



## Upaya Meningkatkan Kinerja Pada Marine Growth Prevention System (MGPS) Untuk Kelancaran Pada Sistem Pendinginan Air Laut Dan Kondensasi Di Kondensasi Utama Pada Kapal LNG Ekaputra1

Desamen Simatupang, Hendy Pratama, Mohamad Ridwan, Supardi

Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta  
Jalan Marunda Makmur No.1 Cilincing, Jakarta Utara 14150

### Abstrak

MGPS merupakan pesawat bantu yang berfungsi untuk memperlambat penumbuhan biota laut pada sistem sirkulasi pendingin yang digunakan di atas kapal. MGPS tersebut menghasilkan *sodium hypochlorite* (NaClO) dari proses elektrolisis air laut (dengan menggunakan bantuan arus listrik lemah) yang berfungsi sebagai *anti fouling* untuk memperlambat penumbuhan biota laut disistem pendinginan air laut. Tujuan penelitian ini Untuk mengetahui cara mengatasi kerak dan korosi yang terjadi pada pipa di saluran *output* MGPS. Manfaat penelitian ini Untuk menambah wawasan dan pengetahuan bagi pembaca mengenai permasalahan kinerja pada (MGPS) *Marine Growth Prevention System*. Metode yang di gunakan penelitian ini penulis menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif. Hasil dan pembahasan dalam penelitian ini mengganti pipa dengan yang baru, sesuai dengan ukuran standard pipa yang berlaku pada kapal dengan kualitas yang terbaik Sesuai prosedur instruksi buku manual dari *Marine Growth Prevention System* agar dapat meningkatkan kerja pada instalasi *Marine Growth Prevention System*, serta dengan membongkar (*overhaul*) *electrolytic cell* dengan tujuan mengecek, membersihkan dan mengganti *plate anoda* atau *katoda* jika ada yang rusak. Kesimpulan yang di dapat kurangnya perawatan secara berkala yang dilakukan oleh crew kamar mesin, dan kurangnya pemahaman mengenai pengoperasian instalasi *Marine Growth Prevention system* (MGPS), sesuai dengan buku manual dari instalasi ini, sehingga *plate anoda* dan *katoda* yang dimiliki *Marine Growth Prevention System* (MGPS) dipenuhi oleh kotoran putih atau kristal garam, serta abnormalitas yang terjadi dalam menaikkan supply output arus listrik dari *Marine Growth Prevention system* (MGPS), sehingga perlu dilakukan (*overhaul*) pada *electrolytic cell* yaitu dengan membongkar dengan tujuan mengecek, membersihkan, dan mengganti *plate anoda* dan *katoda* jika ada yang rusak.

Copyright ©2022, METEOR STIP MARUNDA, ISSN : 1979-4746, eISSN : 2685-4775

Kata Kunci: MGPS, *electrolytic cell*

### Abstract

MGPS is an auxiliary aircraft whose function is to slow down the growth of marine biota in the cooling circulation system used on board the ship. The MGPS produces sodium hypochlorite (NaClO) from seawater electrolysis processes (using weak electric currents) which functions as an anti-fouling agent to slow down the growth of marine biota in seawater cooling systems. The purpose of this study is to find out how to deal with scale and corrosion that occurs in pipes at the MGPS output channel. The benefits of this research are to add insight and knowledge for readers regarding performance issues on the (MGPS) Marine Growth Prevention System. The method used in this research the author uses qualitative descriptive research methods. The results and discussion in this study are replacing pipes with new ones, according to the standard pipe sizes that apply to

---

*ships with the best quality. overhaul) electrolytic cell with the aim of checking, cleaning, and replacing the anode or cathode plate if something is damaged. The conclusion that can be drawn is the lack of periodic maintenance carried out by the engine room crew, and the lack of understanding regarding the operation of the Marine Growth Prevention System (MGPS) installation, according to the installation manual, so that the anode and cathode plates owned by the Marine Growth Prevention System (MGPS) ) filled with white dirt or salt crystals, as well as abnormalities that occur in increasing the supply output of electric current from the Marine Growth Prevention System (MGPS), so it needs to be done (overhauled) on the electrolytic cell, namely by dismantling it with the aim of checking, cleaning, and replacing the anode plate and the cathode if one is damaged*

---

*Copyright @2022, METEOR STIP MARUNDA, ISSN : 1979-4746, eISSN : 2685-4775*

*Keywords: MGPS, electrolytic cell*

---

## 1. PENDAHULUAN

MGPS merupakan pesawat bantu yang berfungsi untuk memperlambat penumbuhan biota laut pada system sirkulasi pendingin yang digunakan diatas kapal. MGPS tersebut menghasilkan sodium hypochlorite (NaClO) dari proses elektrolisis air laut (dengan menggunakan bantuan arus listrik lemah) yang berfungsi sebagai anti fouling untuk memperlambat penumbuhan biota laut disistem pendinginan air laut.

Pada umumnya pipa injection nozzle MGPS bisa ditemukan pada pipa-pipa air laut di dalam system pendinginan mesin induk, pesawat bantu, dan proses kondensasi untuk kondensasi utama pada kapal yang menggunakan turbin uap sebagai mesin induk harapannya saya kinerja pada pesawat bantu MGPS tersebut dapat bekerja dengan maksimal namun pada kenyataannya kinerja pada MGPS tersebut kurang maksimal kemungkinan dipengaruhi oleh beberapa penyebab, seperti kerusakan pada main transformer seperti terbakarnya kertas laminasi akibat panas pada coil yang menyebabkan transformer tidak bisa digunakan dan harus dimatikan, terjadinya kebocoran pada pipa dari output MGPS kesaluran pendingin air laut dengan ditemukannya kerak dan korosi di dalam pipa, ditemukanya penumpukan scale-scale atau

kotoran berwarna putih yang menyerupai kristal garam pada plate anoda-katoda dan inlet port MGPS, tidak terlaksanakannya perawatan sesuai dengan instruction manual book / plan management schedule secara rutin pada MGPS serta ditemukan penyumbatan berupa kotoran dan kristal garam pada saluran flow meter inlet MGPS dan ini akan menyebabkan penurunan kinerja dari MGPS.

### Maksud Dan Tujuan Dan Manfaat Penelitian

#### 1. Tujuan penelitian

- a. Untuk mengetahui cara mengatasi kerak dan korosi yang terjadi pada pipa di saluran output MGPS.
- b. Untuk memahami bagaimana cara meningkatkan kinerja pada MGPS.

#### 2. Manfaat penelitian

- a. Manfaat Teoritis
  - 1) Untuk menambah wawasan dan pengetahuan bagi pembaca mengenai permasalahan kinerja pada (MGPS) Marine Growth Prevention System.
  - 2) Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan referensi untuk penelitian selanjutnya.
- b. Manfaat Praktis

Sebagai bahan masukan engineer atau crew kapal dalam menanggapi permasalahan kinerja pada (MGPS) *Marine Growth Prevention System*.

## Landasan Teori

### 1. Marine Growth Prevention System (MGPS)

#### a. Pengertian

Menurut Agus hernandar, (Mar.16,2009). “*Pengalamanku dan Obrolan Seputar Dunia Teknik Sipil*”. Aguzher.wordpress. Dalam dunia offshore, *marine growth* dikenal sebagai sekumpulan hewan / tumbuhan laut yang tumbuh dan berkoloni di permukaan bangunan / struktur di dalam laut di mana kondisi suhu, bahan makanan / nutrisi, faktor pH (derajat keasaman) dan kondisi lingkungan lain cocok bagi pertumbuhan mereka. Tumbuhnya *marine growth* pada permukaan bangunan ini dapat menimbulkan berbagai masalah. Pada struktur platform, adanya *marine growth* akan menyebabkan struktur menjadi lebih berat (penambahan massa) sehingga menyebabkan perubahan respon struktur tersebut terhadap beban-beban dinamis yang diterimanya (ada perubahana frekuensi natural, ragam getar, dsb).

#### b. Prinsip Kerja Marine Growth Prevention System.

Marine Growth Prevention System difungsikan di atas kapal untuk

mencegah pertumbuhan dan penimbunan organisme laut dengan proses sterilisasi pada sodium hypochlorite dengan proses elektrolisis pada air laut. Air laut yang dihisap masuk melalui *sea chest line* dan sebagian kecil dialirkan ke dalam *Marine Growth Prevention System* melalui indikator aliran (*flow indicator*) dan air laut tersebut masuk melewati sel-sel elektrolitik (*electrolytic cell*) untuk dielektrolisis pada kepingan elektroda yang terdiri dari anoda dan katoda (*electrode cassette*).

### 2. Unsur Air Laut

#### a. Pengertian

Menurut C.J Van Der Ham , C.G Korevaar, W.D Moens “*Meteorologi dan Oceanografi Untuk Pelayaran*”, Deboer Maritime,1990. Dari penelitian laboratorium ternyata bahwa 1 kg air laut rata-rata terdiri dari 9563gram air tawar dan 3 ,7gram garam (dan unsur lain). Jumlah gram dari zat-zat ini mengandung 1 kg air laut, disebut kadar garam atau salinitas, garam-garam terpenting yang terdapat di air laut adalah natriumchlorida, magnesiumchlorida, magnesium sulfaat, dan

calciumsulfat, namun garam-garam ini hadir dilaut dalam keadaan terurai. Demikianlah misalkan natriumchlorida akan terurai di air kedalam suatu ion natrium yang bermuatan listrik positif dan suatu ion chlor yang bermuatan negatif.

Kenyataan yang sering terjadi di atas kapal adalah korosi, kebocoran, atau keretakan-keretakan pada pipa-pipa pendingin air laut yang disebabkan oleh pertumbuhan organisme laut tersebut yang juga menghambat aliran-aliran air pada pipa-pipa air laut sehingga masalah ini dapat merugikan dalam pengoperasian kapal.

- b. Zat yang dapat menghantarkan arus listrik dalam suatu larutan.

Menurut G. Brooks King, (1959). *The fundamental of college chemistry-third edition*. New York American Book Company. Zat yang dapat menghantarkan arus listrik dalam larutan air adalah elektrolit, sedangkan zat yang menunjukkan tidak ada konduksi adalah Non elektrolit. Asam, basa, dan garam adalah elektrolit, senyawa yang berbeda dalam tingkat konduktivitas asam klorida adalah konduktor yang baik, asam asetat adalah konduktor yang fleksibel. Meskipun asam, basa, dan garam menunjuk ke tingkatan konduktivitas yang berbeda, namun dalam larutan air,

kelas-kelas senyawa ini semua dapat menghantarkan arus sampai batas tertentu. Bahkan air tawar juga menunjukkan beberapa konduksi karena garam mineral yang terlarut di dalamnya.

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

#### 2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

- a. Waktu Penelitian : 14 Agustus 2020 sampai dengan 24 Agustus 2021
- b. Tempat Penelitian : Penelitian dilakukan di atas kapal LNG SS.EKAPUTRA1 dengan jenis muatan LNG (Liquid Natural Gas)

#### 2.2 Metode Pendekatan

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian ini mencoba menjelaskan mengapa suatu fenomena atau gejala sosial dapat terjadi (Nanang Martono:2010). Hasil akhir penelitian kualitatif tidak hanya menghasilkan data atau informasi yang sulit ditemukan dengan metode kuantitatif, tetapi juga harus mampu menghasilkan informasi yang bermakna, bahkan hipotesis atau wawasan baru, yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah dan meningkatkan taraf hidup manusia (Sugiyono, 2010).

#### 2.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan suatu cara memperoleh data-data yang diperlukan dalam penelitian. Dalam penelitian ini teknik yang digunakan antara lain sebagai berikut :

1. Metode Observasi (Pengamatan)

Observasi yaitu merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan secara langsung, sistematis dan sengaja melalui pengamatan dan pencatatan terhadap gejala objek yang diteliti. Tujuan dari pengamatan atau observasi yang dilakukan adalah untuk mendapatkan data-data yang lebih akurat yang didapat langsung dari tempat kejadian masalah.

Dalam observasi ini peneliti menggunakan jenis observasi partisipatif dimana peneliti terlibat dalam kegiatan sehari-hari orang yang sedang diamati atau yang digunakan sebagai sumber data penelitian. Dengan observasi partisipatif ini, maka data yang diperoleh akan lebih jelas, dan sampai mengetahui pada tingkat makna dari setiap tindakan yang terjadi.

## 2. Studi dokumentasi

Studi dokumentasi adalah suatu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara membaca, mencatat, memahami dan mempelajari dokumen-dokumen di atas kapal yang berkaitan dengan permasalahan yang diangkat, khususnya mengenai *Marine Growth Prevention System* yang berada di kamar mesin.

Adapun data-data yang diambil penulis dan didokumentasikan antara lain:

- 1) PMS (*Plan Maintenance Schedule*) *Marine Growth Prevention System* kapal SS. EKAPUTRA1

- 2) *instruction manual book MGPS.*

- 3) Diagram pipa instalasi *Marine Growth Prevention System* dan Sistem pendinginan air laut.

- 4) Laporan perawatan dan perbaikan di kamar mesin.

- 5) Surat laporan kerusakan permesinan ke perusahaan.

- 6) Surat permintaan suku cadang.

## 3. Wawancara

Wawancara adalah percakapan dengan maksud tertentu. Percakapan itu dilakukan oleh dua pihak, yaitu pewawancara (*interviewer*) yang mengajukan pertanyaan dan terwawancara (*interview*) yang memberikan jawaban atas pertanyaan itu (Lexy J. Moleong, 2010: 186). Wawancara adalah suatu cara pengumpulan data yang digunakan untuk memperoleh informasi langsung dari sumbernya. Wawancara merupakan proses tanya jawab secara lisan yang dilakukan seseorang saling berhadapan dan saling menerima serta memberikan informasi.

## 2.4 Subjek Penelitian

Penelitian yang dilakukan dalam penulisan ini hanya memiliki satu obyek, maka penelitian ini tidak menggunakan metode populasi dan sampel, namun menggunakan metode pendekatan studi kasus. Studi kasus adalah suatu metode penelitian yang bertujuan untuk

mengamati aspek tertentu atau secara spesifik untuk memperoleh data yang ada sesuai dengan tujuan penelitian terhadap obyek penelitian yaitu *Marine Growth Preventing System* yang ada di atas kapal LNG SS. EKAPUTRA1.

## 2.5 Teknik Analisis Data

Analisis data bertujuan untuk menyederhanakan hasil pengolahan data sehingga mudah untuk dimengerti dan dipahami. Oleh karena itu teknik analisis yang digunakan dalam penulisan skripsi ini adalah metode deskriptif kualitatif. Metode deskriptif kualitatif adalah teknik analisis yang digunakan untuk menggambarkan suatu kejadian atau peristiwa dengan data-data yang tersedia selama di tempat penelitian. Dengan teknik analisis ini diharapkan penelitian yang dilakukan terhadap kinerja *Marine Growth Prevention System* di atas kapal LNG SS. EKAPUTRA1 ini dapat memberikan solusi pemecahan masalah yang terjadi selama penelitian dilakukan dan dapat digunakan sebagai bahan referensi bagi *engineer* yang bekerja di atas kapal guna kelancaran dalam pengoperasian kapal.

## 4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Deskripsi Data

Berikut ini penulis akan menggambarkan deskripsi kejadian dari beberapa permasalahan yang terjadi selama penulis melaksanakan praktek laut (prala) di kapal SS.EKAPUTRA1 pada pengoperasian *MGPS*. Perawatan merupakan tindakan

yang sangat penting terhadap permesinan di atas kapal. Perawatan terhadap seluruh permesinan di atas kapal harus dilakukan secara rutin sesuai dengan jadwal yang telah dibuat dalam PMS dan sesuai dengan *instruction manual book* dari setiap permesinan, karena permasalahan yang sering terjadi pada permesinan di atas kapal dapat mengganggu kinerja sistem-sistem yang menunjang pengoperasian kapal. Menurut Eka Budi Tjahjono (2021:3) tujuan dari perawatan dan perbaikan kapal adalah termasuk bagian-bagian kapal, perlengkapan dan peralatan yang ada di atas kapal dan merupakan kegiatan yang dilakukan secara terus menerus dan berkesinambungan terhadap peralatan dan perlengkapan agar kapal selalu dalam keadaan laik laut dan siap operasi.

Sistem pendinginan air laut ini mempunyai beberapa kekurangan yang disebabkan oleh sifat alami dari air laut tersebut yaitu dapat menyebabkan korosi terhadap bahan-bahan logam dalam hal ini adalah *tube-tube* atau pipa-pipa yang berhubungan langsung dengan air laut yang terdapat pada pipa-pipa distribusi air laut ataupun pada *cooler*, ataupun *main condensor*, selain korosi pada sistem pendinginan air laut juga sering ditemukannya organisme laut yang menempel pada bagian dalam pipa kondensor ataupun pada bagian dalam pipa *cooler*.

### 3.2 Analisis Data

Pembahasan tentang penyelesaian masalah disajikan sesuai dengan instruksi pada buku manual instalasi Marine Growth Prevention System guna kelancaran pengoperasian dan perawatannya.

Faktor penyebab timbulnya masalah yang terjadi pada instalasi Marine Growth Prevention System pada kapal SS. EKAPUTRA1 selama penulis melakukan penelitian sehingga membuat instalasi ini perlu pengoptimalisasian dalam perawatan dan pengoperasiannya antara lain:

**1. Terjadinya kebocoran pada pipa dari *output* Marine Growth Prevention System ke saluran pendingin air laut dengan ditemukannya kerak dan korosi di dalam pipa.**

Faktor penyebab utama pipa mengalami kebocoran yaitu, akibat adanya kerak dan korosi pada pipa *output* ke saluran pendingin air laut. Kurangnya perawatan pada MGPS (*Marine Growth Prevention System*). Akibat bocor, air laut mengalir ke area bagian bawah *lower floor* pada kamar mesin, sehingga mengenai sistem kelistrikan pada MGPS (*Marine Growth Prevention System*). Pada

saat itu Masinis jaga yaitu masinis tiga bertanggung jawab penuh pada MGPS, langsung menutup *valve* penghubung *output* sistem pendingin air laut, agar tidak terjadi aliran air yang mengenai listrik pada MGPS.

**2. Terdapat penumpukan scale-scale atau kotoran berwarna putih menyerupai akumulasi kristal garam pada plate anoda dan katoda pada inlet port MGPS.**

Berawal dari ketidaknormalan penunjukan nilai oleh jarum indikator pada *amperemeter* pada saat menaikkan *input* tegangan listrik dengan tujuan menaikkan *output* atau besar arus listrik yang digunakan untuk proses elektrolisis karena untuk mengimbangi jumlah air laut yang masuk pada saat penggantian saluran masuk air laut dari *main circulating pump* ke *scoop system* karena perubahan status kapal dari *maneuvering* ke *seagoing*, dimana tujuan dari menaikkan *output* arus listrik itu adalah agar produksi sodium hypochlorite (NaClO) yang dihasilkan dari proses elektrolisis

meningkat. Namun dari kondisi abnormal tersebut masinis yang bertanggung jawab terhadap instalasi ini adalah masinis tiga mengecek dan membongkar *electrolytic cell*, serta melihat *instruction manual book* mengenai uraian masalah dan penyebab yang terjadi pada MGPS, dan ternyata uraian dari *instruction manual book* mengenai penyebab dan masalah yang terjadi pada MGPS tepat, yaitu terdapat deposit atau akumulasi kotoran yang berwarna putih semacam kristal garam dan organisme laut yang menutupi permukaan *plate anoda* dan *katoda*.

### 3.3 Pembahasan

Setelah memperhatikan dan mempertimbangkan kelebihan dan kekurangan yang telah di paparkan pada analisis data, maka pemecahan masalah yang dipilih untuk setiap akar masalah adalah yang pertama untuk segala akar masalah untuk memecahkan masalah penurunan kinerja pada MGPS di atas kapal untuk kelancaran pada sistem pendinginan air laut dan kondensasi di kondensasi utama tanpa adanya hambatan diatas kapal sehingga kapal dapat beroperasi dengan lancar.

- a. Terjadinya kebocoran pada pipa dari *output Marine Growth Prevention System (MGPS)* kesaluran pendingin air laut dengan ditemukannya kerak dan korosi di dalam pipa.

Alternatif yang dipilih adalah Pemecahan masalah kebocoran pada pipa akibat kerak dan korosi adalah mengganti pipa dengan yang baru, sesuai dengan ukuran standard pipa yang berlaku pada kapal dengan kualitas yang terbaik Sesuai prosedur instruksi buku manual dari *Marine Growth Prevention System* agar dapat meningkatkan kerja pada instalasi *Marine Growth Prevention System*

- b. Terdapat penumpukan scale-scale atau kotoran berwarna putih menyerupai akumulasi kristal garam pada plate anoda dan katoda pada inlet port MGPS.

Alternatif yang dipilih adalah Pemecahan masalah yang harus dilakukan, apabila terdapat akumulasi kotoran berwarna putih, semacam Kristal garam dan organisme laut pada plate anoda dan katoda adalah dengan membongkar (*overhaul*) *electrolytic cell* dengan tujuan mengecek, membersihkan dan mengganti *plate anoda* atau *katoda* jika ada yang rusak. Sehingga permasalahan yang dihadapi terhadap terjadinya abnormalitas pada saat menaikkan *output* arus listrik guna



proses elektrolisis dapat dihindari. Dan fungsi utama instalasi *Marine Growth Prevention System* untuk menghasilkan sodium hypochlorite (NaClO) sebagai penghambat tumbuhnya organisme laut pada saluran sistem pendinginan dan proses kondensasi yang menggunakan media air laut dapat bekerja secara baik dan lancar.

## 5. KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian sebagai berikut:

- 1) Terjadinya kebocoran pada pipa dari *output Marine Growth Prevention System* ke saluran pendingin air laut dengan ditemukannya kerak dan korosi di dalam pipa disebabkan oleh kurangnya perawatan secara berkala yang dilakukan oleh crew kamar mesin, dan kurangnya pemahaman mengenai pengoperasian instalasi *Marine Growth Prevention system* (MGPS)
- 2) Terdapat deposit atau akumulasi kotoran berwarna putih, semacam kristal garam dan organisme laut yang menutupi permukaan plate anoda dan katoda disebabkan oleh abnormalitas yang terjadi dalam menaikkan supply output arus listrik dari *Marine Growth Prevention system* (MGPS), sehingga perlu dilakukan (*overhaul*) pada *electrolytic cell* yaitu dengan membongkar dengan tujuan mengecek, membersihkan,

dan mengganti *plate anoda* dan *katoda* jika ada yang rusak.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] DAIKI ENGINEERING Co, L. J. (1988). *Instruction Manual of Marine Growth Prevention System unit.* (DAIKI HYCHLORATOR) 10 LS-1200. Feb,1988.
- [2] Jones, D. (1991). *Principle and Prevention of Corrosion.* Mc.Millan Publishing Company, NewYork
- [3] G.Brooks king. (1959). *The fundamental of college chemistry-third edition.* New York American Book Company, 1959.
- [4] C.J Van Der Ham , C. K. (1990). Deboer Maritim. "*Meteorologi dan Oceanografi Untuk Pelayaran*".
- [5] .KUNISAKI. (JULY 20, 1988). THE NIPPON CORROSION ENGINEERING. "*Piping diagram for MGPS* ", 24.
- [6] hernandar, A. (Mar.16,2009). Aguzher.wordpress. "*Pengalamanku dan Obrolan Seputar Dunia Teknik Sipil*"
- [7] M.SASAKI. (Nov.4,1991). Mitsubishi Heavy Industries Ltd Nagasaki – Japan. "*Instruction manual for Marine Growth Preventing System*", 1-11.
- [8] Tjahjono, Eka Budi. Bhima Siswo Putro. Joshua Kristanto. (2021). *Analisis Implementasi Pemeliharaan dan Perawatan Alat Lashing di Kapal MV Port Adelaide dalam Rangka Mencegah Kecelakaan.* Jakarta :STIP Jakaerta