

**ANALISA USAHA PENCEGAHAN KOROSI DALAM  
MEMPERTAHANKAN KEANDALAN  
KAPAL MV.STRAIT MAS**



**EMIL MALIK  
NIT. 18.42.109  
TEKNIKA**

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR  
TAHUN 2023**

**ANALISA USAHA PENCEGAHAN KOROSI DALAM  
MEMPERTAHANKAN KEANDALAN  
KAPAL MV.STRAIT MAS**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan  
Program Pendidikan Diploma IV Pelayaran

Program Studi  
TEKNIKA

Disusun dan Diajukan oleh

EMIL MALIK

NIT. 18.42.109

**PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR  
TAHUN 2023**


SKRIPSI  
**ANALISA USAHA PENCEGAHAN KOROSI DALAM  
MEMPERTAHANKAN KEANDALAN  
KAPAL MV.STRAIT MAS**


Disusun dan Diajukan oleh:

**EMIL MALIK**  
**NIT. 18.42.109**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi  
Pada tanggal, 27 OKTOBER 2022

Menyetujui,  
Pembimbing I Pembimbing II

  
**Syamsu Alam, S.T., M.M., M.Mar.E**  
**NIDN. 8985120021**


  
**Agustina Setyaningsih, S.Si. M.Pd**  
**NIP. 19850808 200912 004**

Mengetahui:

a.n. Direktur  
Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar  
Pembantu Direktur I

Ketua Program Studi Teknika

  
**Capt. Irfan Faozun, M.M.**  
**NIP. 19730908 200812 1 001**

  
**Abdul Basir, M.T., M.Mar.E**  
**NIP. 19681231 199808 1 001**



## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa dan memohon rahmat dan kasih sayang-Nya yang melimpah sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Karena keterbatasan penulis dalam penguasaan materi, waktu yang tersedia, dan data yang diperoleh, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam bahasa, struktur kalimat, dan metode penulisan dan pembahasan materi dalam skripsi ini. Oleh karena itu, penulis selalu mengharapkan saran dan kritik yang bermanfaat. untuk menyempurnakan tesis ini.

Penulis ingin menyampaikan penghargaan yang tulus kepada:

1. Bapak Capt.SUKIRNO,M.M.Tr.,M.Mar selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
2. Bapak SYAMSU ALAM,S.T.,M.M.,M.Mar.E selaku pembimbing 1.
3. Ibu AGUSTINA SETYANINGSIH,S.Si.,M.Pd selaku pembimbing 2.
4. Bapak YULIANTO,S.T.,M.Mar.E selaku penguji 1.
5. Bapak WINARNO, S.Sos.,M.M.,M.Mar.E selaku penguji 2.
6. Bapak SAMSUDDIN,M.T.,M.Mar.E Dan Bapak SUPARDI TEMMU,M.Si.,M.Mar.E selaku ex-pembimbing 1.
7. Bapak ABDUL BASIR,M.T.,M.Mar.E selaku ketua prodi studi teknika yang telah memberikan semangat dan motifasi yang tinggi.
8. Seluruh Dosen dan Perwira Kompi Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
9. Nahkoda, KKM dan seluruh ABK dari MV.STRAIT MAS
10. Seluruh Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
11. Seluruh Taruna/I PIP Makassar dan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
12. Saudari NUR AIRIN yang telah memberikan dukungan serta partisipasi dalam penyelesaian skripsi ini.
13. Ayahanda dan Ibunda tercinta, saudara saudara saya yang telah

memberikan dukungan doa dan materil.

Penulis skripsi ini menyadari bahwa jika dilihat dari segala sisi, masih terdapat banyak kekurangan. Tentu saja, hal ini tidak lepas dari kemungkinan kalimat atau kata-kata yang kurang menarik sehingga perlu diperhatikan. Namun demikian, dengan kerendahan hati, penulis memohon saran yang membangun dari para pembaca untuk menyempurnakan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi para pembaca dan dapat dijadikan sebagai masukan.

Makassar, 27 Oktober 2022



EMIL MALIK

NIT: 18.42.109

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya : EMIL MALIK  
Nomor Induk Taruna : 18.42.109  
Program Studi : Teknika

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

### **ANALISA USAHA PENCEGAHAN KOROSI DALAM MEMPERTAHANKAN KEANDALAN KAPAL MV.STRAIT MAS**

Merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam skripsi ini yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide yang saya susun sendiri.

Jika pernyataan diatas terbukti sebaliknya, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Makassar, 27 Oktober 2022



EMIL MALIK

NIT: 18.42.109

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya : EMIL MALIK  
Nomor Induk Taruna : 18.42.109  
Program Studi : Teknika

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul :

### **ANALISA USAHA PENCEGAHAN KOROSI DALAM MEMPERTAHANKAN KEANDALAN KAPAL MV.STRAIT MAS**

Bahwa seluruh isi, petikan, data dan sumber-sumber lain betul asli dan bebas dari plagiat.

Bila pernyataan diatas terbukti mengandung plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi berupa aturan pendidikan yang ditetapkan secara nasional yang dikeluarkan oleh institusi PIP Makassar.

Makassar, 27 Oktober 2022



EMIL MALIK

NIT: 18.42.109

## ABSTRAK

EMIL MALIK, Analisis Upayah Pencegahan Korosi Dalam Mempertahankan Keandalan Kapal Mv.Strait Mas (di bimbing oleh Syamsu Alam,S.T.,M.M.,M.Mar.E dan Agustina Setyaningsih,S.Si.,M.Pd).

Korosi yang disebabkan oleh kendaraan apung atau peralatan yang berada di air laut merupakan salah satu penyebab utama kerusakan kapal dan peralatan apung lainnya. Kurangnya perawatan atau perlindungan dari korosi udara laut akan sangat berbahaya. Pencegahan pasif merupakan salah satu cara untuk mengurangi kerugian yang lebih besar akibat serangan korosi. Lukisan adalah salah satu metode pencegahan pasif. Tujuan pengecatan kapal atau peralatan apung adalah untuk menghentikan atau mengurangi munculnya gejala korosi.

Pengecatan kapal dilakukan dalam dua tahap: pertama lambung kapal dibersihkan, kemudian pengecatan dilanjutkan. Kualitas bahan kapal, kualitas cat, jenis dan metode pembersihan struktur, jenis dan metode pengecatan, serta keterampilan dan pengalaman pelukis semuanya berperan dalam hasil pengecatan yang baik atau buruk.

Kemampuan cat untuk melindungi konstruksi kapal dari korosi air laut akan dipengaruhi oleh hasil pengecatan.

**Kata Kunci : Korosi, Pencegahan Pasif dan Pengecatan**



## ABSTRACT

EMIL MALIK, *Analysis of corrosion prevention efforts in maintaining the reliability of ship MV.strait Mas (supervised by Syamsu Alam, S.T., M.M., M.Mar.E and Agustina Setyaningsih, S.Si., M.Pd).*

*Corrosion caused by floating vehicles or equipment in sea water is one of the main causes of damage to ships and other floating equipment. Lack of maintenance or protection from sea air corrosion will be very dangerous. Passive prevention is one way to reduce greater losses due to corrosion attack. Painting is one method of passive prevention. The purpose of painting a floating vessel or equipment is to stop or reduce the appearance of corrosion symptoms.*

*The painting of the ship was carried out in two stages: first the hull was cleaned, then painting continued. The quality of the ship's materials, the quality of the paint, the type and method of cleaning the structure, the type and method of painting, and the skill and experience of the painter all play a role in whether the painting result is good or bad. .*

*The ability of paint to protect ship construction from seawater corrosion will be affected by the results of the painting. Painting results will affect the ability of paint to protect ship construction against seawater corrosion attacks.*

**Keyword :Corrosion, passive prevention and painting**

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PRAKATA	iv
PERNYATAAN KEASLIAN	v
PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A.Latar Belakang	1
B.Rumusan Masalah	2
C.Tujuan Penelitian	2
D.Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Dasar Pengertian Korosi (Karat)	4
B. Tipe-tipe Korosi	4
C. Pengetahuan Logam	6
D. Korosi Oleh Microba	9
E. Mekanisme Terjadinya Korosi	12
F. Kerangka Pikir	13
G. Hipotesis	14
BAB III METODE PENELITIAN	15
A.Jenis Dan Lokasi Penelitian	15
B.Devini Konsep	15

C. Metode Pengumpulan Data	16
D. Analisa data	16
E. Tabel Jadwal Pelaksanaan Penelitian	18
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	20
A. Gambaran Umum Obyek Penelitian	20
B. Analisa	23
C. Analisa Tememuan Penelitian	25
D. Pembahasan	26
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	36
A. Simpulan	36
B. Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	45
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1. Jadwal Penelitian	19
4.1. Pelabuhan Singgah	23

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Kerangka pikir	13
4.1. Struktur Organisasi Di MV.STRAIT MAS	22

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Masa Layar	45
2. Crew List	46
3. Ship Particular	47
4. Karat yang Terjadi di atas Ponton	48
5. Karat yang Terjadi pada Bolder	48
6. Pengangkatan Karat pada Standsion	49
7. Korosi yang Terjadi pada Standsion Kapal	49
8. Pengetokan Korosi yang Terjadi pada Ponton	50
9. Pengecatan Bagian yang Telah di Ketok	50
10. Penyesuaian Cat di Standsion Buritan	51
11. Penyesuaian Cat pada Standsion Kanan Palka	51
12. Letak Penempatan Zink Anode	52
13. Gambar alat ukur ketebalan plat	53
14. Korosi Yang Terjadi Pada Sea Chast	54
15. Korosi Yang Terjadi Pada Sahft Pompa Air Laut	55
16. Korosi Yang Terjadi Pada Cylinder Head	56
17. Lampiran 16. Korosi Yang Terjadi L.O Cooler	57

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Agar kapal tetap beroperasi dan dalam kondisi baik, diperlukan sistem pemeliharaan kondisi kapal. Korosi merupakan masalah yang sering muncul di atas kapal sehubungan dengan sistem perawatannya. Selain kondisi lingkungan di wilayah operasi kapal, cara kapal diserang dan dilindungi dari korosi, khususnya masalah korosi, juga mempengaruhi kondisi kapal.

Penulis tesis ini mencoba untuk membahas masalah yang berkaitan dengan pencegahan kapal dan masalah korosi. Saat berlatih di laut, setiap ABK, termasuk penulis, rutin melakukan tindakan preventif dan kuratif. Diketahui bahwa karat dapat mempersingkat umur pelat baja, dan efek ini akan terus berlanjut selama kapal beroperasi, meskipun prosesnya akan bergerak lebih cepat saat kapal sedang berlabuh atau tidak bergerak.

Akibatnya, pemangku kepentingan kelautan harus melakukan upaya untuk melindungi kapal-kapal ini dari efek korosif air laut. Kegiatan dukungan yang terkendali terhadap konsumsi air laut sangat berbahaya. karena korosi pada struktur kapal mengurangi kekuatan dan masa pakainya, mengurangi kecepatannya dan membahayakan keselamatan penumpang dan kargo.

Perawatan secara berkelanjutan dapat dilakukan dan benar-benar diperhatikan. Kapal yang tidak berlabuh secara teratur mengalami kerusakan korosi air laut yang semakin parah. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka penulis melakukan latihan di atas kapal dalam rangka penelitian dalam bentuk skripsi yang berjudul "Analisis Tindakan Pencegahan Korosi untuk Menjaga Keandalan Kapal".

## **B. Rumusan Masalah**

Oleh karena luasnya permasalahan dan untuk memudahkan dalam pembahasan dan pelaksanaan penelitian maka penulis merumuskan masalah yaitu faktor apa yang menyebabkan terbentuknya korosi di atas kapal serta cara penanggulangan dan perawatan terhadap korosi yang sering dikerjakan di atas kapal. Sehingga rumusan masalah dalam penelitian ini ialah apa upaya pencegahan korosi dalam mempertahankan keandalan kapal?.

## **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari upaya pencegahan korosi dalam rangka menjaga stabilitas kapal yang merupakan salah satu tanggung jawab kapal pesiar pada saat berada di pelabuhan, khususnya dalam hal melindungi kapal dari korosi.

## **D. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dalam penelitian ini yaitu :

### **1. Manfaat Teoris**

- a. Sebagai penambah wawasan bagi seorang taruna atau masinis dalam hal upaya pencegahan korosi dalam mempertahankan keandalan kapal.
- b. Sebagai gambaran dan penjelasan kepada para pembaca terutama bagi para rekan taruna tentang upaya pencegahan korosi dalam mempertahankan keandalan kapal.
- c. Sebagai tambahan pengetahuan bagi pembaca guna menyelesaikan masalah dalam hal upaya pencegahan korosi dalam mempertahankan keandalan kapal.

### **2. Manfaat Praktis**

- a. Berguna bagi institusi sebagai acuan, gambaran atau pedoman bagi penelitian selanjutnya yang menyangkut pembahasan



tentang upaya pencegahan korosi dalam mempertahankan keandalan kapal.

- b. Untuk mengetahui seberapa penting upaya pencegahan korosi dalam mempertahankan keandalan kapal.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **A. Dasar Pengertian Korosi (Karat)**

Menurut SCHWENK (1964), kata Latin “Corrodero” yang berarti “penghancuran logam” atau “karat” merupakan asal kata “korosi”. diketahui tentang untuk waktu yang lama. Korosi yang juga dikenal dengan karat merupakan masalah yang sering muncul pada saat pengoperasian kapal. Korosi dapat menyebabkan kerusakan pada bagian-bagian tertentu, terutama yang bersentuhan langsung dengan udara bebas dan air laut, yang keduanya merupakan faktor penyebab terjadinya korosi.

Masalah ini paling sering terjadi pada kapal yang sering melayani daerah dengan gelombang tinggi dan perubahan iklim saat berlayar melalui daerah dengan iklim yang berbeda. Selain itu, kondisi dan kondisi kapal juga dipengaruhi oleh faktor usia dan cara perawatan kapal, terutama yang berkaitan dengan seringnya terjadi korosi.

### **B. Tipe-tipe Korosi**

Menurut buku dari (Rosenfeld & Danilov, 1967) tipe-tipe korosi antara lain :

#### **1. Korosi Merata**

Misalnya, pada pelat atau profil baja, permukaannya bersih dan logamnya homogen, di udara normal, korosi seragam dapat terjadi di seluruh permukaan selama beberapa bulan

#### **2. Korosi Berbentuk Sumur**

Akibat kontak antara berbagai logam dan logam yang kurang mulia pada batasnya, korosi berbentuk baik dapat terjadi karena komposisi logam tidak seragam.

#### **3. Korosi Erosi**

Korosi dan erosi bekerja sama dalam hal ini. Keausan menyebabkan logam terkikis, menghasilkan ujung yang tajam dan kasar. Lecet menyebabkan lecet tambahan dan seterusnya, dan ini adalah bagian yang rentan terhadap korosi. Scuffing juga menyebabkan korosi. Selain itu, jika es kasar memiliki garis erosi, tarik kabelnya.

Selain itu, erosi korosi dapat terjadi akibat korosi pelampiasan, yang disebabkan oleh cairan yang sangat berat dan dapat mengikis film pelindung logam. Ketika logam terkikis, korosi dapat terjadi.

#### 4. Korosi Galvanik

Besi bersifat anodik dan dikorbankan jika bersentuhan langsung dengan tembaga, yang lebih mulia daripada besi. Akibatnya, korosi yang parah dapat terjadi pada besi sementara tembaga tetap utuh.

#### 5. Korosi Tegangan

Selama pembentukan logam dingin (peregangan, pembengkokan, dll.), bentuk butiran logam berubah meskipun tidak pecah atau retak, sehingga tegangan dihasilkan pada butiran logam yang tertekan, yang mudah bereaksi dengan lingkungan mereka, sampai suatu saat benda itu sendiri retak atau pecah.

#### 6. Korosi Celah

Korosi logam yang bersebelahan dengan logam lain atau non logam, termasuk korosi yang disebabkan oleh celah yang dapat menahan kotoran dan air.

#### 7. Korosi Mikrobiologis

Korosi disebabkan oleh reaksi akhir yang disebabkan oleh mikroorganisme yang secara aktif melakukan metabolisme dengan logam, baik secara langsung maupun tidak langsung. Ketika aliran udara turbin dinaikkan, tekanan aliran berkurang hingga uap air mencapai tekanan jenuhnya pada suhu tertentu, di mana pada titik itu berubah menjadi uap air. Gelembung uap air juga terbentuk saat

air larut. Logam mengalami kavitasi akibat pecahnya gelembung dan berkurangnya arus. Korosi adalah hasil dari reaksi dengan udara setelah kavitasi, oleh karena itu disebut sebagai korosi kavitasi.

#### 8. Korosi antar Kristal

Karena kristal berada di bawah tekanan paling tinggi, aksi elektrolit biasanya menyebabkan korosi yang hanya terjadi pada batas kristal.

#### 9. Korosi Transkristalin

ketika kristal terkorosi melalui. Perengkakan dapat terjadi sepanjang umur butir, dan jenis korosi ini sering disebut sebagai korosi tegangan intergranular atau hanya retak korosi tegangan intergranular. Korosi intergranular juga dikenal sebagai korosi intergranular atau interdendritik di bawah tekanan. Pengendapan sebagian besar kromium karbida pada batas butir dalam baja tahan karat adalah mekanisme korosi intergranular yang diakui dan diterima karena adanya badan inti dalam paduan cor.

#### 10. Korosi Lelah

Kelelahan logam menyebabkan logam pecah setelah waktu yang lama jika mengalami pembebanan berulang tetapi tetap di bawah kekuatan luluhnya. Korosi dapat mempercepat kelelahan, yang sering menyebabkan kecelakaan, seperti pada turbin uap. Kegagalan heliks kapal dan pengeboran minyak juga sering mengakibatkan pecahnya kelelahan. Fraktografi dan mikroskop elektron pemindaian (SEM) diperlukan untuk mengobati kerusakan fraktur kelelahan.

### **C. Pengetahuan Logam**

Dikutip dari (Patnaik, 2004) bahwa ada beberapa struktur logam yaitu:

#### 1. Struktur Logam

Bila logam cair yang panas didinginkan, maka akan mulai

memadat pada inti-inti tertentu. Inti itu disebut sel satuan dari situ mulai memadat ke berbagai arah hingga berbentuk kristal logam atau butiran logam.

Ada empat sel satuan yang sangat banyak ditemukan dalam logam yaitu : Bcc, Fcc, Hcp dan Bet. Sebenarnya masih banyak sel satuan logam lainnya tapi karena jumlah yang ada di Alam hanya sedikit maka tidak akan dibahas. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Maka atom dalam gambar dianggap sebagai bola-bola dari gambaran di atas jelas rongga yang terdapat pada Bcc lebih besar dari pada Fcc. Contoh logam yang sel satuannya :

- a. Bcc adalah = besi, molibden, krom, vanadium.
- b. Fcc adalah = tembaga, nikel, aluminium, emas dan perak.
- c. Hcp adalah = magnesium, seng, kobalt, dan bitan.

Antara butiran logam dengan lainnya yang saling menempel akan didapat batas butir. Batas butir ini mempunyai energi yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan tengah-tengah butir (maktrisnya). Hal ini disebabkan karena atom pada batas butir tidak mempunyai sel satuan yang lengkap dan sel satuannya terganggu oleh butiran lain hingga punya energi yang besar bila dibandingkan dengan sel satuan lengkap yang ada di tengah butir. Sehingga akan pada batas butir ini mempunyai sifat yang berlainan antara lain jadi lebih reaktif pada pelarut bahan kimia yang encer.

Sifat-sifat mekanik logam: kekuatan, kekerasan dan keuletan sangat tergantung pada mikro (butiran logam) beserta sel satuannya. Sel satuan Hcp umumnya lebih kurang banyak jumlahnya dibandingkan dari yang Fcc dan Bcc. Sehingga untuk keperluan konstruksi paling banyak dipakai jenis Bcc dan Fcc, akibat dari batas butir ini maka logam yang punya polikristal akan lebih kuat dari logam yang kristal tunggal (Single Cristal). Juga bila

butiran logam lebih halus, maka kekuatannya juga akan naik. Karena batas butirnya lebih banyak seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa batas butir mempunyai energi yang lebih tinggi dari matriksnya. Maka serangan korosi oleh suatu elektrolit akan berlangsung dahulu pada batas butirannya. Untuk mengalami struktur mikro logam dilakukan secara Metalografi. Caranya adalah logam di gergaji kemudian diasah halus, di etsa dengan  $\text{HNO}_3$  dalam alkohol, dibersihkan, kemudian dilihat dibawah mikroskop.

Logam murni walaupun dibuat polikristalin, tidak akan meningkatkan kekuatan secara nyata hingga praktis pernah dipakai untuk keperluan teknik. Baru akan meningkatkan kekuatan secara mencolok setelah dipadukan dengan logam lain atau bukan logam. Disamping itu dengan cara pemaduan akan meningkatkan daya tahan terhadap korosi (Contoh Cr > 12%) akan bersifat tetap ulet pada temperatur dibawah  $0^\circ\text{C}$ . Juga dapat meningkatkan keuletan, ketahanan pada kelelahan. Kestabilan struktur pada pembentukan panas dan sifat lain yang menguntungkan.

## 2. Struktur Mikro dari Logam

Penelitian dengan sinar rontgen telah membuktikan bahwa kristal dari logam tunggal terbentuk dari atom-atom dengan pola susunan tertentu dan jarak antara atom-atomnya tertentu pula dengan jarak antara 2 – 3Å.

Disini perlu ada dua catatan yang harus diperhatikan yaitu :

Pertama = Bahwa kristal itu terbentuk dari ion-ion positif, jadi bukannya hanya berbentuk oleh atom-atom saja, hingga elektron valensinya akan bergerak dengan bebas. Disini antara lain sifat logam yang punya daya hantar listrik dan daya hantar panas. Juga atom-atom itu tersusun dengan teratur.

Kedua = Bahwa atom-atom itu tidak diam tapi selalu bergerak dan seimbang. Dan getaran ini makin besar pada temperatur yang tinggi. Hal ini dinamai getaran panas dari atom-atom. Umumnya pada logam-logam teknik amplitudo dari getaran pada temperatur kamar, getarannya beberapa persen dari jarak antara atom-atomnya. Pada temperatur tinggi tertentu getaran itu demikian hebat, hingga saling daya ikatnya hilang, maka logam itu jadi cair.

### 3. Struktur mikro dari besi dan baja

Bila besi mendapat perubahan temperatur maka akan atomnya akan mengatur sendiri pola geometriks dari susunan atom pada sel satuannya. Ini sangat berpengaruh pada sifat besi seperti kekerasan, kekuatan dan keuletan.

Macam sel satuan dari besi :

- a. Feritik ( besi  $\alpha$  ) : Mempunyai sel satuan Bcc ditemukan pada besi dalam temperatur kamar yang tidak dilakukan panas.
- b. Austenitik  $\gamma$  : Mempunyai satuan Fcc berasal dari besi yang dipanaskan sampai temperatur tertentu jadi besi perit bila dipanaskan sampai tertentu (  $^{\circ}\text{C}$  ) akan jadi Austenit dimana atom-atomnya mengatur sendiri dari Bcc ke Fcc.
- c. Martensitik (m) : Mempunyai sel satuan Bct berasal dari baja karbon yang dipanaskan sampai daerah austenit kemudian dicakup cepat dalam air hingga terbentuk Martensitik. Cara ini disebut pengerasan baja karena Martensitik adalah paling keras dibanding dengan feritik dan Austenitik tapi sangat detas.

#### **D. Korosi Oleh Mikroba**

Mikroba dapat menyebabkan berbagai masalah hampir di semua tempat:

1. Bakteri pengubah sulfat adalah yang paling signifikan dari jenis ini. Sulfida, seperti sulfida hitam, adalah produk korosi. *Desulfovibrio Desulfuricans*, yang memiliki enzim hidrogenetik yang mampu mendepolarisasi wilayah mikroba, adalah penyebabnya.
2. Bakteri yang menghasilkan metana, asam asetat, asam nitrat pereduksi, dan perhydrol adalah beberapa jenis lain yang mampu membentuk enzim hidrogenetik.
3. Bakteri pembentuk oksida logam seperti belerang, besi, dan bakteri pengoksidasi magnetik merupakan dua jenis bakteri yang sangat berperan dalam terjadinya korosi. Selain itu, masih terdapat mikroba yang karena produk yang dihasilkannya dapat menyebabkan korosi. Air permukaan dan air sangat rentan terhadap korosi.
4. Mikroba yang tidak menimbulkan korosi pada logam tetapi dapat menghasilkan oksigen dioksida ( $O_2$ ) yang pada akhirnya dapat menyebabkan korosi akibat terbentuknya konsentrasi oksigen, merupakan tiga kelompok mikroba lain yang disebutkan di atas.
  - a. Korosi Mikroba pada Baja
    - 1) Bakteri Penghasil Sulfat:

Bakteri pereduksi sulfat paling banyak menyebabkan korosi. Bakteri ini harus hidup dalam lingkungan anaerobik dan sangat membutuhkan senyawa sulfat yang dapat diuraikan menjadi sulfida. Baja dapat diserang oleh bakteri ini bahkan dalam kondisi yang tidak menguntungkan. Selain itu, bakteri tanah kini dapat mengubah dan menguraikan logam menggunakan bakteri aerob.



## 2) Taksonomi dari bakteri pereduksi sulfat

Beberapa keluarga bakteri untuk hidupnya harus mereduksi sulfat, oleh karena itu diperlukan senyawa sulfat yang akan direduksi dengan sempurna. Selanjutnya diberi nama bakteri pereduksi sulfat.

## 3) Tempat tumbuh dan kondisinya

*Desulfovibrio* adalah ragi yang bersembunyi dengan cara yang sangat aerobatik untuk membunuh jenis bakteri yang paling umum. Garam sulfat dan fosfat digunakan untuk makan. Mikroba autotrofik fakultatif ini tidak mengandung bahan organik apa pun, tetapi mengandung gas karbon dioksida yang dikenal sebagai karbon dioksida.

## 4) Metabolisme sulfat

Reduksi berlangsung selama 4 tahap, dimana selalu ada dua atom Hidrogen yang diambil. Bila ada produk antara yang menghasilkan sulfat sebagai hasil reduksi sulfat, lemak, alcohol, asam dikarbonat dan sebagainya.

## 5) Bakteri Oksida

Bakteri pengoksida besi membentuk kawan dari bakteri pereduksi sulfat, yang oleh kondisi aerobik akan jadi aktif dan jadi penyebab terjadinya serangan korosi yang gawat. Bakteri yang utama penyebab korosi adalah *Ferrobacillus Ferro Oksidans* dan *Galionella*.

## 6) Metabolisme

Bakteri besi mendapat energinya dari hasil oksidasi besi (II) jadi besi (III) pada bakteri lain untuk pernapasannya menggunakan material an-organik sebagai donor electron dan biasanya autotrof yang dapat memproses besi dan karbondioksida, bakterinya diberi nama *F. Ferro Oxydans* yang juga memerlukan Kalium, magnesium, kalsium, dan Fosfat.

### 7) Bakteri pembentuk Metan

Meikroba pembentuk Metan, akan membuat besi sedikit terkorosi tapi secara ekonomis tidak merugikan. Bakteri pembentuk Metan adalah obligat anaerob artinya bakteri yang hidup tanpa udara. Untuk metabolismenya hanya sekali menggunakan  $H_2$ .

## E. Mekanisme Terjadinya Korosi

Ada empat spekulasi yang dapat diselesaikan, yaitu:

1. Media fosfat dan nitrat dapat didekontaminasi oleh mikroba dengan mineral penghambat. Meskipun digunakan oleh metabolisme bakteri hidup, fosfat dan nitrat memiliki kemampuan untuk menghambat aluminium. Selain itu, keberadaan sumber protein dapat menetralkan efek penghambat, membuat media yang tersisa bersifat korosif. Mol nitrat ini dalam lingkungan steril cukup untuk menjadi inhibitor, dan konsentrasi nitrat sebenarnya adalah 12 m. Mol juga efektif sebagai inhibitor untuk jarak 0,2–0,8 m. Namun, ketika bakteri hadir, konsentrasi ini tidak efektif.
2. Mikroorganisme dapat mempengaruhi Hidrokarbon menjadi benda yang sangat merusak dan meskipun telah terekspos mereka tetap dapat mengejar aluminium.
3. Mikroba dapat menyebabkan oksigen terkonsentrasi di dalam sel, mengakibatkan pembentukan elemen galvanik dan korosi pitting. Bakteri *D. Sulfuricans* ada di sumur di atas, dan mereka akan menunjukkan senyawa sulfida. Jenis korosi ini mirip dengan korosi besi sampai terbentuk sulfida.
4. Mikroba mengekstrak elektron dari permukaan logam; aluminium, misalnya, terkorosi untuk memenuhi kebutuhan magnesium. Logam ini biasanya digunakan dalam bentuk paduan dalam praktek. Selain itu, magnesium berfungsi sebagai panduan paling signifikan.

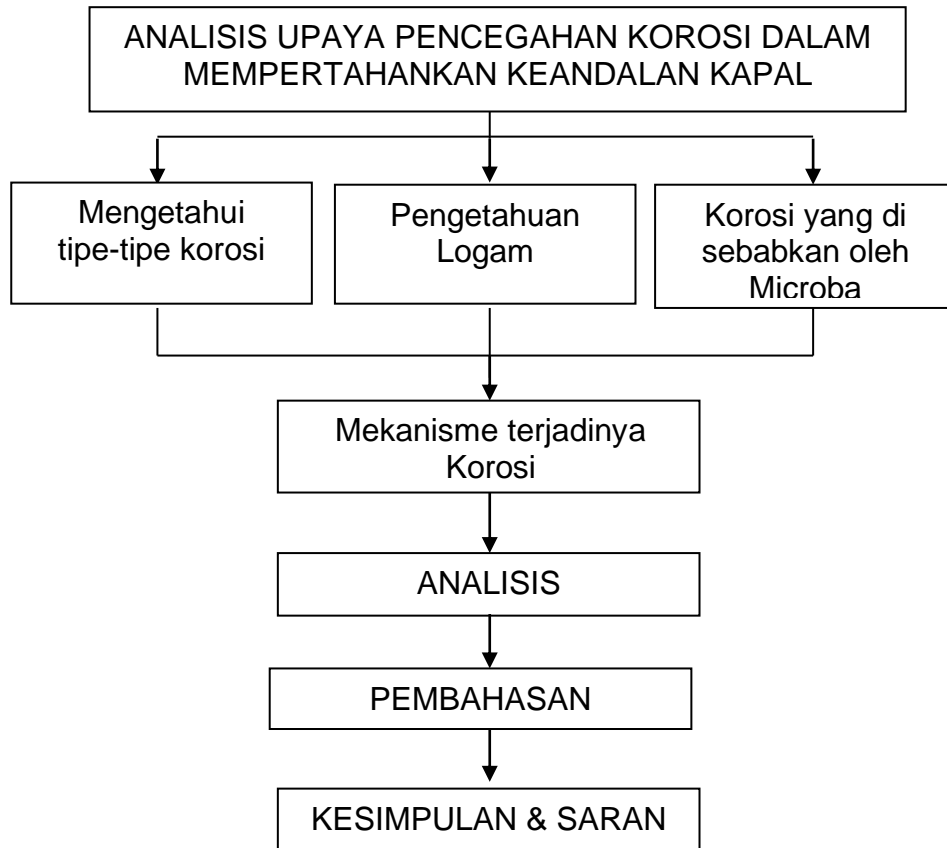
Oleh karena itu, jenis ini paling banyak mengalami korosi; magnesium murni akan paling banyak menimbulkan korosi, tetapi aluminium dan tembaga murni tidak menimbulkan korosi. Tanda lainnya adalah adanya peristiwa air bahan bakar tanpa ionisasi (Ged Ioniseerd = deionisasi). Akibatnya, campuran tersebut akan membuat sistem menjadi kurang sensitif dengan menambahkan air ke media dengan berbagai mikroba (jamur bakteri). Pada logam seperti magnesium, besi, titan, fanadium, seng, kalsium, molibdenum, kalium, dan berium dalam lingkungan makanan. Untuk kultur mikroba campuran, pH harus 5 atau lebih tinggi. Pada pH yang sedikit ditinggikan, kondisinya tetap menguntungkan bagi kehidupan mikroba, sehingga jika populasinya mencapai maksimum, korosi juga akan mencapai maksimum.

#### **F. Kerangka Pikir**

Sebuah model kontekstual tentang bagaimana sebuah teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai isu krusial adalah pembuatan pemikiran. Studi ini mengkaji upaya pencegahan korosi dengan tetap menjaga pertahanan kapal.

Dengan memberikan gambaran secara lugas tentang penelitian yang sedang dilakukan dan mengarahkan peneliti untuk mencari data dan informasi yang pada akhirnya dapat menarik semua kesimpulan, pemikiran penelitian ini digunakan sebagai acuan dalam analisis teori. Untuk bekerja dengan perkembangan struktur pemikiran, dibuat diagram yang memahami tahapan atau siklus yang diselesaikan dalam tinjauan ini. Berikut ilustrasi struktur kerangka tersebut, sebagaimana tergambar pada judul proposal:

Gambar 2.1 Kerangka Pikir



### G. Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah yang telah penulis uraikan di atas, Maka hipotesisnya adalah pencegahan korosi dalam mempertahankan keandalan kapal adalah dengan sebagai berikut :

1. Cara mengoptimalkan perawatan terhadap timbulnya karat
2. Cara penggunaan cat yang paling efisien dan efektif
3. Menjelaskan beberapa tahapan yang baik terhadap korosi
4. Cara untuk mencegah korosi pada besi dan baja
5. Perencanaan selama perawatan,sesuai ISM CODE perencanaan dalam perawatan dari apa yang akan di lakukan

## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **A. Jenis dan Lokasi Penelitian**

#### **1. Jenis Penelitian**

Penelitian deskriptif, penelitian kualitatif biasanya menggunakan analisis induktif. Ini menunjukkan bahwa kita harus mengamati peristiwa yang memberikan data penelitian yang sangat baik. Baik berupa observasi mendalam, wawancara, maupun analisis literatur. Metode dan kondisi di kapal untuk mencapai tujuan pencegahan korosi dalam menjaga tuntutan, dimana penulis melakukan parala (praktik laut), secara umum menjadi pokok penelitian penelitian ini.

#### **2. Lokasi Penelitian**

Penelitian tentang Analisis Upaya Pencegahan Korosi Dalam Mempertahankan Keandalan Kapal akan dilaksanakan di atas kapal dengan waktu penelitian selama kurang lebih 1 tahun (12 bulan) yaitu pada saat penulis akan melaksanakan Prala (Praktek laut).

### **B. Definisi konsep**

Pentingnya pemeliharaan, khususnya upaya pencegahan korosi dalam menjaga pertahanan kapal guna menunjang kelancaran operasional kapal, menjadi dasar dari tesis ini. Metode Field Research yang melibatkan penemuan langsung objek yang diteliti merupakan metode analisis data yang peneliti gunakan untuk memancing masalah. Metode urgensi, keseriusan, pertumbuhan (USG) digunakan oleh penulis untuk menentukan tingkat kepentingan masalah. Penulis mendapatkan gambaran yang jelas tentang metode dan sistem pencegahan, serta kendala yang dihadapi, termasuk kurangnya pengetahuan dari kapal dan kurangnya kesadaran akan pentingnya

pencegahan korosi, dari hasil penelitian yang akan dilakukan dengan menggunakan data yang ada dan melihat situasi di lapangan.

### **C. Metode Pengumpulan Data**

Dalam penyusunan proposal ini informasi dan data yang dikumpulkan diperoleh melalui:

1. Metode Lapangan, juga dikenal sebagai penelitian lapangan, melibatkan menembak langsung ke subjek investigasi. Penulis melakukan perbandingan lapangan langsung saat melakukan penelitian di kapal untuk mengumpulkan data dan informasi menggunakan metode observasi.
2. Penelitian kepustakaan adalah studi pustaka, buku, dan tulisan yang berkaitan dengan mata pelajaran yang dibahas di kelas dan teori-teori yang dipelajari di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
3. Penulis menggunakan metode wawancara yang terdiri dari wawancara langsung, tanya jawab, dan wawancara dengan kepala ruang mesin (KKM), masinis (perwira mesin), perwira (perwira dek), dan awak kapal lainnya.

### **D. Jenis dan Sumber Data**

Selama penulis berada di kapal, jenis dan sumber data berikut diperlukan untuk penelitian ini:

1. Jenis Data Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kualitatif, yaitu informasi tentang pembahasan yang dapat ditemukan dalam bentuk variabel secara lisan maupun tertulis.
2. Sumber data
  - a. Data primer

primer adalah informasi yang dikumpulkan melalui pengamatan langsung. Informasi eksplorasi diperoleh melalui teknik kajian, khususnya dengan memperhatikan, memperkirakan dan mencatat secara langsung di tempat

pemeriksaan. Selama di atas kapal, data primer yang akan dikumpulkan adalah:

- 1).Data pengamatan korosi di kapal
- 2) Data komponen kapal yang rawan korosi

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data lengkap dari data primer yang dikumpulkan dari sumber pustaka seperti literatur, bahan kuliah, data dari bisnis, dan hal-hal terkait penelitian lainnya. Namun demikian, data sekunder berikut akan dikumpulkan selama di kapal: Data spesifikasi-spesifikasi kapal

- 1) Data umur kapal kapal
- 2) Data perawatan kapal
- 3) Data kerusakan kapal ( jika ada )
- 4) Data area oprasi kapal
- 5) Data bagan kapal.

## **E. Analisis Data**

Setelah tahap analisis dimulai, latihan laut dilakukan untuk mengklarifikasi situasi dengan bantuan informasi dari literatur penelitian. Penulis kemudian memutuskan tujuan yang ingin dicapai dan masalah yang harus dihadapi, dan kemudian dia dapat memilih metode penelitian yang tepat.

Penulis dapat mengumpulkan informasi mengenai penelitian yang dilakukan berdasarkan apa yang telah mereka terima sesuai dengan langkah-langkah sebelumnya. Sebelum data dikumpulkan, informasi yang diterima diolah sesuai dengan teori dan metode penulis. Setelah bahan diolah, penulis membandingkan dan menganalisis hasil yang diperoleh dari bidang teori penulis. Penulis membahas hasil perhitungan yang telah penulis analisis.

Penulis dapat mengambil kesimpulan dari analisis dan pembahasan penulis setelah memperhitungkan semuanya. Penulis

kemudian menawarkan saran untuk topik yang sejalan dengan kesimpulannya dan dapat digunakan untuk berbicara tentang peran pengendalian korosi kapal. Langkah-langkah ini tidak dianggap selesai sampai saat itu.

## F. JADWAL PENELITIAN

Penelitian rencana akan dilaksanakan pada rentang waktu kurang lebih satu tahun bulan Juli 2020 sampai dengan bulan Juli 2021. Adapun jadwal rencana kegiatan pokok adalah sebagai berikut :

Tabel 3.1. Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Tahun 2020											
		Bulan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Pengumpulan Data Buku Referensi												
2.	Pemilihan judul												
3.	Penyusunan proposal dan bimbingan												
4.	Seminar proposal												
5.	Perbaikan seminar proposal												
6.	Pengambilan data												
		Tahun 2021											
		Bulan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7.	Pengambilan data												
8.	Pengolahan Data dan bimbingan hasil skripsi												



9.	Seminar penelitian perbaikan	Hasil dan													
			<b>Tahun 2022</b>												
			<b>Bulan</b>												
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	
10.	Seminar penelitian perbaikan	Hasil dan													
11.	Ujian tutup skripsi														

## **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

### **A. Temuan Penelitian**

Penulis akan membahas temuan penelitian tesis mengenai rumusan masalah pada bab ini. Metode untuk Mengoptimalkan Perawatan Terhadap Karat, berdasarkan pengamatan dan wawancara Responden II (Bosun A) tentang cara merawat piring dan cat yang rusak sesuai dengan Manual Boatswain, menyatakan bahwa.

“Saya hanya membersihkan untuk sementara yaitu memberikan lapisan cat primer tanpa mengetoknya dengan maksud untuk memperlambat proses terjadinya karat. Dan untuk pengecatan Saya rasa sudah sesuai Boatswain’s Manual karena saya melakukan pengecatan dengan memberikan beberapa lapisan cat pada pelat yang telah dibersihkan tersebut. Tetapi saya belum membaca buku itu”.

Dari hasil wawancara tersebut dapat disimpulkan bahwa awak kapal kurang mengetahui tentang pengetahuan dan keterampilan tentang cara perawatan karat, karena awak kapal tidak memberikan perhatian yang lebih terhadap permasalahan karat yang terjadi dikapal.

Menurut pendapat penulis ketika *crew* menemukan pelat yang rusak seharusnya langsung dilindungi agar terisolasi dari udara sehingga karat dapat dicegah. Penagannya dapat dilakukan dengan mengetokkan kemudian memberikan lapisan cat dasar. Dan untuk pengecatan agar dapat dilakukan dengan baik *crew* kapal harus membaca buku panduan dalam mengecat.

Dari hasil wawancara dari Responden IV (Juru Mudi) tentang pengetahuan cara perawatan terhadap karat, mengatakan bahwa.

“Saya mendapatkan informasi ketika saya mengikuti kursus dan diklat-diklat keterampilan kemudian mempraktekkan dalam dunia kerja dan saya menambah pengetahuan dari crew lain di kapal”.

Menurut pendapat penulis untuk dapat bekerja dengan baik di kapal *crew* harus belajar dengan baik melalui buku-buku pedoman dan dapat dengan cermat mengaplikasikan apa yang telah didapatkan saat *crew* tersebut bekerja dikapal sehingga pengetahuan dapat bertambah. Dan juga belajar dari pengalaman selama bekerja di kapal-kapal sebelumnya sehingga saat bekerja benar-benar sesuai dengan pedoman atau petunjuk yang ada. Dimana korosi yang terjadi semuanya terdiri dari beberapa golongan atau grade yaitu :

1. Grade I (Gangguan A)

Dalam satu minggu baja bersih kalau dilap kelihatan kuning.ini dapat di liat pada bagian saluran pembuangan air kotor.

2. Grade II (Gangguan B)

Dalam materi kurang lebih satu bulan terjadi karat tetapi bahan merusak bajanya masih bisa disikat. Hal ini bisa di temukan pada lantai plat kapal bagian baut valve over boat yang sering terkena air laut.

3. Grade III (Gangguan C)

Sudah parah dimana terjadi bolong-bolong akibat ausnya karat.hal ini dapat di temukan pada bolder yang terkena air laut pada saat tali di kaitkan.hal ini dapat merusak bagian tali akibat gesekan dari bolongan ausnya karat.

4. Grade IV (Gangguan D)

Sudah parah sekali sehingga terbentuk lubang-lubang akibat ausnya karat.hal tersebut dapat ditemukan pada bagian standsion di ponton kapal pengangkatan karat tersebut dipat di lakukan dengan menggunakan palu ketok yang besar.

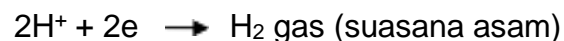
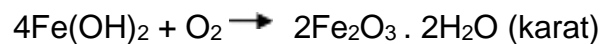
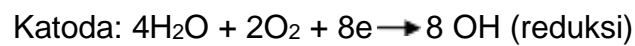
## B. Analisa Temuan Penelitian

Dari jawaban tersebut bahwa faktor alam lebih banyak berpengaruh dalam tingkat keberhasilan pelaksanaan perawatan. Karena kapal tidak mudah untuk melawan alam. Faktor tersebut antara lain:

1. Kandungan garam dan keasaman air laut yang tinggi merupakan ciri-ciri udara laut. atau pH yang tinggi, yang dapat mempercepat terjadinya karat.
2. Kelembaban udara Karena uap air di udara mengandung unsur asin yang dapat mempercepat pembentukan karat, kelembaban udara yang tinggi, khususnya di lingkungan laut, menyebabkan karat cepat terjadi.
3. Suhu udara yang sangat tinggi dapat merusak lapisan pelindung lembaran baja. Karena suhu tinggi menyebabkan lapisan pelindung teroksidasi. Karena lapisan tersebut sudah bersentuhan dengan udara luar saat lapisan pelindung pelat baja berkurang, maka pembentukan karat menjadi lebih mudah karena lapisan dapat berubah menjadi karat.
4. Daerah kapal yang rawan korosi:
  - a. Di selokan.
  - b. Di dekat pelat yang menyegel sekat terhadap air.
  - c. Di bawah cold storage dan kamar mandi/wc, di area deck plate.
  - d. Adrift Chest (Ocean Box). Di daerah lainnya yang biasa tergenang air laut seperti got kamar mesin
  - e. Serta bagian yang dialiri air laut seperti pada sistem pendingin air laut/cooler
5. Korosi dapat terjadi apabila terdapat empat elemen di bawah ini :
  - a. Anoda  
Terjadi reaksi oksidasi, maka daerah tersebut akan timbul korosi  $M \rightarrow M^+ + e$
  - b. Katoda

- Terjadi reaksi reduksi, daerah tersebut mengkonsumsi elektron
- c. Terdapat hubungan (Metallic Pathaway) antara katoda dan anoda, dimana arus mengalir.
  - d. Larutan (elektrolit) Larutan korosif yang mengandung ion yang dapat menghantarkan arus listrik.

Keempat elemen harus ada agar korosi dapat terjadi. Korosi tidak akan terjadi jika salah satu dari keempat elemen tersebut hilang. Reaksi berikut akan terjadi:



6. berbagai macam alat ukur yang digunakan untuk menentukan tebal pelat, diantaranya adalah penggaris. Penggaris adalah nama lain dari penggaris.
  - a. Inci Panjang pelat biasanya diukur dengan meteran.
  - b. Jangka sorong dengan jangka sorong Jangka sorong adalah alat yang dapat digunakan untuk mengukur ketebalan pelat seng.
  - c. Mikrometer untuk sekrup.
  - d. Ultrasonic test (UT) Flaw Detector

Ultrasonic test adalah alat pengujian material yang digunakan untuk mendeteksi cacat pada material yang diuji. Cacat yang terdeteksi oleh uji ultrasonik (UT) ini antara lain retak, pelelehan tidak sempurna, penetrasi tidak sempurna, terak dan porositas.

Prinsip dasar pengujian ultrasonik Pengujian ultrasonik memiliki prinsip kerja dimana gelombang ultrasonik ini dipancarkan pada kecepatan yang seragam dalam garis lurus

ke permukaan pesawat yang diuji, setelah itu gelombang dipantulkan kembali dari permukaan perangkat atau cacat.

Konstruksi baja dan aluminium, metalurgi, manufaktur, kedirgantaraan, otomotif, dan sektor transportasi lainnya semuanya memanfaatkannya. Intersepsi dan pengukuran gelombang yang dipantulkan (gema pulsa) atau yang dipancarkan (transmisi) biasanya merupakan dasar dari pengujian ultrasound.

7. Komponen sistem pendingin yang umum mengalami korosi Berikut ini adalah komponen sistem pendingin yang umum mengalami korosi:

- a. sebuah. Pompa dan pipanya;
- b. Pipa saluran masuk setelah pendingin kompresor; dan
- c. Fitting pipa dan katup.

8. Zink anodes

perpanjangan anoda minyak anoda yang tersisa pada dok harus segera dilepas ketika kapal kering di dock anoda cadangan kapal untuk dipasang dengan baut. anoda yang akan dipasang oleh pemilik. pementasan untuk didirikan dan dipindahkan jika diperlukan. biaya untuk dimasukkan dalam tender.

- a. Rudder  
24 pcs. Aluminium anode B-60 x 200 x 300 mm
- b. Stern boss  
30 pcs. Aluminium anode B-60 x 200 x 300 mm
- c. Bow thruster  
8 pcs. Aluminium anoda B-60 x 200 x 300 mm

### **C. Pembahasan Masalah**

1. Cara Mengoptimalkan Perawatan Terhadap Timbulnya Karat

- a. Penanggulangan karat pada lantai kamar mesin (*engine room*)

Dari keadaan yang terjadi pada lantai kamar mesin kapal sehubungan dengan terjadinya proses pengkaratan, dalam hal ini untuk pengendalian dan pencegahan karat tersebut, maka harus terlebih dahulu diketahui tingkatan-tingkatan karat yang terbentuk, sehingga dengan demikian dapat direncanakan tindakan yang efektif dan efisien dalam perawatan karat tersebut.

Setelah proses persiapan sudah dilaksanakan, maka pekerjaan penanggulangan karat dapat dimulai yang dibagi menjadi tiga tahapan yang harus dilaksanakan secara urut dan teratur.

#### 1) Melepas karat

Pekerjaan melepas karat ini dilakukan disesuaikan dengan tempat yang akan dilepas karatnya. Pada lantai yang sangat sering terserang karat, Untuk melepas karat pada bagian tersebut digunakan *palu ketok/chipping*, sehingga bagian yang tebal dapat diangkat karatnya.

Untuk melepas karat dari baja di bawahnya dapat dilakukan dengan pengetokan terhadap bagian-bagian yang mengalami pengkaratan. Pada umumnya hal ini dilakukan dengan memakai palu ketok atau memakai mesin ketok. Untuk pengkaratan yang menyeluruh atau meliputi daerah yang luas sebaliknya menggunakan mesin ketok, agar lebih efektif dan efisien.

Akan tetapi khusus untuk pengetokan pada lantai kamar mesin tidak bisa menggunakan mesin ketok, hanya bisa menggunakan palu ketok, mengingat sempitnya ruangan atau terbatasnya tempat yang terjadi pengkaratan. Tetapi untuk pengkaratan yang terjadi pada lantai kamar mesin akan lebih efektif dan efisien dengan menggunakan mesin ketok.

Pengetokan pada (gambar 03) harus diusahakan sebersih mungkin dan jika perlu dilanjutkan dengan digerinda

sampai halus baru dilaksanakan penyikatan, supaya nantinya tidak merusak tali yang diikatkan pada *bolder* tersebut.

Perlu juga diperhatikan dalam pekerjaan pengetokan untuk jenis pengkaratan *grade* I & II, cara pengetokannya dilakukan tidak terlalu keras dan ujung dari palu ketok jangan terlalu tajam agar terhindar pembentukan lubang-lubang kecil, dimana nantinya pada saat dilakukan pengecatan, permukaan tersebut menjadi tidak rata, usahakan pengetokan dilaksanakan sebersih mungkin, tidak ada karat-karat yang menempel dan masih tersisa pada pelat-pelat baja tersebut.

Untuk jenis pengkaratan *grade* III & IV cara perawatannya yaitu selain dengan pengetokan juga dapat dengan memberikan lapisan pelat baru di atasnya.

## 2) Membersihkan serpihan dan sisa-sisa karat

Bagian yang disadap perlu dibersihkan dengan cara disikat hingga bersih untuk hasil yang baik. Hal ini dilakukan agar semua karat yang masih menempel pada pelat dapat dihilangkan karena jika tidak disikat maka proses pengkaratan baru akan lebih cepat dimulai.

Pada bagian pinggir dapat diratakan dengan menggunakan sekrap atau menggunakan mesin gerinda untuk mendapatkan hasil yang baik dan lebih halus. Jika terdapat lubang lubang kecil akibat tajamnya palu ketok yang digunakan dapat pula digunakan gerinda untuk meratakannya.

Selanjutnya bagian-bagian yang telah diketok dan disikat tersebut dibersihkan dengan sapu lalu dilap dengan menggunakan majun. Untuk membersihkan sisa-sisa kotoran dari karat hingga bersih betul, Setelah itu dilap dengan menggunakan majun yang bersih, hal ini sangat penting untuk mendapatkan hasil pengecatan yang baik.



### 3) Pengecatan

Setelah proses pembersihan pelat selesai dilaksanakan maka dapat dilanjutkan dengan pengecatan pada bagian-bagian yang telah dibersihkan tadi. Adapun alat-alat dan bahan yang digunakan adalah cat primer untuk dasar pengecatan (*red load primer*), cat dasar pertama (*semi gloss undercoat*), cat terakhir (*gloss finish*), kuas dan *roller*.

Sebelum pemberian cat dasar pastikan bahwa pelat telah benar-benar bersih dari debu-debu karat dan juga telah kering baik dari air, gemuk ataupun minyak yang mungkin tumpah, kemudian pelaksanaan pengecatan dasar dapat dimulai.

Pada saat pengecatan atau pemberian cat dasar sebaiknya disesuaikan dengan waktu yang tepat. Waktu pengecatan yang baik adalah pada saat cuaca cerah. Karena pada saat tersebut temperatur udara cukup panas sehingga permukaan pelat yang diberi cat dasar atau cat akan benar-benar kering dari air dan dengan demikian cat akan mudah melekat dan cepat kering.

Lapisan cat yang pertama kali diberikan setelah pembersihan dari karat adalah cat primer. Cat ini diberikan satu kali atau dua kali tergantung dari *grade* karat yang terjadi. Untuk karat *grade* I cukup diberikan satu kali saja. Sedangkan untuk karat *grade* II, III dan IV bisa diberikan dua sampai empat kali. Setelah cat dasar kering lalu diberikan lapisan cat berwarna sebagai dasar. Pada saat pengecatan dengan menggunakan cat berwarna sebaliknya warnanya disesuaikan dengan warna asli dari cat sebelumnya.

Cara penggunaan cat yang paling efisien dan efektif harus mempertimbangkan banyak faktor.

- a) Tentukan lokasi serta luas daerah pengecatan untuk menentukan jumlah cat yang digunakan.
- b) Bersihkan permukaan yang akan diberi cat dari karat dan kotoran, jika terdapat air atau minyak maka segera keringkan.
- c) Cat yang akan digunakan untuk pengecatan harus disesuaikan dengan lokasi atau tempat pengecatan, eksterior atau interior.
- d) Perhatikan petunjuk penggunaan cat dengan baik supaya mendapatkan hasil yang maksimal.
- e) Perhatikan *grade* karat, hal ini dilakukan untuk mengetahui bahwasanya dalam pengecatan nantinya dilakukan dua kali pengecatan atau cukup satu kali pengecatan.
- f) Sesuaikan alat-alat yang digunakan untuk pengecatan dengan lokasi yang akan dicat.
- g) Perhatikan cuaca dan juga daerah pelayaran (khususnya untuk kapal yang berlayar melewati daerah yang mempunyai empat musim).
- h) Pengecatan lanjutan harus disesuaikan warna dan jenis catnya dengan cat yang telah dipakai sebelumnya untuk menghindari adanya perbedaan warna.

b. Perawatan lambung kapal

Melalui perawatan dapat mengendalikan atau memperlambat tingkat kemerosotan kapal. Dasar pertimbangan kapal harus melakukan perawatan, antara lain:

- 1) Kewajiban pemilik kapal sehubungan dengan keselamatan dan kelaikan kapal.
- 2) Memperpanjang umur kapal dan memelihara/meningkatkan mutu kapal atau mempertahankan kelas kapal.
- 3) Meningkatkan efisiensi dan efektivitas kapal.

- 4) Meningkatkan efisiensi dengan mengurangi biaya operasional.

Sebuah kapal yang beroperasi membutuhkan perawatan rutin untuk memastikan kelaikan lautnya dan memenuhi persyaratan setiap saat. Agar kapal dapat berjalan dengan lancar, diperlukan pekerja terampil atau awak kapal. Perawatan karat pada lambung kapal oleh awak kapal adalah dibagi menjadi beberapa tahap dan memerlukan rencana perawatan yang baik agar dapat dilakukan di atas kapal:

- a). Perawatan harian

Bosun bertanggung jawab atas pemeliharaan harian kapal yang dikoordinir oleh nakhoda yang bertugas dalam pemeliharaan kapal. Anda menerima instruksi harian dari manajer mengenai pekerjaan yang perlu dilakukan sebagai bos Bosu.

Sangat membantu untuk mengetahui terlebih dahulu bagian mana yang perlu dirawat dan apa yang perlu dilakukan untuk mendapatkan hasil yang baik saat pekerjaan selesai sebelum memulai. Sebagai mandor yang dipercayakan oleh general manager, Bosun harus selalu menginspeksi dan mengawasi pekerjaan bawahannya agar dapat mengatasi praktik kerja yang kurang baik.

- b). Perawatan mingguan

Lambung kapal dirawat dengan baik di pelabuhan, dan air tawar untuk penyemprotan sudah tersedia, meskipun ada bahaya pekerjaan kecil. Bersihkan dengan deterjen dan semprot lagi dengan air bersih setelah Anda selesai menyemprot. Untuk mencegah karat, lambung kapal yang telah dilepas lapisan pelindungnya harus dicat. agar kondisi

kapal selalu terjaga dan jelas bagian mana saja yang rusak karena karat.

c). Perawatan bulanan

Perawatan bulanan mirip dengan perawatan harian tetapi lebih fokus pada perawatan lambung. Menggosok dan mengecat lambung di atas air adalah dua metode perawatan lambung.

d). Perawatan tahunan

Pemeliharaan Tahunan Pemeliharaan tahunan ini dilakukan untuk mencapai hasil yang lebih efisien selama kapal berada di dermaga. CEO menyusun daftar hal-hal yang harus diperbaiki (daftar perbaikan). Hasil survei bulanan sebelumnya mengenai pemeliharaan harian, mingguan, dan bulanan digunakan untuk menyusun daftar tersebut. Pada platform ini, berbagai proses dan tahapan digunakan untuk melakukan perawatan tahunan, khususnya perawatan karat.

- (1) Pada geladak utama, bagian-bagian yang tererosi disadap.
- (2) Membersihkan lunas, kemudi, baling-baling, dan poros baling-baling lambung kapal.
- (3) Gunakan peledakan pasir untuk menghilangkan karat atau intip, cara ini sangat efektif untuk membersihkan pelat dari kotoran dan karat karena dapat merontokkan karat hingga bersih. Pasir yang digunakan ada tiga, yaitu pasir koring, pasir basah dan pasir besi.
- (4) Pengecatan dengan cat dasar untuk mencegah analisis udara pada permukaan yang bersih.
- (5) Memberikan lapisan pelindung dengan menggunakan cat yang sesuai dan dilakukan sesuai dengan prosedur yang telah diuraikan sesuai dengan bagan agar diperoleh hasil yang maksimal.

(6) Pembersihan ataupun pemasangan *Cathodic Protection* dengan menggunakan Zink Anoda. Pemasangan Zink Anoda dapat dilakukan dengan menggunakan Anode Tembaga atau menggunakan Block Magnesium.

(7) Pengecatan akhir pada lambung kapal.

Adapun beberapa pengecatan akhir pada lambung kapal yaitu :

(a). Lunas kapal

Karena lunas kapal merupakan bagian yang terendam air, maka pengecatan memerlukan perawatan khusus karena diperlukan cat dengan komposisi yang tepat, Menggunakan melukis pada bagian ini :

(1). Cat prime platinum, yang dimaksudkan untuk digunakan sebagai lapisan dasar.

(2). Dua lapis cat anti korosi yang mengandung bubuk seng diaplikasikan untuk mencegah galvanisasi.

(3). Melawan cat fouling yang dapat menghantarkan racun agar tanaman dan biota laut tidak menempel, yang dilakukan beberapa jam sebelum perahu diturunkan ke air agar cat tetap basah.

(b). Bagian tengah (*Boot Topping / Belt Area*)

Pengecatan pada bagian ini dilakukan hanya dengan satu primer yaitu primer platinum. Kemudian, secara bertahap, dua lapis cat anti karat. Lapisan terakhir terbuat dari cat penahan yang keras dan fleksibel yang tahan terhadap lecet dan benturan.

(c). Bagian atas (*Top Side*)

Cat primer seng digunakan dua kali selama bagian pengecatan ini. Setelah itu, cat lapisan sekali dan oleskan cat enamel anti korosi dua kali.

(d). *Stern section*

Pada bagian ini pengecatan dimulai dari setengah meter *stern post* kedepan dan keatas sampai pada garis muat penuh. Cat yang digunakan adalah cat dasar sebanyak dua kali sebagai dasar pengecatan selanjutnya cat anti corrosive dua kali untuk mencegah terjadinya karat dan cat sternal finishing paint sebanyak dua kali. Ditambahkan juga cat anti fouling untuk mencegah menenpelnya mikro organisme pada lambung kapal yang dapat mengakibatkan terjadinya karat.

c. Cara untuk mencegah korosi pada besi dan baja

1. Pengecatan

Pengecatan adalah metode sederhana untuk menghindari korosi. Pengecatan baja mencegah besi bersentuhan langsung dengan lingkungan. Oksidasi baja dan kontak langsung juga dicegah dengan ini untuk mencegah korosi. Selain mencegah korosi, lapisan pernis memberikan produk besi keindahannya yang khas.

2. Pelumuran dengan Oli atau Gemuk

Pelumuran dengan oli adalah dengan menghilangkan lemak atau minyak. Ilustrasi lemak atau minyak pada kaleng baja mempengaruhi estetika karena mempengaruhi estetikapemandangan.

3. Pembalutan Dengan Plastik

Beberapa orang menggunakan baja dan besi cukup banyak. Ini karena seberapa baik ia dapat mempertahankan dirinya sendiri. Memanfaatkan dressing plastik adalah

metode selanjutnya untuk mencegah korosi. Menggunakan plastik ini untuk mencegah korosi pada baja merupakan ide bagus untuk melapisi material baja yang digunakan setiap hari dan membutuhkan sentuhan keindahan atau estetika.

#### 4. Tin Plating

Pelapisan timah adalah pilihan untuk menghentikan korosi lebih lanjut. Proses elektrolisis yang dikenal sebagai pelapisan timah digunakan untuk melindungi material dari kerusakan. Metode ini dapat melindungi material yang berbahan dasar besi dan baja maupun material yang tidak berbahan dasar besi. Produk besi yang rentan terhadap korosi dapat memperoleh manfaat besar dari pelapisan timah.

#### 5. Chromium Plating

Pelapisan kromium adalah metode pencegahan korosi lebih lanjut yang dapat digunakan untuk melindungi baja, selain pelapisan yang telah disebutkan sebelumnya. Pelapisan krom, juga dikenal sebagai pelapisan kromium, adalah proses pelapisan logam seperti besi dan baja dengan krom. Untuk perlindungan, bahan yang disebutkan sebelumnya dapat dilapisi dengan bahan krom. Kualitas pelindung Chrome sebanding dengan seng. Bahan ini bisa digunakan untuk melapisi bagian-bagian yang terbuat dari besi dan baja, seperti bumper mobil dan lainnya.

#### 4. Pengorbanan Anode

Mengorbankan anoda, juga dikenal sebagai perisai pengorbanan, adalah strategi lain untuk mencegah korosi. Melapisi baja dengan bahan korosif memberikan perlindungan ini. Salah satu bahan yang digunakan adalah magnesium. Karat dapat menyerang bahan ini karena

merupakan bahan aktif. Besi akan berkarat jika dilapisi dengan bahan ini, tetapi besi tidak akan berkarat.

#### 5. Galvanisasi

Galvanisasi adalah pilihan untuk menghentikan korosi lebih lanjut. Galvanisasi adalah proses melapisi sesuatu dengan pelapisan seng. Besi dapat dilindungi selama proses galvanisasi, dan seng teroksidasi. Besi galvanis sering digunakan untuk membangun tiang telepon, badan mobil, dan pipa besi .

#### 6. Mengontrol Kelembapan Udara

Cara alami pencegahan korosi yang dapat dicoba dan dipraktekkan adalah mengatur kelembapan udara. Korosi dapat dicegah dengan menciptakan lingkungan bebas oksigen.

### 2. Sistem Untuk Mengoptimalkan Perawatan Dalam Pengendalian Karat

Perencanaan selama perawatan, sesuai ketentuan ISM Code Perencanaan dalam perawatan ini sangat diperlukan agar dalam pelaksanaan perawatan sesuai dengan prosedur dan rencana yang telah ditentukan sebelumnya. Untuk mempermudah pelaksanaan *controlling*, sebelumnya telah dibuat perencanaan dari apa yang akan dilakukan.

#### a. Penentuan dan pemilihan jenis pekerjaan

Hal ini diperlukan untuk mempermudah dalam pelaksanaan perawatan. Dengan adanya perencanaan yang matang secara bertahap, pekerjaan yang dilakukan nantinya akan lebih terfokus dan resiko-resiko dari pekerjaan perawatan dapat diketahui lebih awal.

Sehingga dapat ditentukan cara penanggulangan terhadap resiko yang timbul secara lebih dini. Hal tersebut dimaksudkan agar dalam pelaksanaan perawatan dapat



berjalan secara optimal sesuai dengan yang telah direncanakan.

b. Pencatatan (*recording*)

Penting untuk mencatat semua aktivitas yang terjadi selama perawatan. Tujuan pencatatan ini adalah untuk membantu Perwira Kapal dalam merencanakan dan mengatur kegiatan fasilitas pengarsipan dengan baik, memastikan kesinambungan pekerjaan pemeliharaan dengan memberi tahu Perwira pekerjaan apa yang telah selesai dan apa yang belum, dan memberikan perawatan rutin.

c. Pengawasan (*controlling*)

Untuk memantau dengan baik selama perawatan, perlu dilakukan pemantauan selama proses perawatan. Dalam proses pengawasan ini, Chief Officer atau Boatsun terlibat langsung dalam pekerjaan pemeliharaan.

Menurut Responden I tentang pentingnya pengawasan menyatakan bahwa Bahkan, itu perlu untuk orang yang berbeda. Ada atau tidak ada pengawas, mereka harus melakukan pekerjaannya sesuai dengan tanggung jawabnya.

Berdasarkan tanggapan tersebut penulis berpendapat bahwa pengawasan mutlak diperlukan karena dengan adanya pengawasan maka setiap pekerjaan dapat terlaksana secara maksimal sehingga hasilnya optimal dan sesuai dengan yang direncanakan.

d. Pelaporan (*reporting*)

Pelaporan seluruh kegiatan pemeliharaan Pelaporan (Reporting) Seluruh kegiatan yang telah selesai dilakukan harus dilakukan secara berkala. Hal ini dilakukan agar laporan dan evaluasi pekerjaan dapat ditulis.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan uraian yang dipaparkan penulis maka dapat ditarik kesimpulan bahwa cara pencegahan korosi yang di laksanakan di kapal tempat penulis mengambil data yaitu :

1. Cara Mengoptimalkan Perawatan Terhadap Timbulnya Karat Penanggulangan karat pada lantai kamar mesin (engine room)
  - 1) Melepas karat
  - 2) Membersihkan serpihan dan sisa-sisa karat
  - 3) Pengecatan
2. Para kru membagi tugas menghilangkan karat dari lambung kapal menjadi beberapa tahap.tahap
  - a. Perawatan harian
  - b. Perawatan mingguan
  - c. Perawatan bulanan
  - d. Perawatan tahunan
3. Pencegahan Korosi pada kapal ada dua (2) macam :
  - a. Khususnya, aktif dan pasif sebelum pengecatan untuk memastikan hasil terbaik.Agar daya lekat cat maksimal, pelat atau struktur pengecatan harus bebas dari kotoran.Berikut cara menghilangkan korosi pada konstruksi kapal dan piring:
    - b. sebuah. Mengetuk biasanya dilakukan dengan palu; b. Menyikat biasanya dilakukan dengan sikat baja.
    - c. Penggilingan dilakukan dengan penggiling listrik; Penggilingan ini dilakukan tanpa harus melalui proses penyadapan.
    - d. Penyemprotan dilakukan dengan pasir dan udara bertekanan (Sand Blasting), menggunakan nozzle dan pasir (besi, silikat, kwarsa) dengan diameter 0,5-1,00 mm.

4. Cara untuk mencegah korosi pada besi dan baja
  - a. pengecatan
  - b. pelumuran dengan oli atau gemuk
  - c. pembalutan dengan plastik
  - d. tin plating
  - e. chromium plating
  - f. pengorbanan anode
  - g. galvanisasi
  - h. mengontrol kelembapan udara
5. Perencanaan selama perawatan, sesuai ISM CODE perencanaan dalam perawatan dari apa yang akan di lakukan.
  - a. Penentuan dan pemilihan jenis pekerjaan
  - b. Pencatatan (*recording*)
  - c. Pengawasan (*controlling*)
  - d. Laporan (*reporting*)

## **B. Saran**

Sebagai bagian terakhir penulis memberikan beberapa saran yang berhubungan dengan cara pencegahan dan perawatan kapal terhadap korosi yang terbentuk, yaitu :

1. Dalam hal pencegahan dan perawatan kapal terhadap gangguan korosi sebaiknya memperhatikan keadaan lingkungan serta jalur pelayaran. Hal ini agar supaya perencanaan akan cara pencegahan dan perawatan dapat disusun dengan baik.
2. Cara Mengoptimalkan Perawatan Terhadap Timbulnya Karat  
Penanggulangan karat pada rantai kamar mesin (engine room) agar dapat menghambat laju korosi
3. Perawatan terhadap karat di lambung kapal yang di lakukan oleh awak kapal harus dulakukan secara terjadwal sehingga pencegahan terhadap timbulnya korosi dapat terlaksana dengan maksimal

4. Cara untuk mencegah korosi pada besi dan baja pada bagian-bagian yang yang perlu perhatian khusus harus di lakukan secara berkala sehingga dapat menghambat laju korosi.
5. Perencanaan selama perawatan,sesuai ISM CODE perencanaan dalam perawatan dari apa yang akan di lakukan sehingga upaya dalam pencegahan korosidalam mempertahankan keadalan kapal dapat terlaksana dengan baik sesuai dengan yang di inginkan

## DAFTAR PUSTAKA

- National Association of Corrosion Engineers (NACE International 2001).  
“Korosi Pada Kapal Dan Penanggulangannya”.
- Patnaik, S. N. (2004). *Strenght Of Materials. In Engineering.*  
<https://www.sciencedirect.com/book/9780750674027/strength-of-materials>
- Putu, H.S. & Erwin, S (2010) *Optimasi Proses Sand Blasting Terhadap Laju Korosi Hasil Pengecatan Baja Aisi 430.* Jurnal Rekayasa Mesin Vol.2, No. 2 Tahun 2011: 106-109.
- Rosenfeld, I.L & Danilov, I.S (1967). *Electrochemical aspects of pitting corrosion. Corrosion Scieance*, 7(3), 129-142. [https://doi.org/10.1016/S0010-938X\(67\)80073-8](https://doi.org/10.1016/S0010-938X(67)80073-8)
- Schwenk, W (1997). *Fundamentals and Concepts of Corrosion and Electrochemical Corrosion protection. In Handbook of Cathodic corrosion protection (pp. 27-78).* Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-088415056-5/50009-5>
- Schwenk, W (1964). *Theory of Stainless Steel Pitting.* Corrosion
- Sunusi, S, 2004. Analisis Kapasitas Peralatan Bongkar Muat Peti Kemas Di Pelabuhan Makassar, Tesis, Universitas Hasanuddin.
- Tama krisna. (2015). Artikel PT Adhi Surya Bajatama <https://www.caesarvery.com/2015/10/macam-macam-cara-pencegahan-korosi> yang direkam pada januari 2017 15 : 40 GMT [Oktober 2017]
- Utomo, B. (2009). *Diponegoro Universitas Shipping Engginering (Online), KapaL.* Vol. 6, No. 2. (141).

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Masa Layar



**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN  
DIREKTORAT JENDERAL PERHUBUNGAN LAUT  
KANTOR KESYAHBANDARAN UTAMA MAKASSAR**

JL. MATTA NO. 2  
MAKASSAR - 90173

TELP : 0411 - 3627555  
0411 - 3623656

FAX : 0411 - 3623656  
EMAIL : sb\_makassar@dephub.go.id

#### SURAT KETERANGAN MASA BERLAYAR

NO. AL. 506 / 162 / 09 / SYB.MKS-2022

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan :

Nama : **EMIL MALIK**  
Tempat dan Tanggal Lahir : **Batulotong, 12 Maret 2000**  
Alamat Sekarang : **DSN Batulotong RT 003 RW 001 Kel. Ranteberu Kec. Larompong, Luwu**  
Nomor Buku Pelaut : **F. 325986**  
Nomor Buku Saku / NIT ( Cadet ) : **1842109**  
Sertifikat Keahlian / Keterampilan : **BST**

Setelah diadakan penelitian pada Buku Pelaut dan / atau Buku Saku, yang bersangkutan mempunyai Masa Berlayar seperti dibawah ini :

NO	NAMA KAPAL	ISI KOTOR ( GT )	TENAGA PENGGERAK ( KW )	DAERAH PELAYARAN	JABATAN	TANGGAL		LAMA BERLAYAR		
						NAIK	TURUN	THN	BLN	HAR
1	KM. Strait Mas	GT. 26686	29552 KW	N.C.V	Kadet Mesin	25-09-2020	20-05-2021	-	07	25
f	MV. Inumi Mas	GT. 14120	13580 KW	N.C.V	Kadet Mesin	21-05-2021	02-08-2021	-	02	11
<b>JUMLAH MASA BERLAYAR</b>								-	10	06

2. Masa Berlayar ini diberikan untuk keperluan .....ATT-BI.....
3. Data pada Surat Keterangan Masa Berlayar ini diambil berdasarkan Buku Pelaut Nomor .....F. 325986.....  
Buku Saku Nomor : ..... atau surat keterangan dari perusahaan / instansi (khusus kapal penangkap ikan, kapal layar motor / KLM, kapal tradisional dan kapal negara) nomor : .....
4. Demikian Surat Keterangan Masa Berlayar ini dibuat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sepenuhnya.



Catatan :  
Tidak berlaku apabila yang bersangkutan ditemukan melakukan pemalsuan pada dokumen pengambilan data

DIKELUARKAN : MAKASSAR  
PADA TANGGAL : 11 Januari 2022  
An. KEPALA KANTOR KESYAHBANDARAN UTAMA MAKASSAR  
KEPALA PANG KESELAMATAN BERLAYAR  
KEMENTERIAN PERHUBUNGAN SERSI KEPELAUTAN


Dapt. HARIYANTO BAYUPAH, S.PT, MM, M.Mar  
PENATA TK I ( III / d )  
NIP. 197404181200712 1001

Model Takah 02

*\*Mentaati Peraturan Pelayaran Berarti Mendukung Terciptanya Keselamatan Berlayar\**



Lampiran 3. Ship Particular

 <b>VESSEL MAIN PARTICULARS</b>			
NAME / CALLSIGN /VSL. TYPE	STRAIT MAS	Y D B O 2	CONTAINER
PORT OF REGISTRY	JAKARTA		
OPERATORS	PT. TEMAS SHIPPING. JAKARTA, INDONESIA		
OWNER	PT. TEMAS SHIPPING. JAKARTA, INDONESIA		
TRADING AREA	INDONESIA		
IMO No.	9 2 5 2 3 6 9		
CLASS / CLASS No.	BKI REGISTER NO. 25058		
P & I CLUB	BRITISH MARINE		
BUILDING SHIPYARD	SHIN KURISSHIMA DOCKYARD CO. LT., TOYOHASHI, JAPAN		
DELIVERY DATE	19TH NOVEMBER 2002		
GRT	2958		
NRT	14317		
LIGHT SHIP	11315		
L.O.A	226.54 M		
L.B.P.	214.00 M		
BEAM	32.20 M		
DEPTH MOULDED	16.80 M		
DEPTH EXTREME	16.87 M		
REGISTER LENGTH	214.21 M		
MAX. HIEGHT FROM KEEL	30.34 M		
MMSI	5 2 5 1 1 9 1 6 1		
SAT COM C	4 5 2 5 0 4 7 3 9		
TEL.	+870-773-602-573		
Email	strait.mas@temas.sky1mail.com		
HYDROSTATIC (Full load)	SUMMER	TROPICAL	FRESH
DISPLACEMENT	48429	49792	48433
DEADWEIGHT	37114	38477	37118
DRAFT	11.530 M	11.770 M	11.744 M
FREEBOARD	5340 mm	5100 mm	5126 mm
F.W.A.	214 mm		
TPC	56.48 MT		
BALLAST CAPACITY	9518 MT		
NO. OF BALLAST TANKS	19 + 2 HEELING TANKS		
FRESH WATER CAPACITY	532 MT		
FUEL OIL CAPACITY	3682.50 T @ 90%		
DIESEL OIL CAPACITY	188.84 T @ 90%		
MAX. CONTR. CAPACITY	2607 TEU (1651 ON DECK & 956 UNDER DECK)		
EFFECTIVE TEU	2100 TEU		
REEFER CAPACITY / VOLTS	300 UNITS / 440 VOLTS (DECK ONLY)		
M.E. TYPE / POWER	MITSUBI-MAN B&W / 29552 HP		
SERVICE SPEED	22 KTS.		
BOW THRUSTER POWER	1250 KW / 1700 HP		



Lampiran 4. Karat Yang Terjadi Di Atas Ponton



Sumber: MV.Strait Mas

Lampiran 5. Karat Yang Terjadi Pada Bolder



Sumber: MV.Strait Mas

Lampiran 6. Pengangkatan Karat Pada Standsion



Sumber: MV.Strait Mas

Lampiran 7. Korosi Yang Terjadi Pada Standsion Kapal



Sumber: MV.Strait Mas

Lampiran 8. Pengetokan Korosi Yang Terjadi Pada Ponton Kapal



Sumber: MV.Strait Mas

Lampiran 9. Pengecatan Kembali Pada Bagian Yang Telah Di Ketok



Sumber: MV.Strait Mas



Lampiran 10. Penyesuaian Cat Di Standsion Buritan



Sumber: MV.Strait Mas

Lampiran 11. Penyesuaian Cat Pada Standsion Kanan Palka Palka



Sumber: MV.Strait Mas

Lampiran 12. Letak Penempatan Zink Anode



Sumber: MV.Strait Mas

Lampiran 13. Gambar alat ukur ketebalan plat

a. Alat ukur mistar



b. Alat ukur meteran



c. Alat ukur jangka sorong



d. Mikromter sekrup



e. Ultrasonik test



Sumber : dapurteknik.com

Lampiran 14. Korosi Yang Terjadi Pada Sea Chast



Sumber: MV. Strait Mas



Lampiran 15. Korosi Yang Terjadi Pada Sahft Pompa Air Laut



Sumber: MV.Strait Mas



Lampiran 16. Korosi Yang Terjadi Pada Cylinder Head



Sumber: MV.Strait Mas

Lampiran 17. Korosi Yang Terjadi L.O Cooler



Sumber: MV.Strait Mas

## RIWAYAT HIDUP



**EMIL MALIK**, Lahir di Batulotong 12 Maret 2000, anak pertama dari pasangan Habir dan Hj.Samsinar. Penulis memulai pendidikan sekolah dasar pada tahun 2006 di MI 43 Batulotong sampai tahun 2012, kemudian melanjutkan Pendidikan sekolah menengah pertama pada tahun 2012 di MTS Keppe sampai tahun 2015, kemudian melanjutkan pendidikan sekolah menengah atas di SMAN 3 Luwu sampai tahun 2018. Pada tahun 2018 melanjutkan pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar sebagai angkatan XXXIX, mengambil jurusan TEKNIKA, selama 2 tahun Pendidikan dalam asrama penulis diarahkan untuk melaksanakan Praktek Laut ( Prala ) selama 1 tahun untuk mendapatkan pengalaman dan ilmu diatas kapal, setelah 1 tahun penulis telah melaksanakan Praktek Laut ( Prala ) di kapal milik PT. TEMAS SHIPPING , yaitu kapal MV. Strait Mas berbendera Indonesia dari tanggal 25 September 2020 sampai dengan 20 Mei 2021 Dan di pindahkan ke kapal kedua di MV.Izumi Mas dari tanggal 21 Mei 2021 sampai dengan 02 Agustus 2021. Dan pada tahun 2022 penulis Kembali ke kampus untuk melanjutkan Pendidikan ke semester 7 dan 8 sehingga dapat menyelesaikan skripsi, saat ini penulis telah menyelesaikan pendidikan Diploma IV dan Ahli Teknika Tingkat III (ATT - III) di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.