARINE GROWTH PREVENTION SYSTEM* (MGPS) PADA SISTEM
PENDINGIN AIR LAUT DI KAPAL MT. NUSA MERDEKA**

Disusun Oleh:

YULVAN DANDY PRATAMA

541711206444 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
Semarang, 30-7-2021

Dosen Pembimbing I
Materi



H. MUSTHOLIQ, M.M. M.Mar.E.

Pembina (IV/a)

NIP. 19650320 199303 1 002

Dosen Pembimbing II
Metodologi dan Penulisan



FEBRIA SURJAMAN, M.T. M.Mar.E.

Penata Muda Tk. I (III/b)

NIP. 19730208 199303 002

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknika



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

Pembina (IV/a)

NIP. 19641212 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Optimalisasi Kinerja *Marine Growth Prevention System* (MGPS) Pada Sistem Pendingin Air Laut Di Kapal MT. Nusa Merdeka” karya,

Nama : Yulvan Dandy Pratama

NIT : 541711206444 T

Program Studi : Teknika

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari Senin, tanggal 02 Agustus 2021

Penguji I,

NASRI, M.T. M.Mar.E.

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19711124 199903 1 003

Penguji II,

H. MUSTHOLIO, M.M. M.Mar.E.

Pembina (IV/a)

NIP. 19650320 199303 1 002

Penguji III,

Capt. SUHERMAN, M.Sc. M.Mar.

Pembina (IV/a)

NIP. 19660915 199903 1 001

Mengetahui

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc

Pembina Tk. I (IV/b)

NIP. 19670605 199808 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yulvan Dandy Pratama

NIT : 541711206444 T

Program Studi : Teknika

Skripsi dengan judul "Optimalisasi Kinerja *Marine Growth Prevention System* (MGPS) Pada Sistem Pendingin Air Laut Di Kapal MT. Nusa Merdeka"

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 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, ...30-7-2021.....

Yang menyatakan pernyataan,



YULVAN DANDY PRATAMA

NIT. 541711206444 T

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

Rasa syukur yang tak putus ialah ketika seorang anak yang lahir dengan segala ketidaktuannya dilahirkan, dibesarkan, serta dibimbing oleh orangtua yang begitu hebat hingga titik pencapaian. Bukan sekedar kerja keras, karena doa dan restu orangtua adalah kunci dari sukses.

Terimakasih Ibu, Bapak, dan Keluarga

Persembahan :

1. Ibu saya Siti Faisaturrohmah
2. Bapak saya Erfiyanto
3. Adik saya Adnan Wisnu Nabil

PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan kepada allah yang maha esa, karena dengan rahmat serta karunianya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Optimalisasi Kinerja *Marine Growth Prevention System* (MGPS) Pada Sistem Pendingin Air Laut Di Kapal MT. Nusa Merdeka”**

Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan kelulusan dalam menyelesaikan studi Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr,Pel) di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penyusunan skripsi, penulis juga mendapat bimbingan, semangat serta arahan dari berbagai pihak yang sangat membantu dan bermanfaat. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak H. Amad Narto , M.Pd M.Mar.E selaku ketua jurusan Teknik PIP Semarang.
3. Yth. Bp. H. MUSTHOLIQ, M.M. M.Mar.E. selaku dosen pembimbing materi skripsi yang begitu sabar serta penuh tanggung jawab telah memberikan arahan serta dukungan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Yth. Bp. FEBRIA SURJAMAN, M.T. M.Mar.E selaku dosen pembimbing penulisan skripsi yang juga dengan begitu sabar serta penuh tanggung jawab memberikan arahan dalam penyusunan skripsi ini.

5. Seluruh dosen di PIP Semarang yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat dalam membantu proses penyusunan skripsi.
6. Siti Faisaturrohmah ibu saya, Erfiyanto bapak saya, adik saya Adnan Wisnu Nabil serta keluarga besar saya yang selalu memberikan dukungan dan doa.
7. Rekan angkatan 54, Kasta Salatiga, serta rekan Cadet MT. Nusa Merdeka yang selalu memberikan dukungan untuk terselesainya proses penelitian.
8. Perusahaan PT. Gemilang Bina Lintas Tirta dan seluruh crew kapal MT. Nusa Merdeka, yang sudah memberikan kesempatan kepada saya untuk melakukan penelitian dan praktek laut.
9. Semua pihak yang membantu, namun tidak dapat saya sebutkan satu-persatu.

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

Semarang, 02 Agustus 2021

Penulis


YULVAN DANDY PRATAMA
NIT. 541711206444 T

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN | iv |
| HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN..... | v |
| PRAKATA..... | vi |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR GAMBAR..... | x |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xii |
| INTISARI..... | xiii |
| ABSTRACT..... | xiv |
| BAB I : PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar belakang..... | 1 |
| 1.2 Identifikasi masalah | 3 |
| 1.3 Cakupan masalah | 3 |
| 1.4 Rumusan masalah | 4 |
| 1.5 Tujuan penelitian | 4 |
| 1.6 Manfaat penelitian | 5 |
| 1.7 Sistematika penulisan | 6 |
| BAB II : LANDASAN TEORI | |
| 2.1 Kajian teori | 10 |
| 2.2 Fokus penelitian | 21 |
| 2.3 Kajian penelitian terdahulu | 22 |
| 2.4 Kerangka pikir | 23 |

| | |
|---|------------|
| 2.5 Hipotesis penelitian | 24 |
| 2.6 Definisi operasional | 24 |
| BAB III : METODE PENELITIAN | |
| 3.1 Pendekatan dan desain penelitian | 29 |
| 3.2 Variabel/fokus dan lokus penelitian | 29 |
| 3.3 Waktu dan tempat penelitian | 30 |
| 3.4 Jenis data | 30 |
| 3.5 Teknik pengumpulan data | 31 |
| 3.6 Teknik keabsahan data | 34 |
| 3.7 Teknik analisis data | 34 |
| BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | |
| 4.1 Gambaran umum objek penelitian | 48 |
| 4.2 Analisis hasil penelitian | 51 |
| 4.3 Pembahasan masalah | 59 |
| 4.4 Keterbatasan penelitian | 79 |
| BAB V : PENUTUP | |
| 5.1 Kesimpulan | 84 |
| 5.2 Saran | 85 |
| DAFTAR PUSTAKA | 87 |
| LAMPIRAN | 88 |
| DAFTAR RIWAYAT HIDUP | 102 |

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 *Marine Growth Prevention System* 16

Gambar 2.2 Kerangka Pikir 25

Gambar 4.1 *Marine Growth Prevention System (MGPS)* 48

Gambar 4.2 peta posisi organisasi 71

Gambar 4.3 Tumbuhnya *marine growth* pada *filter central cooler* 75

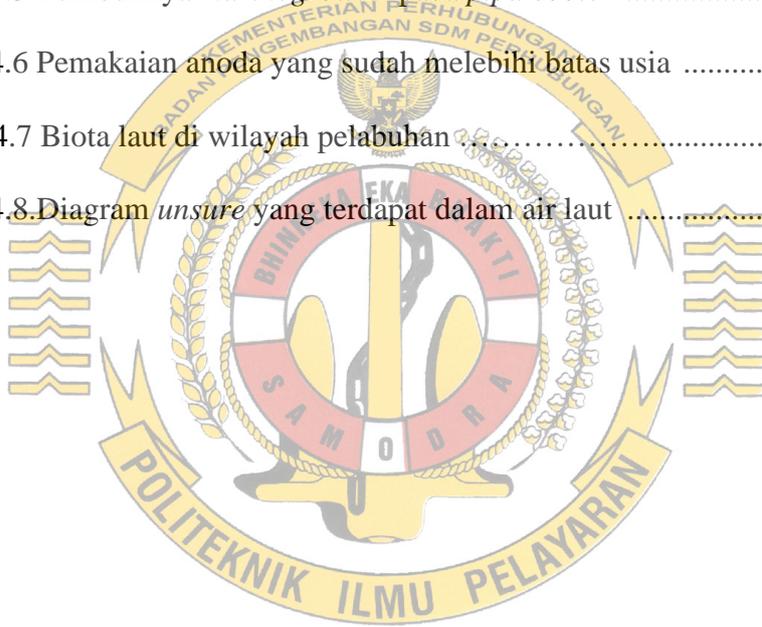
Gambar 4.4 Karat berlebih pada sistem pendinginan 76

Gambar 4.5 Tumbuhnya *marine growth* pada *pipa cooler* 76

Gambar 4.6 Pemakaian anoda yang sudah melebihi batas usia 77

Gambar 4.7 Biota laut di wilayah pelabuhan 79

Gambar 4.8 Diagram *unsure* yang terdapat dalam air laut 80



DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Unsur Utama dan Unsur Jarang dari Air Laut | 22 |
| Tabel 3.1.Faktor Internal dan Eksternal | 38 |
| Tabel 3.2 Komparasi Urgensi Faktor Internal | 40 |
| Tabel 3.3 komparasi urgensi faktor Eksternal | 40 |
| Tabel 3.4 Nilai Dukungan (ND) | 41 |
| Tabel 3.5 Nilai Relatif Keterkaitan Faktor InternalDan Eksternal | 43 |
| Tabel 3.6 Matriks Ringkasan Analisis Faktor Internal Dan Eksternal ... | 44 |
| Tabel 4.1 Data-Data <i>Marine Growth Prevention System</i> (MGPS) | 51 |
| Tabel 4.2 Penjabaran faktor dari setiap kategori | 54 |
| Tabel 4.3 faktor dan upaya pencegahan | 59 |
| Tabel 4.4 Observasi Lapangan | 61 |
| Tabel 4.5 Faktor <i>Internal</i> dan <i>Eksternal</i> | 62 |
| Tabel 4.6 Komparasi urgensi faktor <i>internal</i> | 63 |
| Tabel 4.7 komparasi urgensi faktor <i>eksternal</i> | 63 |
| Tabel 4.8 Nilai dukungan (ND) factor | 65 |
| Tabel 4.9 Nilai relatif keterkaitan faktor <i>internal</i> dan <i>eksternal</i> | 66 |
| Tabel 4.10 Matriks ringkasan analisis faktor <i>internal</i> dan <i>eksternal</i> | 68 |
| Tabel 4.11 Faktor kunci keberhasilan | 69 |
| Tabel 4.12 Matrik Strategi | 73 |
| Tabel 4.13 Pengaturan tegangan <i>output</i> pada (MGPS) | 77 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|----|
| Lampiran 1. <i>Ship particular</i> | 88 |
| Lampiran 2. <i>Crewlist</i> | 89 |
| Lampiran 3 Wawancara dengan KKM | 90 |
| Lampiran 4. Wawancara dengan masinis 2 | 95 |
| Lampiran 5. Foto-foto | 99 |



INTISARI

Yulvan Dandy Pratama, 541711206444 T, 2021, “*Optimalisasi Kinerja Marine Growth Prevention System (MGPS) Pada Sistem Pendingin Air Laut Di Kapal MT. Nusa Merdeka*”, Skripsi Program Studi Teknika, Program Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I : . H. Mustholiq, M.M. M.Mar.E. Pembimbing II : Bp. Febria Surjaman, M.T. M.Mar.E.

Latar belakang penulis melakukan penelitian terhadap “Optimalisasi Kinerja *Marine Growth Prevention System (MGPS) Pada Sistem Pendingin Air Laut Di Kapal MT. Nusa Merdeka*” dikarenakan sedikitnya pelaut yang mengerti seberapa pentingnya permesinan MGPS pada sistem pendingin kapal, sehingga banyak permesinan MGPS di kapal yang mengalami penurunan fungsi serta kinerja yang buruk karena kurangnya perawatan dari crew kapal. Akhirnya penulis menyusun skripsi ini dengan rumusan masalah mengenai faktor, dampak, dan upaya yang dilakukan untuk mencegah turunnya kinerja *Marine Growth Prevention System (MGPS)* pada sistem pendingin kapal?

Penelitian ini didasarkan pada pelaksanaan perawatan MGPS, pentingnya pengecekan system serta komponen, agar tidak terjadi penurunan fungsi MGPS. Metode penelitian yang penulis gunakan dalam penulisan skripsi ini adalah metode kualitatif, dengan metode analisis SWOT dan SHEL. Sumber data dari penelitian ini berasal dari hasil observasi, studi pustaka, dan wawancara selama penulis melaksanakan praktek laut dari bulan September 2019-Agustus 2020 di kapal MT. Nusa Merdeka.

Hasil penelitian menunjukkan : beberapa faktor penyebab turunnya kinerja MGPS yaitu, Pelaksanaan jadwal perawatan yang tidak tepat waktu, Penggunaan anoda yang melebihi batas umur pemakaian, kurang tepatnya pengaturan tegangan pada MGPS, kondisi dan unsur air laut pada lingkungan dimana kapal berada. Dengan dampak Kerusakan sistem permesinan secara mendadak, serta Sedikitnya jumlah ion *anti fouling* yang dihasilkan sehingga pertumbuhan biota laut tidak dapat dicegah dengan maksimal. Upaya pencegahannya ialah melakukan perawatan secara berkala dengan disiplin. Saran penulis, untuk pengoperasian serta perawatan MGPS harus berpatokan pada *manual book* serta *Plan Maintenance System*, agar tercipta pengoperasian yang benar serta terhindar dari kejadian yang dapat membahayakan kapal dan crew.

Kata Kunci : Optimalisasi *Marine Growth Prevention System*, *Anti Fouling*

ABSTRACT

Yulvan Dandy Pratama, 541711206444 T, 2021, “*Optimizing the Performance of the Marine Growth Prevention System (MGPS) in the Seawater Cooling System on the MT. Nusa Merdeka*”, Thesis of the Engineering Study Program, Diploma IV Program of the Semarang Maritime Science Polytechnic, Advisor I : . H. Mustholiq, M.M. M.Mar.E. Advisor II : Bp. Febria Surjaman, M.T. M.Mar.E.

The background of the author conducting research on "Optimizing the Performance of the Marine Growth Prevention System (MGPS) in the Seawater Cooling System on the MT Ship. Nusa Merdeka" due to the lack of seafarers who understand the importance of MGPS machinery in the ship's cooling system, so that many MGPS machinery on ships has decreased function and poor performance due to lack of crew maintenance. Finally, the author compiles this thesis with the formulation of the problem regarding the factors, impacts, and efforts made to prevent the decline in the performance of the Marine Growth Prevention System (MGPS) on the ship's cooling system?

This research is based on the maintenance of MGPS, the importance of decreasing the checking system and components, so that there is no MGPS function. The research method that the author uses in writing this thesis is a qualitative method, with SWOT and SHEL analysis methods. The data source of this research comes from the results of observations, literature studies, and interviews during the author's sea practice from September 2019-August 2020 on the MT ship. Nusa Merdeka.

The results showed: several factors caused the decline in the performance of the MGPS, namely, the implementation of the maintenance schedule that was not on time, the use of anodes that exceeded the service life limit, the inaccurate setting of the voltage on the MGPS, the conditions and elements of sea water in the environment where the ship was located. With the impact of damage to the engine system as a whole, as well as the small amount of anti-fouling ions produced by marine life cannot be achieved optimally. Prevention efforts include regular maintenance with discipline. The author's suggestion is that the operation and maintenance of the MGPS must be based on the manual book and the Plan Maintenance System, in order to create an operation that is completely avoided from events that can endanger the ship and crew.

Keywords: Optimization of Marine Growth Prevention System, Anti Fouling

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia terkenal dengan sebutan *maritime country* yang mana sektor pelayaran sangatlah penting dalam kehidupan serta kebutuhan sosial ekonomi Negara. Bidang pelayaran ialah salah satu sektor pendukung untuk meningkatkan pendapatan negara. Terbukti pada tahun 2020 pemasukan Negara dari sektor transportasi laut mencapai 3,7 triliun, melebihi target yang telah ditetapkan sebesar 3,4 triliun. Kemampuan kapal yang dapat mengangkut barang yang begitu banyak dalam sekali jalan sangat membantu dalam mempercepat perputaran perekonomian negara bahkan dunia. Maka inilah yang disebut efisiensi kapal dalam dunia perekonomian.

Dalam olah gerak kapal, dibutuhkan satu mesin induk atau biasa disebut mesin penggerak utama, serta permesinan pendukung. Komponen pendukung yang sangat penting dan wajib ada dalam mesin induk salah satunya ialah sistem pendingin. pentingnya media pendingin yaitu untuk menjaga suhu mesin tetap dalam suhu kerja sehingga tidak terjadi *over heating*. Hal ini sangat penting dilakukan dalam upaya menunjang kinerja permesinan kapal.

Biasanya sea water yang difungsikan sebagai media pendingin, mengandung 3% *sodium chloride*. Dengan sifat asam, serta air laut yang mengandung macam-macam zat organik dari tumbuhan. Jika kandungan tersebut tidak terkontrol maka, dalam jangka panjang dapat menyebabkan

korosi atau karat pada dinding pipa bagian dalam. Selain itu, terdapat biota laut atau *marine growth* yang dapat tumbuh dan berkoloni di sepanjang aliran pipa pendingin air laut, *inletseachest*, *strainer*, *cooler* yang mana efek pertumbuhan *marine growth* ini dapat menyumbat aliran air pendingin pada *cooler pipe*, serta proses kondensasi didalam *condenser* tidak akan maksimal. tumbuhnya *marine growth* hingga berkembang pada pipa dapat mengakibatkan penyumbatan serta korosi, lalu menyebabkan kebocoran pada pipa. Hal seperti ini tentu begitu merugikan pihak perusahaan serta operator pada pelaksanaan pengoperasian kapal. Sehingga perawatan sistem pendingin ini dapat secara langsung menjaga kinerja dan usia kerja komponen kapal serta secara tidak langsung perusahaan akan diuntungkan.

Pakar *marine engineering* merancang serta membuat pesawat bantu untuk mencegah pertumbuhan biota laut pada sistem pendingin sea water yang sebelumnya tadi sudah dijelaskan. Pesawat bantu ini bernama “MGPS” (*Marine Growth Prevention System*). System tersebut terdiri dari tembaga dan aluminium atau disebut anoda yang kemudian dialiri arus listrik bertegangan rendah. Pesawat bantu ini dialiri air laut yang akan masuk ke *seachest*, sehingga akan memberikan perlindungan ganda dengan menghasilkan ion-ion dari proses elektrolisis air laut yang berfungsi untuk *anti fouling* dalam mencegah pertumbuhan biota laut serta perlindungan galvanis sebagai media pencegahan karat pada pipa-pipa sea water bagian dalam sistem pendinginan serta sistem kondensasi pada *condenser* pada kapal. Pada pelaksanaan yang terjadi di MT. Nusa Merdeka, perawatan MGPS tidak dilaksanakan dengan

maksimal berdampak pada terjadinya penurunan kinerja dalam mencegah pertumbuhan *marine growth*. Hal ini mengakibatkan terjadinya penyumbatan biota laut pada *central cooler* yang berakibat langsung pada turunnya kinerja *central cooler* sebagai media pendingin *water jacket cooling* dan komponen lainnya. Dampak terburuknya terjadi pada mesin induk saat melakukan olah gerak yang akan mengalami *over heating* karena sistem pendingin tidak berjalan dengan maksimal.

Berdasarkan permasalahan yang sudah dituliskan di atas, menjadi alasan penulis untuk mengangkat masalah tersebut ke dalam penelitian ini dengan judul “Optimalisasi Kinerja *Marine Growth Prevention System* (MGPS) Pada Sistem Pendingin Air Laut Di Kapal MT. Nusa Merdeka”

1.2 Identifikasi Masalah

Dari beberapa uraian yang terdapat pada latar belakang, maka penulis dapat mengidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut :

- 1.2.1 Kerusakan dari beberapa komponen yang ada pada MGPS yang menyebabkan penurunan kinerja MGPS.
- 1.2.2 tingginya jam operasional MGPS yang membuat kinerja menurun serta bermasalah sebelum batas usia pemakaian.
- 1.2.3 Jadwal perawatan yang dilakukan tidak tepat waktu sehingga menyebabkan kondisi komponen tidak terkontrol dan menyebabkan kerusakan yang seharusnya dapat dihindari.

1.3 Cakupan Masalah

Pembatasan penelitian yang penulis buat agar penelitian ini dapat terlaksana secara maksimal ialah :

1.3.1 Analisis sistem yang digunakan pada permasalahan menurunnya kinerja MGPS pada sistem pendingin ait laut diatas kapal.

1.3.2 Penentuan faktor permasalahan pada penurunan kinerja *Marine Growth Prevention System* (MGPS) Diatas kapal.

1.4 Perumusan Masalah

Sesuai dengan pengalaman penulis ketika melaksanakan praktik serta didasari oleh latar belakang pada penelitian ilmiah, rumusan masalah adalah syarat penting. Kemudian Rumusan masalah nantinya akan memudahkan kita saat melaksanakan penelitian. sesuai latar belakang yang sudah dikemukakan diatas, akhirnya terdapat beberapa masalah yang penulis jadikan sebagai rumusan masalah pada pembuatan skripsi sehingga harapannya akan ditemukan pemecahan masalah dari masalah yang diangkat sebagai bahan penelitian ini. Adapun rumusan masalahnya ialah :

1.2.1 Faktor apa saja yang menjadi penyebab turunnya kinerja *Marine Growth Prevention System* (MGPS) pada sistem pendingin kapal?

1.2.2 Apakah dampak yang ditimbulkan akibat turunnya kinerja *Marine Growth Prevention System* (MGPS) pada sistem pendingin kapal?

1.2.3 Bagaimana upaya yang perlu dilakukan untuk mencegah turunnya kinerja *Marine Growth Prevention System* (MGPS) pada sistem pendingin kapal?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penulis melaksanakan penelitian serta menuangkannya ke dalam skripsi ialah :

- 1.3.1 Untuk mengetahui faktor penyebab tidak optimalnya kinerja *Marine Growth Prevention System* (MGPS) di MT. Nusa Merdeka.
- 1.3.2 Untuk mengetahui dampak yang ditimbulkan akibat turunnya kinerja *Marine Growth Prevention System*(MGPS) di MT. Nusa Merdeka.
- 1.3.3 Untuk mengetahui dampak yang ditimbulkan akibat turunnya kinerja *Marine Growth Prevention System*(MGPS) di MT. Nusa Merdeka.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil tentang penelitian “Optimalisasi Kinerja *Marine Growth Prevention System* (MGPS) Pada Sistem Pendingin Air Laut Di Kapal MT. Nusa Merdeka” yang penulis laksanakan, semoga menjadi manfaat untuk semua kalangan. Di bawah ini adalah manfaat yang diharapkan :

Manfaat Secara Teoritis

- 1.4.1 Diharapkan materi ini bisa membantu memperdalam ilmu pengetahuan serta sebagai media informasi bagi para pembaca dan rekan-rekan satu profesi mengenai materi yang berkaitan dengan faktor penyebab turunnya kinerja *Marine Growth Prevention System* (MGPS).
- 1.4.2 sebagai bahan edukasi agar seseorang paham terhadap dampak serius yang ditimbulkan akibat buruknya kinerja *Marine Growth Prevention System* (MGPS), cara perawatan *Marine Growth Prevention System*, serta pengoperasian *Marine Growth Prevention System* (MGPS).
- 1.4.3 Meningkatkan ilmu pengetahuan tentang upaya pencegahan yang harus dilakukan pada perawatan, cara pemeliharaan, serta pengoperasian *Marine Growth Prevention System* (MGPS).

Manfaat secara Praktis.

1.4.4 Diharapkan penelitian ini dijadikan gambaran seberapa bahayanya dampak yang ditimbulkan akibat turunnya kinerja *Marine Growth Prevention System* (MGPS), cara pemeliharaan, serta pengoperasian *Marine Growth Prevention System* (MGPS).

1.4.5 Penelitian ini bisa dijadikan bahan masukan atau referensi mengenai penyebab turunnya kinerja *Marine Growth Prevention System* (MGPS)

1.4.6 Penelitian ini menjadi sebuah wacana yang bisa menambah ilmu pengetahuan dan media pengembangan pada perawatan serta pemeliharaan *Marine Growth Prevention System* (MGPS).

1.5 Sistematika Penulisan

Didalam skripsi ini tersusun atas lima bab yang telah ditata secara urut serta saling berkaitan satu sama lain sehingga penulis sangat berharap agar semua pembaca dapat dengan mudah memahami semua isi materi yang dibahas. Penulis menyusun skripsi ini dengan sistematika dibawah ini :

BAB I PENDAHULUAN

merupakan bab pendahuluan yang berisi penguraian tentang latar belakan penulisan mengenai *Marine Growth Prevention System* (MGPS) sehingg ditemukanlah materi penelitian ini, dan mengenai identifikasi permasalahan, pembatasan masalah, rumusan masalah, tujuan serta manfaat penyusunan skripsi, serta sistematika penulisan skripsi.semua ini dibuat supaya pembaca bisa dengan mudah memahami isi dari setiap bagian-bagian penelitian.

BAB II LANDASAN TEORI

Didalam bab juga berisikan tinjauan pustaka yang menguraikan tentang hasil penelitian dengan teori yang bisa dijadikan penulis sebagai landasan dalam pembahasan materi *Marine Growth Prevention System* (MGPS) sesuai dengan tema penelitian yang penulis ambil, serta terdapat kerangka pikir yang membahas mengenai pemecahan masalah.

BAB III METODE PENELITIAN

Didalam bab ini dijelaskan tentang waktu dan tempat penelitian yang dilakukan oleh penulis, serta teknik pengumpulan data yang menjelaskan tentang cara memperoleh data secara langsung atau wawancara kepada *engineer* mengenai *Marine Growth Prevention System* (MGPS).

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang data dan fakta yang terjadi di lapangan berkaitan dengan materi permasalahan yang penulis ambil yaitu tentang *Marine Growth Prevention System* (MGPS) pada kapal MT. Nusa Merdeka, yang kemudian dianalisa sehingga dapat ditemukan penyebab beserta pemecahan masalahnya, dan dapat dilakukannya evaluasi terhadap pemecahan masalah tersebut.

BAB V PENUTUP

Pada bagian ini, berisi dua pokok uraian yaitu kesimpulan dan saran. Sebagai bagian akhir dari penulisan skripsi ini, maka akan

ditarik kesimpulan dari hasil analisa dan pembahasan masalah tentang faktor penyebab, dampak, dan upaya pencegahan turunnya kinerja *Marine Growth Prevention System* (MGPS). Dalam bab ini, penulis juga memberikan saran dengan harapan bisa menjadi manfaat untuk pihak terkait sesuai fungsi penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka adalah daftar bacaan yang dijadikan sumber atau referensi penulis dalam pembuatan penelitian atau skripsi.

LAMPIRAN

Lampiran merupakan data pelengkap yang menunjang suksesnya pembuatan penelitian atau skripsi, namun penting untuk disertakan karena lampiran tidak dicantumkan di dalam isi penelitian atau skripsi.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Daftar riwayat hidup merupakan biodata atau *background* kehidupan penulis. Tujuan penulis mencantumkan daftar riwayat hidup adalah agar pembaca atau pihak terkait dapat mengenal lebih jauh tentang biodata penulis.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Analisis

Analisis ialah penjabaran dari suatu sistem informasi yang utuh ke dalam berbagai bagian komponennya dengan maksud berbagai macam masalah yang timbul dapat diidentifikasi serta dievaluasi. sehingga masalah tersebut dapat ditanggulangi, diperbaiki atau juga dilakukan pengembangan. Kata Analisis sendiri berasal dari kata analisa, dimana penggunaan pada kata ini mempunyai arti kata yang berbeda tergantung bagaimana kita meletakkan kata ini. Kata analisis sendiri diadaptasi dari bahasa Inggris “*analysis*” yang secara etimologis berasal dari bahasa Yunani kuno “*ἀνάλυσις*” (dibaca *Analisis*). Kata *Analisis* terdiri dari dua suku kata, yaitu “*ana*” yang artinya kembali, dan “*luein*” yang artinya melepas atau mengurai. Bila digabungkan maka kata tersebut memiliki arti menguraikan kembali. Kemudian kata tersebut juga diserap ke dalam bahasa Indonesia menjadi analisis.

Menurut Rifka Julianty, analisis adalah sebuah penguraian pada pokok bagiannya dan penelaahan itu sendiri, serta hubungan antara bagian untuk mendapatkan pengertian yang tepat dan pemahaman arti keseluruhan.

Menurut Dwi Prastowo Darminto, analisis diartikan sebagai penguraian atas suatu pokok di berbagai bagiannya dan penelaahan

bagian itu sendiri, serta hubungan antar bagian untuk memperoleh pengertian yang tepat dan pemahaman arti keseluruhan.

Menurut Minto Rahayu, adalah suatu cara dalam membagi sebuah subjek ke dalam komponen-komponen. Maksudnya melepaskan, menanggalkan, menguraikan sesuatu yang terikat padu.

2.1.2 Optimal

Pengertian optimal menurut Poerdwadarminta (Ali, 2014) adalah hasil yang dicapai sesuai dengan keinginan, jadi optimalisasi merupakan pencapaian hasil sesuai harapan secara efektif dan efisien”.

Optimalisasi banyak juga diartikan sebagai ukuran dimana semua kebutuhan dapat dipenuhi dari kegiatan-kegiatan yang dilaksanakan.

Menurut Winardi (Ali, 2014) optimalisasi adalah ukuran yang menyebabkan tercapainya tujuan jika dipandang dari sudut usaha.

Optimalisasi adalah usaha memaksimalkan kegiatan sehingga mewujudkan keuntungan yang diinginkan atau dikehendaki. Dari uraian tersebut diketahui bahwa optimalisasi hanya dapat diwujudkan apabila dalam pewujudannya secara efektif dan efisien. Dalam penyelenggaraan organisasi, senantiasa tujuan diarahkan untuk mencapai hasil secara efektif dan efisien agar optimal.

Semua mesin bantu dikapal umumnya telah dilengkapi buku panduan, baik cara pengoperasian, perawatan, serta perbaikannya. Bahasa yang dipakai dalam setiap buku panduan, menggunakan bahasa inggris sebagai bahasa internasional. Menggunakan bahasa

inggris memiliki maksud agar semua *crew* kapal yang berasal dari berbagai macam negara dapat memahami dengan baik isi dari buku panduan tersebut.

2.1.3 Uraian tentang *Marine Growth Prevention System* (MGPS)

2.1.3.1 Penjelasan *Marine Growth*

Agus Hernandar (2009) memberikan, *Marine Growth* adalah biota laut baik tumbuh-tumbuhan ataupun hewan laut yang berkoloni serta tumbuh dan berkembang pada permukaan bangunan laut. Yang mana kondisi *temperature*, bahan makanan, serta faktor pH (derajat Keasaman) cocok untuk pertumbuhan *marine growth*. Pertumbuhan *Marine Growth* pada saluran pipa *sea water* dapat menyumbat pipa sehingga menghambat aliran *sea water*, yang akan berpengaruh pada optimalisasi kinerja *seawater cooling*.

2.1.3.2 Penjelasan Permesinan Bantu *Marine Growth Prevention System* (MGPS)

Marine Growth Prevention System (MGPS) bekerja menggunakan metode elektrolit yang bekerja untuk memberi perlindungan secara terus-menerus. Dengan menggabungkan dua sistem, diantaranya instalasi pipa *anti fouling* serta supresi korosi (*corrosion suppression*). menggunakan kontrol *panel power supply* tegangan rendah yang disalurkan pada

sebuah anoda yang berhubungan langsung dengan cairan di dalam *sea water cooler* di jaringan pipa sebagai mencegah pertumbuhan *marine growth* serta mengurangi kadar keasaman cairan yang berhubungan pada proses korosi di sepanjang instalasi pipa *sea water*.

Kelebihan dari sistem ini ialah ramah lingkungan, serta tidak memakai bahan kimia untuk menetralkan kondisi cairan, sehingga tidak bertentangan pada hukum pencemaran lingkungan yang diatur oleh *international rules Annex Marine Pollution*. Sistem ini terbuat dari sepasang tembaga dan aluminium anoda yang dialiri arus listrik bertegangan rendah. Tembaga menghasilkan ion yang mengalir bercampur dengan *sea water* yang terhubung langsung dengan tembaga. Dan ion ini sangat berpotensi menghambat pertumbuhan kerang, teritip, serta sejenis *marine growth* disepanjang aliran air laut. Tanpa perlindungan pipa *anti fouling*, pipa bisa saja penuh dengan organisme yang lambat laun dapat menyebabkan penyumbatan, sehingga mengurangi efisiensi sistem pada instalasi pipa (KC. LTD. 2010, *Final Drawing & Operation Manual MGPS*, Korea).

2.1.3.3 Prinsip kerja *Marine Growth Prevention System* (MGPS)

Sepasang tembaga serta aluminium yang disebut anoda merupakan komponen penting dalam sistem ini.

System ini akan memproduksi ion *anti fouling* karena memakai anoda khusus. Anoda yang sering dipakai ialah jenis CU (Tembaga) serta anoda AL (Aluminium). Anoda CU (Tembaga) menjadi komponen utama system. Anoda tembaga menghasilkan ion kemudian bercampur dengan *sea water* kemudian dibawa menuju system *sea water* melalui pipa-pipa sebagai upaya pencegahan pertumbuhan biota laut.

Anoda tembaga akan melepaskan ion dibawah ini:



Anoda (aluminium) ialah media tambahan sistem. Reaksi anoda aluminium dengan perlahan menghasilkan ion yang akan bercampur dengan sistem *sea water* dan menghasilkan lapisan anti korosif pada permukaan internal jalur pendinginan air laut.

Bagi permesinan *Marine Growth Prevention System* (MGPS) yang berjenis anode mounted in treatment tank air laut hasil elektrolisasi kedua anode (Cu dan Al) yang sudah mengandung ion-ion ini lalu dialirkan kembali menuju seachest oleh pompa MGPS sehingga air laut yang bercampur ion tersebut dapat bercampur dengan air laut yang akan masuk ke central cooler dan permesinan bantu lainnya yang menggunakan sistem air laut.

2.1.3.4 Komponen-komponen *Marine Growth Prevention System* (MGPS)

a. *Power control panel*

Komponen ini tersusun oleh rangkaian *receiver* untuk mengkonversi *supply* arus bolak-balik atau *Alternating Current* (AC) menjadi arus searah *Direct Current* (DC) sebagai *supply* arus ke anode, dan *control* rangkaian sebagai *starting/stopping operation*.

b. *Junction Box*

Junction Box ialah tempat untuk sambungan (*wiring*) listrik untuk tempat kumpulan jaringan kabel untuk mencegah gangguan dari luar. Untuk MGPS, *junction box* difungsikan sebagai distributor arus listrik menuju anode.

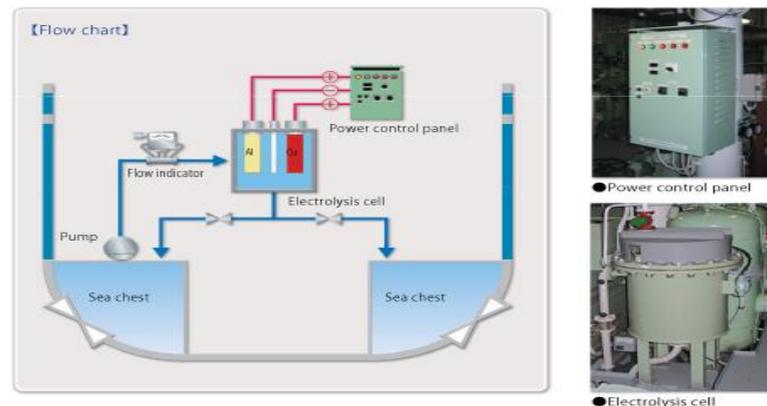
c. *Anodes Assembly* atau *Electrode cell*

Terdiri CU (tembaga) serta AL (aluminium) yang terpasang di *Treatment Tank*. Anoda terhubung dengan arus listrik yang menyalurkan listrik untuk proses elektrolisis.

d. *Motor pump* MGPS

Pompa ini berfungsi untuk memompa *sea water* dari *seachest* untuk dilewatkan melalui anode yang bertegangan listrik rendah dan kemudian *sea water* tersebut dikembalikan lagi ke *seachest*.

Dibawah ini adalah gambar *Marine growth Prevention System* :



Gambar 2.1 *Marine Growth Prevention System*

2.1.4 Penjelasan tentang System Pendingin *Sea Water*

Pendingin ialah media yang digunakan sebagai penyerap kalor, sehingga kalor dapat terkontrol sesuai dengan suhu kerja normal. System pendingin memiliki dua type, yaitu sistem pendingin tertutup serta sistem pendingin terbuka. System pendingin tertutup, pada system ini pendingin yang dipakai ialah air tawar yang disirkulasi oleh pompa sirkulasi air tawar. Pendingin air tawar ini akan menjadi panas, sehingga perlu mendapatkan pendinginan dari *cooler* air tawar (*Central Cooler*). Sistem ini dikatakan tertutup karena sirkulasi pendingin dari pompa sirkulasi air tawar - ke bagian motor induk – ke *cooler* air tawar (*Central Cooler*) – kembali ke pompa sirkulasi air tawar. Tangki ekspansi berfungsi sebagai penjaga agar pada sistem pendingin tidak ada udara yang dapat menyebabkan terganggunya kinerja pompa sirkulasi air tawar.

Pendingin air tawar ini dilakukan oleh *central cooler* menggunakan media air laut. *Sea water* dihisap oleh pompa induk air laut, melalui *seachest* kemudian masuk ke *central cooler* selanjutnya

kembali ke laut. Untuk mengatur suhu pendingin air tawar agar tetap pada suhu kerja dan tidak terlalu dingin saat didinginkan oleh *central cooler*, maka terdapat kran *by pass* yang berfungsi mengatur jumlah pendingin air tawar yang masuk ke dalam *central cooler*. Cara kerja kran *by pass* ini adalah apabila suhu pendingin air tawar naik kran *by pass* akan dibuka sehingga jumlah pendingin air tawar yang masuk ke *central cooler* akan banyak, dengan demikian suhu pendingin air tawar akan turun. Apabila temperatur pendingin air tawar terlalu rendah maka kran *by pass* akan ditutup, sehingga pendingin air tawar yang masuk ke *central cooler* akan sedikit dengan demikian penyerapan suhu panas akan minimal dan temperatur pendingin air tawar akan bertambah. Sistem pendingin terbuka, sistem pendingin ini *full* menggunakan air laut sebagai media pendingin. Sistem ini dikatakan terbuka sebab air laut setelah mendinginkan komponen permesinan, akan langsung kembali ke laut tanpa adanya sirkulasi. Keuntungan dari sistem ini ialah praktis serta tidak butuh banyak komponen pendukung, namun kekurangan dari sistem ini adalah akan menyebabkan korosi pada bahan. (Mesin Penggerak Utama Motor Diesel dan Turbin Gas. BPSDM Perhubungan, 2017, hal.114-115).

Panas pada pendingin air tawar ini timbul akibat adanya pembakaran di ruang bakar *cylinder* baik *Main Engine* ataupun Generator. Dalam sistem ini terdiri dari komponen penting yang bekerja dengan berhubungan yaitu : *Central Cooler*, *circulating pump*, *fresh water*, *sea water pump*, *Strainer*, dan *Seachest*. Air pendingin

dalam fungsinya sangatlah vital pada proses kelancaran pengoperasian *Main Engine* atau Generator. (P.Van Maanen, 2002, Motor Diesel Kapal, hal. 8.1, Noutech). Dalam buku “Manajemen Perawatan dan Perbaikan Motor Diesel Penggerak Kapal” (2006:25) menjelaskan fungsi pendinginan adalah sebagai berikut :

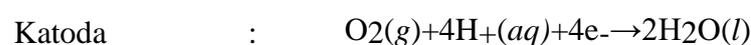
- a. menjaga mesin supaya dapat berjalan secara *continue* dengan temperature yang stabil.
- b. mendapatkan kekuatan *engine* yang maksimal.
- c. menjaga temperature pada suhu kerja normal.
- d. menjaga ketahanan mesin serta bahan material
- e. mengurangi terjadinya kerusakan pada mesin.

2.1.5 Penjelasan korosi terhadap turunya kinerja MGPS

menurut Wikipedia (2018), menjelaskan bahwa :

korosi menghasilkan karat yang merupakan hasil dari oksidasi suatu logam. Besi yang terkorosi akan mengkarat dengan rumus $Fe_2O_3 \cdot xH_2O$. pada proses pengamatan, besi (Fe) bertindak sebagai pereduksi dan oksigen (O^2) terlarut dalam air kemudian menjadikan pengoksida.

Berikut adalah persamaan reaksi pembentukan Karat :



Proses terjadinya korosi yaitu logam besi terletak jauh dari permukaan kontak udara sehingga teroksidasi oleh ion Fe^{2+} Ion tersebut akan larut

kedalam tetesan air. Terjadinya oksidasi ada pada ujung tetesan tersebut yang dikenal dengan anode, sedangkan ujung tetesan air tempat terjadinya reaksi reduksi disebut katode.

Besi karat memiliki sifat gampang larut, rapuh serta logam lain bersifat racun. Hal tersebut tentunya sangat berbahaya. pada komponen kapal, pengkaratan atau korosi sangat berdampak buruk terhadap fungsi komponen itu sendiri maka disinilah pentingnya suatu *maintenance*.

2.1.6 Penjelasan Elektrolisis Terhadap Kinerja MGPS

Menurut Wikipedia (2018), Elektrolisis ialah proses kimia yang merubah *energy* kimia. Komponen dari proses elektrolisis ini ialah *electrode* serta larutan elektrolit. Elektroda dalam proses elektrolisis digolongkan menjadi dua, berikut di bawah ini :

- 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 elektrolisis, katoda adalah negatif dan anoda adalah positif. Pada katoda akan terjadi respon penurunan dan respon oksidasi akan terjadi pada anoda. Elektrolisis udara adalah penguraian senyawa udara menjadi oksigen dan gas hidrogen dengan memanfaatkan aliran listrik melalui udara. Di katoda, dua atom merespon dengan menangkap dua elektron, mengurangi gas H₂ dan partikel hidroksida. Sementara di anoda, dua partikel terlihat di sekelilingnya hancur menjadi gas oksigen, mengantarkan partikel H⁺ dan mengalirkan

elektron ke katoda. Partikel H^+ dan OH mengalami keseimbangan untuk membentuk beberapa atom udara. Respon penyesuaian mutlak untuk elektrolisis air dapat disusun sebagai:



Gelembung akan terbentuk pada reaksi ini yang kemudian dimanfaatkan untuk membentuk *hydrogen* dan *hydrogen peroksida* (H_2O_2) yang digunakan untuk bahan bakar mesin hydrogen. Hantaran listrik melalui larutan elektrolit dapat dianggap sebagai aliran elektron. Jadi, ketika elektron mengalir dalam larutan elektrolit artinya listrik bisa mengalir pada larutan tersebut.

2.1.7 Penjelasan mengenai unsur air laut

Air laut adalah air murni di mana padatan dan gas yang berbeda didalamnya. Salah satu contoh air laut berukuran 1000 g akan mengandung sekitar 35 g intensitas penguraian yang semuanya disebut garam. Dengan demikian, 96,5% air laut adalah air murni dan 3,5% telah terurai. banyaknya zat terlarut disebut rasa asin. Para peneliti dalam ilmu kehidupan laut dan oseanografi pada umumnya suka menyatakan rasa asin dalam satuan satu per seribu (‰). Dengan demikian, uji 1000 g air laut yang mengandung 35 g senyawa yang dipecah memiliki rasa asin 35% Zat terlarut menggabungkan garam anorganik, campuran alami yang didapat dari organism hidup, dan gas yang terlarut. Di bawah ini adalah tabel dari unsure-unsur yang ada pada air laut :

Tabel 2.1 Unsur Utama dan Unsur Jarang dari Air Laut 34.8 %.

| Ion | Persen Berat |
|--|--------------|
| Utama | |
| Klor (Cl^-) | 55.04 |
| Natrium (Na^+) | 30.61 |
| Sulfat (SO_4^{2-}) | 7.68 |
| Magnesium (Mg^{2+}) | 3.69 |
| Kalsium (Ca^{2+}) | 1.16 |
| Kalium (K^+) | 1.10 |
| Subtotal | 99.28 |
| Jarang | |
| Bikarbonat (HCO_3^-) | 0.19 |
| Asam Borat (H_3BO_3) | 0.07 |
| Stronsium (Sr^{2+}) | 0.04 |
| Subtotal | 0.71 |
| Total | 99.99 |

Oleh : James W. Nybakken. 1992. BIOLOGI LAUT, Suatu pendekatan ekologis. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

2.2 Fokus Penelitian

Fokus penelitian ini dimaksudkan untuk membatasi studi kualitatif sekaligus membatasi penelitian guna memilih mana data yang relevan dan mana yang tidak relevan (Moleong, 2010). Pembatasan dalam penelitian kualitatif ini lebih didasarkan pada tingkat kepentingan/urgensi pada masalah yang dihadapi dalam penelitian ini. Penelitian ini akan difokuskan pada “Optimalisasi Kinerja Marine Growth Prevention System (MGPS) Pada Sistem Pendingin Air Laut Di Kapal MT. Nusa Merdeka” yang obyek utamanya yaitu kapal yang menjadi tempat praktek layar penulis.

2.3 Kajian Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu bertujuan untuk mendapatkan bahan perbandingan dan acuan. Selain itu untuk menghindari anggapan kesamaan dengan penelitian ini. Maka dalam kajian pustaka ini peneliti mencantumkan hasil hasil penelitian yang lebih dahulu diterbitkan. Tujuan kajian terdahulu juga untuk menunjukkan sisi kelemahan dan kekuatan setiap hasil penelitian.

2.3.1 Hasil penelitian Edgar Yogi Pratama (2020)

Penelitian Edgar Yogi Pratama berjudul “Optimalisasi kinerja Marine Growth Pada sistem Pendingin Kapal Di MT. Ketaling” penelitian ini merupakan peneltiang yang menggunakan metode kualitatif. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor penyebab turunnya kinerja MGPS di atas kapal.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa faktor utama penyebab turunnya kinerja MGPS adalah Kurang tepatnya pengaturan tegangan MGPS.

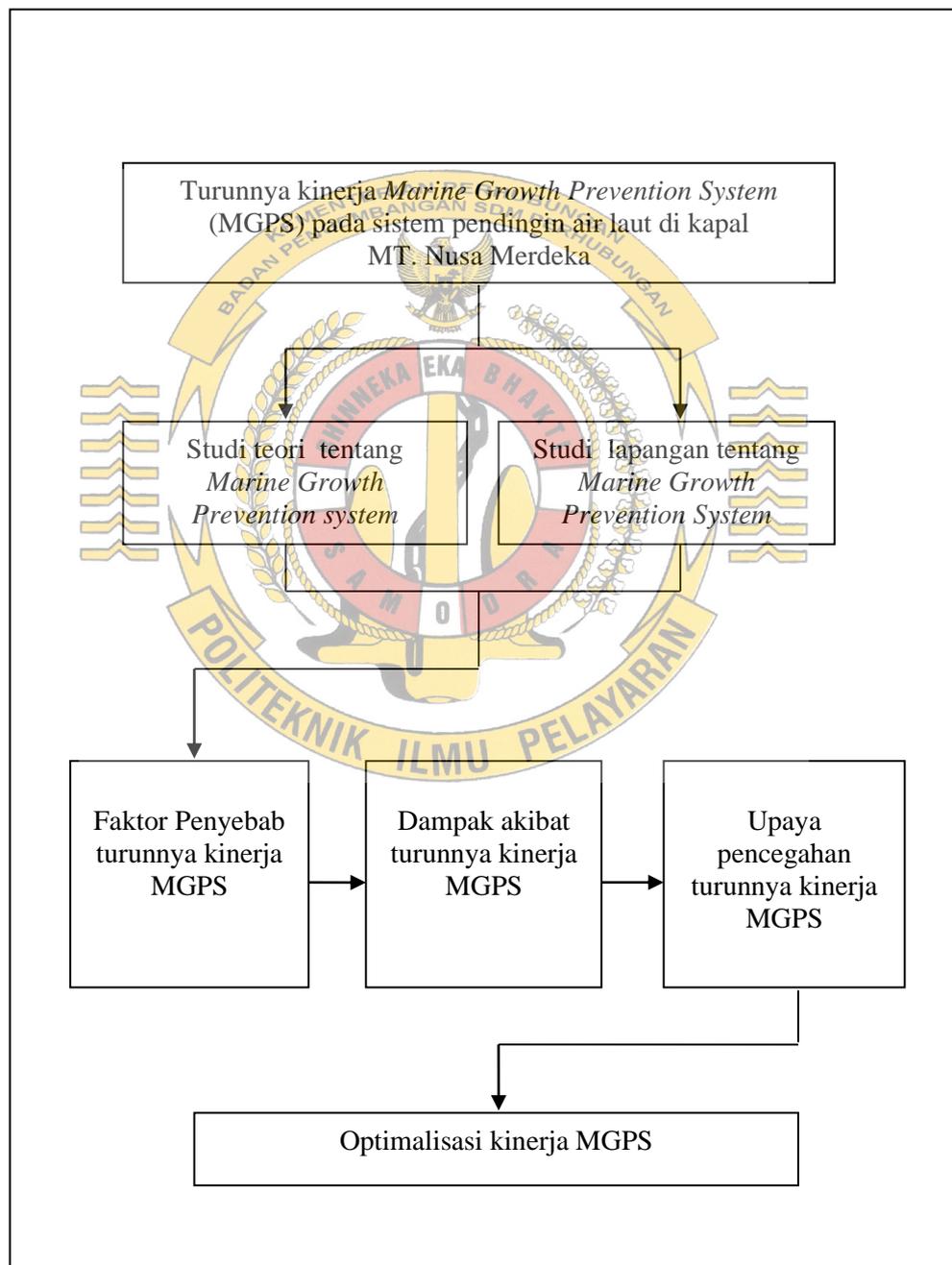
2.3.2 Hasil penelitian Sumardiyanto dan Susilowati (2018)

Penelitian Sumardiyanto dan Susilowati (2018) berjudul “Penerapan *Marine Growth Prevention System* Pada Pengoperasian Kapal Untuk Menghambat Laju Korosi” penelitian ini menggunakan metode kualitatif , tujuan dari peneitian ini ialah menganalisa penggunaan *Marine Growth Prevention System* pada Motor Tanker (MT.) Savvy yang digunakan untuk menghambat terjadinya korosi

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa proteksi dengan sistem katodik menggunakan *Marine*

Growth Prevention System anoda karbon (elektroda tembaga) sangat efektif untuk melindungi pipa air pendingin mesin dan lambung kapal dari serangan biota laut (*marine growth*) penyebab korosi.

2.4 Kerangka Pikir



Gambar 2.2 Kerangka pikir

2.5 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kajian teori dan kerangka pikir yang telah dikemukakan, maka dapat dirumuskan hipotesisnya ialah terdapat hubungan yang sangat berpengaruh antara kedisiplinan crew serta unsure air laut terhadap kinerja *Marine Growth Prevention System* dan permesinan bantu lainnya di kapal MT. Nusa Merdeka.

2.6 Definisi Operasional

Adalah rumusan dasar yang dapat diamati atau diteliti secara langsung dilapangan, definisi operasional yang kita jumpai pada *Marine Growth Prevention System* (MGPS) ketika penulis melaksanakan penelitian adalah :

2.6.1 *Seachest*

Seachest ialah lubang yang terhubung langsung dengan air laut sehingga *seachest* ini merupakan *inlet sea water* yang berfungsi sebagai media pendingin.

2.6.2 *Strainer*

Strainer merupakan alat penyaring yang terdapat pada *inlet seachest*, berfungsi sebagai media penyaring kotoran pertama sebelum air laut masuk kedalam sistem pendingin atau *central cooler*.

2.6.3 *Central Cooler*

Central Cooler adalah komponen yang berfungsi sebagai pendingin *Fresh Water Jacket Cooling* atau sistem pendingin air tawar yang lainnya agar tidak terjadi *over heating*. Dengan prinsip kerja mendinginkan cairan panas dengan cairan dingin sehingga akan terjadi perpindahan panas dan pada akhirnya suhu panas akan turun.

2.6.4 Organisme atau Biota Laut

Adalah sejenis hewan atau tumbuhan yang apabila dibiarkan hidup di dalam sistem pendingin akan berkembang menjadi koloni sehingga

akan sangat mengurangi keefektifan kerja sistem pendingin itu sendiri.

2.6.5 Casing MGPS

Casing merupakan komponen terluar MGPS yang berguna sebagai tempat atau cover bagian dalam komponen MGPS.

2.6.6 Anode dan Katode

Ini merupakan komponen utama MGPS penghasil ion-ion apabila dialiri arus listrik. Ion ini berfungsi sebagai *anti fouling*, sesuai dengan fungsi utama MGPS.

2.6.7 Power Supply

Power Supply ialah bagian yang berfungsi untuk mensupply tegangan dan arus listrik kepada komponen-komponen yang lain.

2.6.8 Motor Pump MGPS

Pompa ini berfungsi untuk mengalirkan air laut agar dapat melewati anode dan katode yang sudah dialiri listrik, sehingga air laut ini dapat membawa ion-ion *anti fouling* saat kembali ke *seachest* dan *central cooler*.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Sesuai dengan pengolahan data yang dilakukan penulis dalam penelitian, serta pembahasan yang menggunakan dua metode sekaligus yaitu metode analisis SWOT dan SHEL yang sudah dilampirkan secara detail pada bab IV, akhirnya penulis menyimpulkan faktor penyebab, dampak, serta upaya pencegahan turunnya kinerja *Marine Growth Prevention System* (MGPS) pada sistem pendingin kapal, yang disesuaikan dengan rumusan masalah penelitian, dibawah ini :

5.1.1 Faktor penyebab turunnya kinerja *Marine Growth Prevention System* (MGPS) pada sistem pendingin kapal adalah?

1. Pelaksanaan jadwal perawatan yang tidak tepat waktu
2. Penggunaan anoda yang melebihi batas usia pemakaian.
3. kurang tepatnya pengaturan tegangan pada MGPS.
4. kondisi dan unsur air laut pada lingkungan dimana kapal berada.

5.1.2 Dampak yang diakibatkan oleh faktor yang menyebabkan turunnya kinerja *Marine Growth Prevention System* (MGPS) pada sistem pendingin air laut kapal.

1. Kerusakan sistem permesinan secara mendadak
2. Sedikitnya jumlah ion *anti fouling* yang dihasilkan.
3. Ion *anti fouling* yang dihasilkan tidak sesuai dengan kebutuhan yang disesuaikan
4. Biota laut yang begitu banyak, serta tingginya kadar garam,

memungkinkan MGPS tidak 100% dapat mencegah pertumbuhan *marine growth* serta korosi.

5.1.3 Upaya yang dilakukan untuk mengatasi faktor penyebab turunnya kinerja *Marine Growth Prevention System* (MGPS) pada sistem pendingin air laut kapal.

1. Membangun kesadaran pribadi, agar semua crew dapat melaksanakan tanggungjawabnya dengan baik untuk menaati PMS (*Plan Maintenance System*) sebagai pedoman jadwal perawatan.
2. Melakukan pengecekan setiap saat, serta mengganti anoda dengan standart spesifikasi yang baru.
3. Memastikan pengaturan tegangan *output* pada (MGPS) sesuai dengan kondisi lingkungan kapal.
4. menaikkan tegangan *output* hingga 0,30 amp sampai kadar biota pada suatu perairan berkurang atau terlewati

5.2 Saran

Untuk menambah optimalisasi fungsi setiap permesinan bantu diatas kapal, serta mengurangi kesalahan kerja, adapun saran yang dapat dipertimbangkan antara lain :

- 5.2.1 Diharapkan perawatan setiap permesinan dapat dilaksanakan secara rutin dan tepat waktu
- 5.2.2 penggantian komponen permesinan sebaiknya menggunakan komponen yang sesuai standart sehingga diperoleh kinerja yang optimal.

5.2.3 Diharapkan semua crew dapat menjalin serta mempererat komunikasi sehingga dapat tercipta kerjasama team yang epic.

Demikian simpulan serta saran yang bisa penulis sampaikan berdasarkan data-data yang sudah penulis olah menjadi sebuah penelitian. Tak lupa kata maaf dari penulis apabila terdapat kekurangan pada penelitian ini. Harapan besar penulis, semoga penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai media penunjang kemampuan teori pada dunia pendidikan khususnya dibidang pelayaran.



DAFTAR PUSTAKA

- Songjung-dong KC. LTD. 2010, *Final Drawing & Operation Manual Marine Growth Prevention System (MGPS)*, Korea.
- H. Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E *Mesin Penggerak Utama Motor Diesel dan Turbin Gas*. BPSDM Perhubungan, 2017, (hal.114-115)
- P. Van Maanen, 2002, *Motor Diesel Kapal*, (hal. 8.1), Noutech
- Sunaryo, Buku *Manajemen, Perawatan dan Perbaikan Motor Diesel Penggerak Kapal* (2006:25)
- Wikipedia (2018), *Elektrolisis Terhadap Kinerja MGPS*
- James W. Nybakken. 1992. *BIOLOGI LAUT*, Suatu pendekatan ekologis. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Hernandar Agus, (2009) *Marine Growth dan Pencegahannya*, [http : //aguzher.wordpress.com/2009/03/16/marine-growth-dan-pencegahannya/](http://aguzher.wordpress.com/2009/03/16/marine-growth-dan-pencegahannya/)
- Sugiyono, 2012, *Metode Penelitian Kuantitatif dan R&D* , CV Alfabeta, Bandung.
- Narbuko dan Achmadi, *Pengertian Metode Observasi* (2015 :70), wikipedia.
- Fatimah, *Metode analisis SWOT* (2016:27), wikipedia.
- Wiegmann dan Shappell, *Metode Analisis SHEL* (2003:9), wikipedia.

LAMPIRAN 1

CREW LIST

| NAME OF VESSEL | | NUSA MERDEKA | | FLAG | INDONESIA | IMO NO | 9249178 | | |
|----------------|---------|------------------------------|---------|-------------|----------------|---------------------|---------------|----------------|-------------------------|
| CALL SIGN | | YCUS2 | | TYPE | OIL TANKER | GT / NRT | 58088 / 30727 | | |
| SN | CREW NO | NAME | RANK | NATIONALITY | DATE | | PASSPORT | SEAMAN BOOK NO | COC |
| | | | | | D.O.B | SIGN ON | | | |
| | | | | | PLACE OF BIRTH | SIGN OFF PROTECTION | EXPIRY | | |
| 1 | D-107 | JUNAIDI | MASTER | INDONESIA | 17-Jun-1967 | 10-Sep-19 | E2993087 | E846477 | 6200620217W10214 |
| 2 | D-045 | MANGGARA SIMAN KILO | CO | INDONESIA | 25-Feb-1981 | 23-Apr-19 | B8378660 | E145764 | 6201003438N10415 |
| 3 | D-1036 | HERMAN BRPIANSYAH | 2/O | INDONESIA | 13-Feb-1990 | 10-Jun-20 | C8936327 | E081360 | 6201580206H20117 |
| 4 | F-050 | PRAMANA WIDYAKSAMA | 3/O | INDONESIA | 26-Apr-1995 | 19-Jul-20 | C5938364 | D075088 | 6211520274N30318 |
| 5 | D-E012 | ERVANUR PRATAMA PUTRA | 3/OFF | INDONESIA | 23-May-1996 | 19-Jul-20 | B6198017 | E133969 | 6211570303H30119 |
| 6 | E-504 | SYAFRUDDIN SUTAN MIKI | COE | INDONESIA | 11-Jun-1982 | 16-Jun-20 | C4292332 | D066666 | 620066123T10145 |
| 7 | E-504 | MUHAMMAD | 2/E | INDONESIA | 04-Jun-1972 | 10-Sep-19 | B832397 | E978800 | 620066040T10116 |
| 8 | E-600 | IRWAN SEMA | 3/E | INDONESIA | 29-Oct-1999 | 25-Oct-19 | B1801116 | E110219 | 620039568T20415 |
| 9 | E-600 | EMAN SUHERMAN | 4/E | INDONESIA | 18-Oct-1999 | 10-Sep-19 | B1454372 | E015912 | 620164063932419 |
| 10 | E-508 | SUDIRHO | 3/E | INDONESIA | 17-Nov-1996 | 18-Jul-20 | B7843310 | E136070 | 6211705536T30319 |
| 11 | E-100 | TRI WAHYUDI | ELECT | INDONESIA | 31-Aug-1974 | 06-Sep-19 | B7048073 | E054822 | 0513.09.07.301.BP3IP-19 |
| 12 | D-1021 | PASANGGA | PMAN | INDONESIA | 28-Jul-1979 | 05-Sep-19 | B7689665 | F057715 | N/A |
| 13 | D-1011 | HERDIANTO JAMBUPADANG | PMAN | INDONESIA | 24-Nov-1981 | 05-Oct-19 | B8411856 | E037574 | 6200253308M52416 |
| 14 | D-1002 | HOESNI | QM | INDONESIA | 05-Aug-1975 | 10-Sep-19 | C4273320 | D084437 | N/A |
| 15 | D-A565 | ADI SUHARTONO | QM | INDONESIA | 07-Jul-1981 | 10-Sep-19 | B0722346 | C099851 | N/A |
| 16 | D-5009 | SAIBI | QM | INDONESIA | 01-Jul-1974 | 15-Jun-20 | B8531496 | F263312 | N/A |
| 17 | E-101 | SLAMET HERMANTO | OILER 1 | INDONESIA | 15-Sep-1985 | 10-Sep-19 | B7497634 | F261208 | N/A |
| 18 | E-N04 | NURSAMSU RAMLI | FITTER | INDONESIA | 23-Nov-1972 | 10-Sep-19 | B7498268 | E120738 | N/A |
| 19 | E-D019 | DADANG AFRIHURDIN | OILER | INDONESIA | 14-Apr-1979 | 10-Sep-19 | C4823581 | F181193 | 6200501583T40215 |
| 20 | E-5226 | SUBABJI ARIFEN | OILER | INDONESIA | 19-Apr-1967 | 10-Sep-19 | B0770130 | D013641 | N/A |
| 21 | E-M155 | MOHAMMAD SANWERI | OILER | INDONESIA | 07-Aug-1968 | 10-Sep-19 | B7148730 | E098110 | N/A |
| 22 | C-A014 | ABE ASEF MUHAMMAD WIDJAYANTO | COOK | INDONESIA | 02-Jun-1971 | 10-Sep-19 | B7497332 | C064297 | N/A |
| 23 | D-A263 | ABDUL HAMID | MTOY | INDONESIA | 16-Dec-1994 | 10-Sep-19 | B2401348 | E147759 | N/A |
| 24 | D-H167 | HENDY SETYO WIBOWO | DCDT | INDONESIA | 17-Mai-1998 | 10-Sep-19 | C3763641 | F241966 | N/A |
| 25 | D-A355 | AKBAR ZULHA BRONO | DCDT | INDONESIA | 09-Sep-1999 | 10-Sep-19 | C3988995 | F237544 | N/A |
| 26 | E-Y091 | YULYAN DANDY PRATAMA | ECDT | INDONESIA | 20-Oct-1999 | 10-Sep-19 | C3989484 | F237566 | N/A |
| 27 | E-F063 | FIRMAN SAIBUL HERMAWAN | ECDT | INDONESIA | 18-Oct-1999 | 10-Sep-19 | C3752619 | F237563 | N/A |

SUBMITTED BY: _____ DATE: AUGUST 18 MASTER OF NUSA MERDEKA JAKARTA

LAMPIRAN 2

SHIP PARTICULARS

SHIP'S PARTICULARS

M/T "NUSA MERDEKA"

104,875 MT

Flag : Indonesia
 Port of Registry : Jakarta
 Official No : 2019 Pst No.302/L
 Call Sign : YCUS2
 Type of Ship : Oil Tanker Double Hull
 Classification : +A1 (E) Oil Carrier,+AMS,+ACCU,
 Keel Laid : 25 Nov 2002
 Delivered : 01 April 2003
 IMO No : 9249178
 MMSI No : 525121002
 SUEZ CANAL ID: 9337748
 Last dry dock : Mar 06, 2018 / Tuzla, Turkey

Owner : PT MAHAMERU NUSA MENTARI
 Jl. Tanah Abang II No.70, Kel Petojo Selatan, Kec Gambir,
 Jakarta Pusat, Indonesia.

Operator: PT Gemilang Bina Lintas Tirta
 Danatama Square II, Jl. Mega Kuningan Timur Blok C6 Kav. 12A,
 Jakarta Selatan 12950 Indonesia
 Email: marine@gemilang-sm.com; technical@gemilang-sm.com
 IMO No. 5473165 Phone: +622130485700

Vessel's previous name date of change:
 Anavatos (Sept 11, 2019), Neptune Voyager (Nov 08, 2017)

| Tonnage | GRT | NRT |
|---------------|-----------|-----------|
| International | 58,088 | 20,727 |
| Suez | 59,669.13 | 55,076.22 |

Communication numbers
 Sat: +870773092679
 Email: nusa_merdeka@gemilang-sm.com

| Dimensions | Meters | Principal distances | Meters |
|------------------------------|-------------|----------------------|--------|
| L.O.A. | 243.541 | Bridge to Stern | 42.00 |
| L.B.P. | 223.00 | Bridge to Bow | 201.38 |
| Breadth M | 42.00 | Bridge CN manifold | 81.00 |
| Depth moulded | 21.76 | C of manifold to bow | 120.00 |
| Max. height | 49.29 | Parallel body summer | 130.86 |
| Parallel body Normal ballast | 108.21 mtrs | | |

Main engine type: MAN B&W 6S60 MC-C
 Max continuous rating (MCR): 18,420 bhp
 Normal cont. rating (NCR, 90% MCR): 16,580 bhp
 15.3 kts at NCR 161.5 rpm. Bunker con. x Day 52 MT

Manifold Arrangement
 Cargo manifold center to center 2,500 mm
 Cargo manifold to bunker manifold 2,000 mm
 Bunker manifold to vapor manifold 2,000 mm
 Manifold to ship's side 4,620 mm
 From deck to center of manifold at ship's side 2,100 mm
 Vertical distance drip tray to center of manifold 900mm
 Vert distance from center of manifold to hose rest 580mm
 Vert. Height center manifold to the keel 23.40 m
 Cargo manifolds, each side 2 x 16"
 Bunker manifolds, each side 2 x 8"
 Vapor recovery manifolds, each side 2 x 16"
 Capacity of drip tray 11.23 m3

Inert Gas System
 Fan capacity total with two fans running 10,500 m3/hr
 Main P/V valve 1200mm wg / 300mm wg H.Velocity
 p/v valve each tk 1400mm wg / 350 mm wg Water P/V Water
 breaker 1,800mm wg / 200mm wg

Cargo System (three segregation)
 3 COPs vertical centrifugal steam driven 2,800m3/hr x 130m
 1 pump steam driven reciprocating S/pump 200m3/hr x 130m
 1 cargo stripping eductor 500 m3/hr

Ballast System
 1 pumps vertical centrifugal steam driven 1,500 m3/hr x 25m
 1 electric motor driven 1500 m3/hr x 25 m
 1 ballast stripping eductor 300m3/hr

| Draft | F/board | DWT | Displacement |
|-------------------|---------|------------|--------------|
| Tropical 15.079 m | 6.259 m | 107,708 MT | 125,606 MT |
| Summer 14.772 m | 6.566 m | 104,875 MT | 122,173 MT |
| Winter 14.465 m | 6.873 m | 102,050 MT | 119,348 MT |

Cargo manifolds reducers (*principal)
 Cargo = 3 x 16" to 12" 3 x 16" to 10" 3 x 16" to 8"

Vapor recovery manifold reducers (*principal)
 2 x 16" x 12"
 1 x 16" x 10"

Lightweight: 17,297.8 MT
 TPC: 91.2 FWA: 319 mm

Loading / Unloading Rates
 Max. loading rate through 3 manifolds ... 10,080 m3/hr
 Max. loading rate one system only 3,360 m3/hr
 Max. loading rate per oil tank 1,680 m3/hr
 Max. unloading rate using 3 COPS 8,400 m3/hr
 Max. manifold loading pressure 3.5 KG/cm2
 Max. manifold discharge pressure 15 KG/cm2

Cranes
 Cargo hoses handling 2 by 15 tons
 Equipment Port, Electric, 4 tons
 Provision Stbd, Electric, 3 tons

Tanks Capacity
 Cargo Oil 117,711 m3 (98%) H.F.O. 3,512 m3
 Ballast 40,578.8 m3 D.O. 163 m3
 Fresh water 433 m3 L.O. 205 m3

Anchoring and Mooring
 Anchor 2 sets High holding Power type 9.67 tons Chain cable
 Grade 3, Port 13 shots/Stbd 12 shots Windlass, 2 winches
 hydraulic ABT 36 tons x 9m/min Mooring winches 8 with double
 drums each
 M. lines (in drum) Amsteel blue, 16 pcs., strength 93 t
 Rope tails in each Amsteel blue lines - Euroflex 80mm

Fire Pump Capacitors
 Bilge, fire and G.S. pump 2 sets - 230 m3/hr h 40m
 Emergency fire pump 1 set - 220 m3/hr h 80m

SPM mooring arrangement
 Chain stopper 2 by 200 MT swl for 76 mm chain

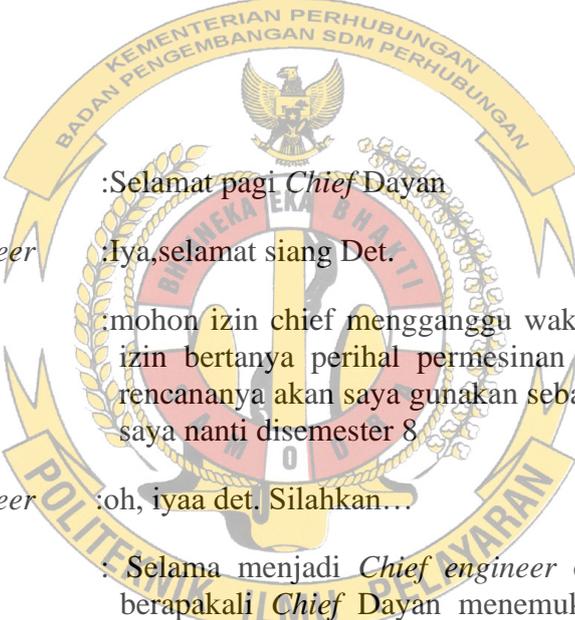


LAMPIRAN 3

WAWANCARA KKM

Cuplikan catatan lapangan hasil wawancara penulis dengan KKM (*Chief engineer*) di MT. Ketaling yang dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan praktek laut.

Teknik : Wawancara
Penulis/*Engine Cadet* : Yulvan Dandy Pratama
KKM/*ChiefEngineer* : Achmad Dayan
Tempat,Tanggal :*Engine Control Room*, 18 Mei 2020



Cadet :Selamat pagi *Chief* Dayan
Chief engineer :Iya,selamat siang Det.
Cadet :mohon izin chief mengganggu waktunya sebentar, saya izin bertanya perihal permesinan bantu MGPS, yang rencananya akan saya gunakan sebagai bahan penelitian saya nanti disemester 8
Chief engineer :oh, iyaa det. Silahkan...
Cadet : Selama menjadi *Chief engineer* di atas kapal sudah berapakali *Chief* Dayan menemukan *Marine Growth Prevention System*(MGPS)seperti yang ada di MT.Nusa Merdeka?
Chief engineer : Selama saya menjadi *Chief engineer* di atas kapal, saya sudah 3 kali menemukan *Marine Growth Prevention System* (MGPS) seperti yang ada di MT. Nusa Merdeka.
Cadet : Apakah *Marine Growth Prevention System* (MGPS) yang ada dikapal sebelumnya sama dengan *Marine Growth Prevention System* (MGPS) yang ada di MT. Nusa Merdeka ini *Chief*?
Chief engineer :*Marine Growth Prevention System* (MGPS) yang saya temukan dikapal sebelumnya berbeda dengan *Marine*

Growth Prevention System (MGPS) yang ada di MT. Nusa Merdeka ini.

Cadet : Seperti halnya pemesanan bantu lainnya, *Marine Growth Prevention System* (MGPS) di MT. Nusa Merdeka memiliki peran penting dalam sistem pendinginan mesin untuk menunjang kelancaran pengoperasian kapal. Seperti yang diketahui *Chief Dayan* akhir-akhir ini *Marine Growth Prevention System* (MGPS) mengalami penurunan kinerja. Menurut *Chief Dayan* faktor-faktor apakah yang menyebabkan turunnya kinerja *Marine Growth Prevention System* (MGPS) pada sistem pendinginan kapal?

Chief engineer :Menurut pengalaman dan pengetahuan saya faktor-faktor yang menyebabkan turunnya kinerja *Marine Growth Prevention System* (MGPS) pada sistem pendinginan kapal adalah kurang tepatnya pengaturan tegangan *output* pada MGPS, terdapatnya akumulasi kotoran yang menutupi permukaan anoda dan katoda, penggunaan anoda yang melebihi batas umur pemakaian, lingkungan kapal, kadar /unsur yang terdapat pada air laut, kurangnya pengetahuan pada *engineer*, dan kurangnya kualitas keterampilan pada *engineer*.

Cadet :Dari faktor-faktor yang telah *Chief Dayan* sebutkan ,apa dampak dari turunnya kinerja *Marine Growth Prevention System* (MGPS) pada sistem pendinginan kapal?

Chief engineer :Menurut pengalaman dan pengetahuan saya dampak dari turunnya kinerja *Marine Growth Prevention System* (MGPS) pada sistem pendinginan kapal adalah:

1. Kurang tepatnya pengaturan tegangan *output* pada MGPS
 - Kinerja MGPS menjadi tidak sesuai standarnya.
 - Berkurangnya umur pemakaian pada anoda.
 - Timbulnya Kristal garam pada permukaan anoda.
2. Terdapatnya akumulasi kotoran yang menutupi permukaan anoda dan katoda

- Proses elektrolisis tidak dapat mengimbangi jumlah air laut yang lewat.
 - Arus yang mengalir pada anoda tidak maksimal.
3. Penggunaan anoda yang melebihi batas umur pemakaian
- Proses elektrolisis tidak berjalan dengan lancar.
 - Arus yang mengalir pada anoda tidak maksimal.
4. Lingkungan kapal

- Jumlah biota laut yang berlebihan menjadi tidak Terpengaruh sistem MGPS.

- Nilai resistivitasnya aliran listrik berbeda sesuai dengan unsure yang terdapat pada air laut.

5. Kandungan/unsure pada air laut

- Penghantaran arus listrik terpengaruhi.
- Kadar garam berlebih mempengaruhi umur dan kinerja anoda.

6. Kurangnya pengetahuan pada *engineer*

- Kelalaian pada perawatan dan maintenance permesinan.
- Pengoperasian yang tidak sesuai prosedur.

7. Kurangnya ketrampilan pada *engineer*

- *Maintenance* yang tidak maksimal.
- Pengoperasian yang tidak sesuai standar.

Cadet

: Dari dampak-dampak yang telah disebutkan *Chief Dayan* diatas memiliki dampak yang buruk terhadap pengoperasian *Marine Growth Prevention System (MGPS)* ,kemudian bagaimana upaya untuk mengatasi turunnya kinerja *Marine Growth Prevention System (MGPS)* pada sistem pendinginan kapal?

Chief engineer : Menurut pengalaman dan pengetahuan saya upaya untuk mengatasi turunya kinerja *Marine Growth Prevention System* (MGPS) pada sistem pendinginan kapal adalah:

1. Kurang tepatnya pengaturan tegangan *output* pada MGPS
 - Memberikan petunjuk SOP pada panel MGPS.
 - Memberikan pemah aman pada setiap *engineer*.
2. Terdapatnya akumulasi kotoran yang menutupi permukaan anoda dan katoda

- Membersihkan permukaan anoda dari kotoran yang menutupi.

- Mengganti dengan yang baru.

3. Penggunaan anoda yang melebihi batas umur pemakaian

- Mengganti anoda jika sudah mencapai batas umur pemakaian.

4. Lingkungan kapal

- Meningkatkan tegangan *output* saat memasuki wilayah laut sesuai dengan kadar biota yang ada.

5. Kandungan/unsure pada air laut

- Meningkatkan tegangan *output* saat memasuki wilayah laut sesuai dengan *unsure* yang ada pada wilayah tersebut

6. Kurangnya pengetahuan *engineer*

- Memberikan pengarahan pada *engineer*

7. Kurangnya keterampilan *engineer*

- Memberikan training pada *engineer*.

Cadet : Dari berbagai faktor yang telah Chief Dayan sebutkan, faktor-faktor mana saja yang harus segera diatasi ?

Chief engineer : Dari berbagai faktor yang sudah saya sebutkan tadi, faktor yang harus diatasi adalah meningkatkan Kedisiplinan *engineer* serta tingkat kemampuan

engineer. Karena sebenarnya itulah faktor terpenting didalam dunia kerja seperti apapun.

Cadet

:Terimakasih Chief atas waktu dan segenap ilmunya, insyaallah akan sangat bermanfaat untuk saya.

Chief engineer

:okee det, sama-sama sukses selalu yaa, selalu tingkatkan kemampuannya.

Tanjung Santan, 18 Mei 2020



LAMPIRAN 4

WAWANCARA MASINIS 2

Cuplikan catatan lapangan hasil wawancara penulis dengan masinis 2 di MT. Nusa Merdeka yang dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan praktek laut.

Teknik : Wawancara
Penulis/*Engine Cadet* : Yulvan Dandy Pratama
Masinis 2/*Second Engineer* : Suhardi
Tempat, Tanggal : *Engine Control Room*, 16 juni 2020

Cadet : Selamat siang Baas Hardi.

Masinis 2 : Iya, selamat siang Det.

Cadet : mohon maaf baas mengganggu waktunya, izin bertanya perihal *marine growth prevention system* yang ada dikapal ini baas,

Masinis 2 : ohh iya silahkan det, semoga bisa membantu.

Cadet : Selama menjadi *Second engineer* di atas kapal sudah berapa kali baas Hardi menemukan *Marine Growth Prevention System* (MGPS) seperti yang ada di MT. Nusa Merdeka?

Masinis 2 : Selama saya menjadi *Second engineer* di atas kapal, saya sudah 2 kali menemukan *Marine Growth Prevention System* (MGPS).

Cadet : Apakah *Marine Growth Prevention System* (MGPS) yang ada dikapal sebelumnya sama dengan *Marine Growth Prevention System* (MGPS) yang ada di MT. Nusa Merdeka ini baas?

Masinis 2 : Tidak, MGPS yang saya temui sebelumnya menggunakan *treatment tank* untuk mengubah ion-ion pada air laut, lalu air ion itu di injeksikan kedalam masing-masing *seachest*.

Cadet : Seperti halnya pemesinan bantu lainnya, *Marine Growth Prevention System* (MGPS) di MT. Nusa Merdeka memiliki peran penting dalam sistem pendinginan mesin untuk menunjang kelancaran pengoperasian kapal. Seperti yang diketahui Baas Hardi akhir-akhir ini *Marine Growth Prevention System* (MGPS) mengalami penurunan kinerja. Menurut Baas Hardi faktor-faktor apakah yang

menyebabkan turunnya kinerja *Marine Growth Prevention System* (MGPS) pada sistem pendinginan kapal?

Mainis 2 : Menurut pengalaman dan pengetahuan saya faktor-faktor yang menyebabkan turunnya kinerja *Marine Growth Prevention System* (MGPS) pada sistem pendinginan kapal adalah Pelaksanaan jadwal *maintenance* yang tidak tepat waktu, tidak lengkapnya data-data pada *manual book*, terputusnya atau terkelupasnya kulit kabel pada sistem MGPS, penggunaan anoda yang melebihi batas umur pemakaian, getaran berlebihan pada operasional kapal, kurangnya komunikasi antar *engineer*, dan penggunaan komponen yang tidak sesuai standar.

Cadet : Dari faktor-faktor yang telah Bass Hardi sebutkan, apa dampak dari turunnya kinerja *Marine Growth Prevention System* (MGPS) pada sistem pendinginan kapal?

Masinis 2 : Menurut pengalaman dan pengetahuan saya dampak dari turunnya kinerja *Marine Growth Prevention System* (MGPS) pada sistem pendinginan kapal adalah:

1. Pelaksanaan jadwal *maintenance* yang tidak tepat waktu
 - Usia kerja dari MGPS menjadi berkurang.
 - Terhambatnya pengoperasian *Marine Growth Prevention System* (MGPS).
 - Kerusakan anoda yang mendadak.
2. Tidak lengkapnya data-data pada *manual book*
 - Terganggunya pelaksanaan kegiatan perawatan.
 - Terganggunya operasional dari *Marine Growth Prevention System* (MGPS).
 - Terjadinya kesalah pahaman mengenai MGPS.
3. Terputusnya atau terkelupasnya kulit kabel pada sistem MGPS
 - Arus yang mengalir ke anoda tidak maksimal.
 - Arus listrik tidak tersampaikan ke anoda.
 - Inti kabel menempel pada konduktor lain dan mengakibatkan *short voltage*.

4. Penggunaan anoda yang melebihi batas umur pemakaian
 - Proses elektrolisis tidak berjalan dengan lancar.
 - Arus yang mengalir pada anoda tidak maksimal.
5. Getaran yang berlebih pada operasional kapal
 - Gesekan kabel yang menyebabkan kabel putus atau terkelupas.
 - Lepasnya baut-baut pengikat pada permesinan.
6. Penggunaan komponen yang tidak sesuai standar
 - Berdampak pada umur kerja, kinerja, keselamatan, dan hasil dari suatu permesinan tersebut.

Cadet : Dari dampak-dampak yang telah disebutkan Baas Hardi diatas karena turunnya kinerja *Marine Growth Prevention System* (MGPS) pada sistem pendinginan kapal, kemudian bagaimana upaya untuk mengatasi turunnya kinerja *Marine Growth Prevention System* (MGPS) pada sistem pendinginan kapal?

Masinis 2 : Menurut pengalaman dan pengetahuan saya upaya untuk mengatasi turunnya kinerja *Marine Growth Prevention System* (MGPS) pada sistem pendinginan kapal adalah:

1. Pelaksanaan jadwal *maintenance* yang tidak tepat waktu
 - Memperbaikidanmenjalankanmaintenanceplanyang sudahada.
 - Meningkatkan kedisiplinandalammelakukanpengecekan.
2. Tidak lengkapnya data-data pada *manual book*
 - Mencari bagian-bagian *manual book* yang hilang.
 - Meminta *manual book* yang baru pada *maker* atau perusahaan.
3. Terputusnya atau terkelupasnya kulit kabel pada sistem MGPS
 - Mengecek setiap line kabel secara visual.
 - Mengecek line kabel menggunakan *mager tester*.

4. Penggunaan anoda yang melebihi batas umur pemakaian

- Mengganti anoda sesuai dengan batas umur pemakaian pada *manual book*.

5. Getaran berlebih dari operasional kapal

- Merubah besarnya RPM baling-baling.
- Merubah jumlah daun baling-baling.
- Memperkecil amplitudo eskitasi gaya dorong baling-baling (*thrust*).

6. penggunaan komponen yang tidak sesuai standart

- Menyeleksi supplier komponen, pemeriksaan dokumen pembelian, pemeriksaan & penerimaan komponen serta pemeriksaan tempat penyimpanan.

Cadet

:Dari berbagai faktor yang telah baas Hardi sebutkan, faktor-faktor mana saja yang harus segera diatasi ?

Masinis 2

: Sebenarnya faktor terpenting didalam dunia kerja adalah pengetahuan dan kedisiplinan. Maka dari itu, faktor yang harus dibenahi adalah kedisiplinan. Karena setiap pekerjaan sudah memiliki panduan dan PMS nya masing-masing.

Cadet

:Terimakasih baas Hardi atas waktu dan segenap ilmunya, insyaallah akan sangat bermanfaat untuk saya.

Masinis 2

:iyaaa det, sama-sama sukses selalu yaa,semoga ilmunya bermanfaat. selalu tingkatkan kemampuannya. Tetap semangat.

Cilacap, 16 Juni 2020

SUHARDI

Second Engineer

LAMPIRAN 5

FOTO-FOTO



Gambar *Marine Growth* di dalam pipa *Sea Water Cooling*



Gambar *Marine Growth* di Dalam pipa *Sea Water Cooling*



Gambar Filter Central Cooler Pipe



Gambar Korosi pada tabung filter Sea Water Cooling bagian dalam



Gambar Anoda yang sudah melebihi batas usia pemakaian



Gambar Permesinan *Marine Growth Prevention System* (MGPS)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Yulvan Dandy Pratama
2. Tempat, Tanggal Lahir : Kab. Semarang, 20 Oktober 1999
3. Alamat : RT. 001, RW. 001, Dusun Krajan, Desa Duren,
Kec. Tengaran, Kab. Semarang.
4. Agama : Islam
5. Nama Orang Tua
 - a. Ayah : Erfiyanto
 - b. Ibu : Siti Faisaturrohmah
 - c. Alamat : RT. 001, RW. 001, Dusun Krajan, Desa Duren,
Kec. Tengaran, Kab. Semarang.
6. Riwayat Pendidikan
 - a. SD Negeri 01 Duren
 - b. SMP Negeri 01 Tengaran
 - c. SMK Negeri 02 Salatiga
 - d. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
7. Pengalaman Praktek Laut (PRALA)
 - Kapal : MT. Nusa Merdeka
 - Perusahaan : PT. Gemilang Bina Lintas Tirta
 - Alamat : JL. Mega Kuningan Timur, Blok C6 Kavling 12 A