

Penerapan Penanganan Korosi Di *Main Deck Dan Head Coming* Pada Kapal MV. Yu Jin Ace



MUHAMMAD GILANG DR

NIT. 16.41.126

NAUTIKA

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2021**

Penerapan Penanganan Korosi Di *Main Deck Dan Head Coming* Pada Kapal Mv. Yu Jin Ace

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV Pelayaran

Program Studi Nautika

Disusun dan Diajukan oleh

MUHAMMAD GILANG DR

NIT. 16.41.126

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2021**

SKRIPSI
PENERAPAN PENANGANAN KOROSI DI MAIN DECK DAN
HEAD COMING PADA KAPAL MV.YU JIN ACE

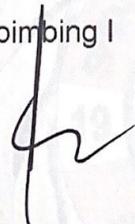
Disusun dan Diajukan oleh:

MUHAMMAD GILANG DR
NIT. 16.41.126

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi
Pada tanggal, 13 JULI 2021

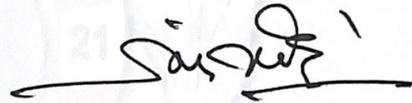
Menyetujui,

Pembimbing I



Nurwahidah, S.Pd., M.T., M.Mar
NIP. 19741009 200912 2 001

Pembimbing II



Muhammad Rifani, S.Si.T.
NIP. 19780910 200502 1 001

Mengetahui:

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



Capt. Hadi Setiawan, MT., M.Mar.
NIP. 19751224 199808 1 001

Ketua Program Studi Nautika



Capt. Welem Ada', M.Pd., M.Mar.
NIP. 19670517 199703 1 001

PRAKATA

Penulis memanjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT, atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penelitian dengan judul “Analisis Kebutuhan *Marine Inspector* pada Pelayanan Kunjungan Kapal di Pelabuhan Sukarno-Hatta Makassar” dapat diselesaikan dengan baik.

Selama melaksanakan penelitian ini penulis banyak menghadapi tantangan dan hambatan, namun semuanya dapat teratasi berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, melalui kesempatan ini penulis menghaturkan terima kasih yang tak terhingga serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar, yang telah memberikan motivasi, arahan, serta izin untuk melakukan penelitian.
2. Nurwahidah, S.Pd., M.T., M.Mar. dan Muhammad Rifani, S.SIT., MH., M.Mar. yang telah banyak memberi arahan dan bimbingan kepada penulis selama proses penelitian.
3. Kepala Pelindo IV beserta staf yang telah memberikan bantuan terutama dalam proses pengumpulan data. Tulisan ini masih jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penulis. Untuk itu, kritik dan saran yang konstruktif dari berbagai pihak tetap penulis harapkan. Akhirnya, semoga tulisan ini dapat bermanfaat yang sebesar-besarnya bagi pembaca.

Makassar, 13 Juli 2021



MUHAMMAD GILANG DR

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : Muhammad Gilang DR
NIT : 16.41.126
Program Studi : Nautika

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

Penerapan Penanganan Korosi Di *Main Deck Dan Head Coming* Pada Kapal Mv. Yu Jin Ace

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

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

Makassar, 13 Juli 2021



MUHAMMAD GILANG DR

ABSTRAK

Muhammad Gilang Dr, 2021, NIT: 16.41.126.N, "Penerapan Penanganan Korosi Di *Main Deck Dan Head Coming* Pada Kapal Mv. Yu Jin Ace", skripsi Program Studi Nautika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar, Pembimbing I: Nurwahidah,S.Pd.,M.T.,M.Mar. Pembimbing II: Muhammad Rifani, S.SIT., MH., M.Mar.

Korosi merupakan lapisan merah kekuning-kuningan yang melekat pada besi dan sebagainya akibat dari proses kimia. Korosi disebabkan karena beberapa faktor seperti air, udara, suhu, elektroloit dan kadar garam. Korosi merupakan suatu permasalahan yang sering dihadapi oleh pemilik kapal sehingga dapat banyak menimbulkan kerugian seperti menurunkan efisiensi, mengurangi kekuatan konstruksi kapal, dan menambah biaya maintenance. Dalam proses penanganan korosi sekiranya kita harus mengetahui jenis korosi yang terjadi, apakah termasuk grade a, grade b, grade c dan grade d, sehingga dalam penanganannya dapat dilaksanakan dengan efisien.

Penelitian ini dilakukan di atas kapal MV. YU JIN ACE. Selama 12 bulan 20 hari yang terhitung mulai 09 Juni 2019 sampai dengan 09 September 2020. Sumber data yang diperoleh data primer yang langsung dari tempat penelitian dengan cara melakukan pengamatan dan tanya jawab langsung dari crew deck. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwasanya proses penanganan korosi diatas kapal MV. YU JIN ACE tidak sesuai dengan prosedur dikarenakan dalam proses penanganan kurangnya pengetahuan crew terhadap prosedur penanganan sesuai di main dack dan head coming. Oleh karena itu sangat diperlukan pengetahuan mengenai penanganan korosi sesuai dengan prosedur, sehingga dalam penanganannya lebih efisien dan mengurangi kerugian-kerugian akibat korosi.

Kata Kunci: Penerapan, Penanganan Korosi

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Jenis pekerjaan dari level korosi	27
Tabel 4.2. Daftar inventaris alat-alat penanganan korosi.....	33
Tabel 4.3. Daftar inventaris cat di kapal MV. YU JIN ACE.....	33

DAFTAR GAMBAR

Dafta Gambar 2.1	14
------------------------	----

DAFTAR ISI

PRAKATA	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN 1	1
A. Latar Belakang.....	2
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Pengertian Korosi.....	6
1. Tipe-tipe karat.....	6
2. Penyebab Terjadinya Karat Pada Pipa Muatan.....	9
B. Penanganan karat.....	10
C. Pengertian <i>Main Deck</i>	12
D. Kerangka Pemikiran.....	13
BAB III METODE PENELITIAN	14
A. Jenis Penelitian.....	14
B. Definisi Operasional Variabel.....	14
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	15
D. Teknik Pengumpulan Data.....	15
E. Teknik Analisis Data.....	16
BAB IV HASIL PENELITIAN	17
A. Hasil Penelitian.....	17
B. Analisa Hasil Penelitian.....	19
C. Pembahasan Hasil Penelitian.....	22
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	38
A. Kesimpulan.....	39
B. Saran.....	39
DAFTAR LAMPIRAN	
DAFTAR PUSTAKA	
Riwayat Hidup Penulis	

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kapal adalah kendaraan pengangkut penumpang dan barang dilaut seperti halnya sampan atau perahu yang lebih kecil. Kapal biasanya cukup besar untuk membawa perahu kecil seperti sekoci. Struktur dari sebuah bangunan kapal harus direncanakan untuk dapat menahan beban jika ditinjau dari segi keamanan, kenyamanan, kemudahan dan juga keselamatan manusia maupun barang yang dimuatnya. Sehingga kapal sebagai teknologi modern dalam pengoperasiannya memerlukan sumber daya manusia yang handal dan berkopetensi. Kapal dan semua peralatan yang telah dilengkapinya dalam pengoperasiannya sangat membutuhkan suatu perawatan yang efektif dan teratur.

Baja digunakan pada konstruksi bangunan kapal dikarenakan baja memiliki beberapa keuntungan, yaitu, Proses pemasangan dilapangan dapat berlangsung dengan cepat, Dapat dilas, Komponen-komponen strukturnya bisa digunakan lagi untuk keperluan lainnya, Komponen-komponen yang sudah tidak dapat digunakan lagi masih mempunyai nilai besi tua, Struktur yang dihasilkan bersifat permanen. Baja merupakan salah satu alternatif untuk penggunaan sebuah konstruksi kapal dikarenakan baja memiliki kemudahan dalam perawatan serta struktur yang dihasilkannya bersifat permanen. Adapun perawatan untuk logam baja sebagai penunjang konstruksi kapal sangat penting dan perlu mendapat perhatian khusus, karena baja disamping memiliki keuntungan juga memiliki kerugian yang disebabkan oleh timbulnya korosipada logam tersebut. Komponen-komponen struktur yang dibuat dari bahan baja perlu diusahakan agar tahan api sesuai dengan peraturan yang berlaku untuk bahaya kebakaran. Akibat kemampuan menahan ketukan pada batang-batang yang langsing, walaupun dapat menahan gaya aksial, tetapi tidak

bisa mencegah terjadinya pergeseran horizontal. Diperlukan suatu biaya pemeliharaan untuk menjaga baja dari bahaya korosi. Korosi dapat mengurangi kekuatan dari komponen-komponen baja tersebut. Komponen tersebut akan menurun secara terus menerus akibat korosi. Sehingga kita harus memperhatikan hal mengenai bahaya korosiguna mencegah rusaknya konstruksi kapal. Perawatan pada logam memerlukan perhatian khusus agar kerugian-kerugian yang ditimbulkan oleh adanya korosidapat dikurangi atau di minimalkan.

Mengetahui kerugian-kerugian yang ditimbulkan oleh korosi tersebut, maka bahaya korosipada konstruksi kapal harus mendapatkan perhatian khusus yaitu dengan cara menanggulangi adanya korosi serta mencegah akan timbulnya korosi kembali. Sebagian besar konstruksi kapal terbuat dari pelat baja. Pelat baja untuk bangunan kapal memiliki resiko kerusakan akibat terjadinya korosi. Menurut berbagai sumber pengertian korosi adalah reaksi antara logam dengan zat-zat disekitarnya seperti udara atau air sehingga menimbulkan senyawa baru. Munculnya senyawa baru tersebut biasa disebut dengan pengkaratan yaitu munculnya zat padat berwarna merah kecoklatan yang bersifat rapuh dan berpori. Korosi pada konstruksi kapal baja yang diakibatkan air laut dapat mengakibatkan menurunnya kekuatan konstruksi dan umur dari kapal, sehingga mengurangi jaminan keselamatan muatan dan penumpang kapal. Untuk menghindari kerugian yang lebih besar akibat korosi pada konstruksi kapal akibat air laut maka diperlukan perlindungan korosi pada pelat kapal antara lain dengan cara menggunakan cat kapal dan penggunaan zinc anode pada bagian konstruksi kapal yang tercelup air laut.

ASM Material Engineering Dictionary mengatakan korosi sebagai reaksi kimia atau elektrokimia antara anoda dan katoda baja dengan lingkungan elektrolit yang berakibat pada penurunan mutu material dan sifat kimianya. Korosi adalah peristiwa turunya kemampuan material logam menerima beban, sebagai akibat terjadinya peristiwa oksidasi dengan

lingkungan yang mengalami penipisan material dari konstruksi. Zulfaidah A., 2014.

National Association of Corrosion Engineers (NACE International), menurut buku yang ditulis oleh Fontana dan Greene pada tahun 1967 korosi dan cara yang penanggulangan korosi pada kapal yang dapat anda lakukan oleh *Uniform Attack (Korosi Seragam)*, Biasanya ditandai dengan reaksi kimia atau elektrokimia yang berlangsung secara seragam di seluruh permukaan yang terbuka atau di area yang luas. Reaksi kimia terjadi karena pH air yang rendah dan udara yang lembab, sehingga makin lama pelat baja makin menipis. Korosi jenis ini bisa dicegah dengan cara diantaranya, pemilihan material pelat baja yang tepat beserta pelapisannya (*coating*), diberi lapis lindung yang mengandung *inhibitor* dan perlindungan katodik (*cathodic protection*).

Berdasarkan pengalaman penulis selama melaksanakan praktek laut, penulis menemukan permasalahan yang dikarenakan oleh korosi di kapal MV. YU JIN ACE milik PANSTAR SHIPPING tempat penulis melaksanakan praktek laut mengalami kekeroposan korosi pada main deck dan head coming kapal yang dikarenakan oleh naiknya air laut sampai gladak utama kapal. Dengan adanya permasalahan tersebut, maka kapal harus menjalani perbaikan.



Gambar 1.1

Korosi pada *Main Deck* dan *Head Coming* Kapal MV. YU JIN ACE

Untuk itu penulis akan mengetengahkan bagaimana proses terjadinya korosi yang dapat mengurangi kekuatan struktur konstruksi kapal dan adanya upaya yang dilakukan untuk mengendalikan dan mencegah timbulnya korosi, sehingga kapal dapat diminimalkan, operasional kapal dapat berjalan lancar dan umur kapal akan lebih lama.

Alasan penulis memilih judul ini adalah kurangnya perhatian dari crew kapal yang lama tentang bahaya korosi yang terjadi diatas kapal, menurut penulis masalah korosi harus ditangani dengan serius karena dampaknya sangat besar untuk keselamatan crew kapal dan kapal itu sendiri.

Dari kondisi kapal di atas, maka penulis memiliki ketertarikan untuk meneliti tentang korosi yang terjadi di atas kapal dan penulis ingin mengetahui upaya perawatan untuk mencegah timbulnya korosi tersebut agar tidak semakin luas penyebarannya, sehingga operasional kapal tetap berjalan lancar dan kapal naik laut (dapat dioperasikan) walaupun usia kapal sudah tua. Maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang dituangkan ke dalam judul **“Penerapan Penanganan Korosi Di *Main Deck Dan Head Coming* Pada Kapal Mv. Yu Jin Ace”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana cara penerapan penanganan korosi di atas Kapal MV. YU JIN ACE?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui cara penanganan korosi di atas Kapal MV. YU JIN ACE.

D. Manfaat Penelitian

- Manfaat Teoritis

Menambah wawasan dan pemahaman bagaimana cara penanganan korosi yang terjadi di atas kapal MV. YU JIN ACE. serta mampu mempraktekan teori teori yang di dapat selama mengikuti pendidikan.

- Manfaat Praktis

Sebagai gambaran bagi perwira di atas kapal bahwa korosi merupakan suatu proses perusakan material yang terjadi di lingkungan sekelilingnya.

E. Hipotesis

Berdasarkan latar belakang yang telah di uraikan, maka diduga penanganan korosi tidak dilaksanakan perawatan berkala sehingga terjadinya korosi karena ketersediaan alat dan bahan yang tidak mencukupi, dan teknik mengecat kurang efektif dan Skill dari ABK yang belum banyak pengalaman.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Korosi

Pengertian korosi (karat) adalah lapisan merah (kekuning-kuningan) yang melekat pada besi dan sebagainya akibat dari suatu proses kimia. Supardi, H. R. (2003:1). Karat adalah proses degradasi (deteriorasi) atau kerusakan material yang terjadi disebabkan oleh pengaruh lingkungan sekeliling. Sedangkan ada beberapa pendapat lain mengatakan tentang karat adalah suatu proses oksidasi antara zat asam dengan besi, sehingga terjadi karat Edi santoso. (1999). Chamberlain, J. (2004:4). Karat adalah gejala destruktif yang mempengaruhi hampir semua logam.

1) Tipe-tipe karat

Supardi, H.R. (2003: 6-12). Karat dibedakan menjadi beberapa tipe yaitu :

a) Karat Merata

Contohnya pada pelat baja atau profil, permukaannya bersih dan logamnya homogen, bila dibiarkan di udara biasa beberapa bulan maka akan berbentuk karat merata pada seluruh permukaannya.

b) Karat berbentuk sumur

Terjadinya karat jenis ini karena komposisi logam yang tidak homogen dan dapat menimbulkan karat yang dalam beberapa tempat, serta dapat terjadi karena adanya kontak langsung antara logam yang berlainan dan logam kurang mulia, maka pada daerah batas akan timbul karat berbentuk sumur.

c) Karat erosi Karat

Terjadi karena impingement corrosion, yaitu akibat fluida yang sangat deras dan dapat mengikis film(lapisan pelindung) pada logam. Seperti logam yang terkena erosi akibat terjadi keausan sehingga

menimbulkan bagian-bagian yang tajam dan kasar. Bagian inilah yang mudah terserang karat karena telah kehilangan lapisan pelindung akibat erosi. Upaya pengendaliannya adalah hindari aliran fluida yang terlalu deras, dan kurangi belokan fluida.

d) Karat galvanis

Bila logam besi kontak langsung dengan tembaga dimana tembaga lebih mulia maka besi akan bersifat anodik dan akan meniggalkan diri sehingga akan terjadi karat yang berat pada besi, sedangkan tembaganya tetap utuh. Upaya pengendaliannya adalah berikan isolatoryang tebal hingga tidak ada aliran elektron.

e) Karat tegangan

Logam yang dibentuk dingin (diregangkan, ditekuk dan sebagainya) maka walaupun tidak sampai patah atau retak tetapi butiran logamnya berubah bentuk hingga timbul tegangan dalam. Butiran logam yang tegang ini mudah sekali bereaksi dengan lingkungannya, hingga suatu saat benda itu akan retak atau pecah dengan sendirinya.

f) Karat celah

Karat ini terjadi pada logam yang berdempetan dengan logam lain atau non logam dan diantaranya terdapat celah yang dapat menahan kotoran dan air yang menjadi sumber karat, karena terjadi penumpukan kotoran pada celah tersebut dan kotoran tersebut akan bereaksi dengan lingkungannya, maka timbullah karat pada celah tersebut.

g) Karat mikrobiologis

Mikroorganisme untuk hidupnya melakukan metabolisme secara langsung maupun tidak langsung dengan logam sehingga hasil dari reaksi akhir akan menimbulkan lingkungan yang dapat mempercepat terjadinya karat. Apabila di kapal hal ini dapat terjadi di bagian Lunas kapal serta tanki-tanki ballast karena sering terendam air laut yang bercampur dengan mikro organisme. Upaya

pengendaliannya adalah klorinasi supaya bakterinya mati, dan diberi cat anti fouling.

h) Karat kavitasi

Bila dalam suatu turbin, alirannya dipercepat maka tekanan aliran akan mengecil sehingga pada temperatur tertentu akan terjadi tekanan jenuh dari uap airnya, maka selanjutnya akan berubah menjadi uap air dan akan membentuk gelembung-gelembung air. Udara yang larut akan membentuk gelembung udara. Gelembung udara dan gelembung uap air akan terbawa oleh aliran air. Suatu saat aliran akan mengecil (bila pada turbin akan terjadi pada suhunya), maka pada saat itu gelembung-gelembung akan pecah dan mengakibatkan terjadinya kavitas pada logam (logam terkikis pada sudut-sudut turbin). Setelah terjadi kavitas terjadi reaksi dengan air maka muncul peristiwa karat.

i) Karat temperatur tinggi

Beberapa pesawat helikopter USA telah jatuh di Vietnam bukan oleh peluru tapi disebabkan telah terjadi karat pada temperatur tinggi yang dicemari oleh gas SO₂ dan SO₃ hasil pembakaran pada turbin gas. Di daerah pantai udaranya banyak mengandung NaCl (Natrium Clorida / garam) pada sudut turbin yang bertekanan tinggi akan terkondensasi Na₂SO₄ sebagai hasil reaksi SO₃ (gas) + H₂O (air) → H₂SO₄ (Asam Sulfat) + 2 NaCl (Garam)
Na₂SO₄ dalam keadaan temperatur tinggi menjadi cair dan akan menyerang logam hingga larut dan menimbulkan kecelakaan pada helikopter di Vietnam, Na₂SO₄ dalam keadaan temperatur tinggi menjadi cair dan akan menyerang logam hingga larut dan menimbulkan kecelakaan pada helikopter di Vietnam.

j) Karat lelah

Bila logam mendapat beban siklus yang terus berulang, tapi masih dibawah kekuatan luluh logamnya, maka setelah sekian lama akan

patah karena akan terjadi kelelahan logam (contohnya pegas mobil yang dapat patah lelah). Kelelahan dapat dipercepat dengan adanya serangan karat yang sering menimbulkan kecelakaan seperti pada turbin uap. Dan juga pada pengeboran minyak dan pecahnya baling-baling kapal laut sering terjadi akibat patah lelah. Cara menentukan kerusakan akibat patah lelah harus dengan fraktografi dan SEM (Scanning Elektron Microscope).

Berdasarkan teori-teori diatas dapat diambil kesimpulan mengenai karat secara umum yaitu apabila dua logam berlainan ditempatkan dalam cairan yang dapat mengalirkan listrik dan dihubungkan satu sama lain maka mengalirlah suatu aliran listrik. Logam yang kurang mulia oleh aliran akan berubah menjadi persenyawaan logam. Persenyawaan logam yang kurang mulia tersebut itulah yang disebut dengan karat.

2) Penyebab Terjadinya Karat Pada Pipa Muatan

Menurut Santoso, edi. (1999:7). Karat dibagi menjadi dua jenis yaitu:

1) Proses kimia alam

Proses karat ini disebabkan adanya kelembaman, asam, garam, oksidasi, dan suhu. Karena kapal selalu berlayar di lautan, maka kapal sangat rentan sekali timbul karat. Terutama karat sering timbul pada pipa –pipa muatan yang berada di atas deck, dikarenakan kelembaban udara di laut dan sering naiknya air laut ke atas deck yang mengandung garam yang bisa mempercepat timbulnya karat.

2) Proses kimia listrik

Dikarenakan pada material baja (kulit kapal), terdapat potensi molekul-molekul yang berbeda ada yang bertenaga positif (anode) dan yang bertenaga negatif (kathode), dengan adanya zat pengantar elektrolit (air laut), maka akan timbul aliran listrik (listrik galvanis) dalam elektrolit dari katode (+) ke anode (-) sedang

di udara dari anode ke katode. Dengan adanya aliran tersebut akan menimbulkan erosi di pool kutub (+) dan penimbunan di pool kutub (-). Sehingga pada baja timbul pembengkakan dimana-mana yang disebut karat. Biasanya proses kimia ini yang menyebabkan timbulnya karat pada lambung kapal, lubang sea chest, sekitar baling –baling. Untuk penangannya biasa dipasang zink anoda pada lambung kapal dan bagian kapal yang berdekatan dengan logam lain yang berada di dalam air.

B. Penanganan karat

1) Melakukan Pencegahan

Marbun. (2003:331). Pencegahan adalah upaya pengendalian dan penanggulangan atau pemilihan. Santoso, Edy. (1999:9). Menyatakan tentang pencegahan karat yang sering terjadi pada bagian-bagian kapal, antara lain dengan penggunaan lapisan pelindung.

2) Armanto & Daryanto. (2003:141). Mengatakan bahwa tentang perlindungan katodis, yaitu dengan menaikkan hambatan listrik dan mencegah proses terjadinya karat. Oleh karena karat merupakan gejala listrik akibat tegangan, maka memberantas karat juga dengan menghilangkan perbedaan tegangan itu.

3) Supardi, H.R (2003:104). Mengatakan tentang pencegahan terhadap karat pada pipa –pipa muatan kimia oleh air laut dapat dilakukan sebagai berikut:

a) Dengan pengecatan dan semacamnya

Cat anti karat (jenis ini termasuk *boot top paint*), digunakan marine paint karena memiliki sifat tahan terhadap reaksi kimia, cuaca, kelembaban, kotoran-kotoran dan mudah mengerjakannya. bagian terpenting dari pengecatan adalah pembersihan permukaan

terhadap segala macam kotoran sisa-sisa karat, mill scale, kotoran-kotoran laut, minyak, debu dan lain-lain. Beberapa cara persiapan permukaan yang sering dilakukan adalah :

b) Dengan cara cairan yang sama

Cairan naphtha, gasolin putih, tiner dan semacamnya yang dimaksudkan untuk membersihkan minyak dan gemuk, umumnya diikuti dengan pembersihan dengan air dan detergen(sabun).

c) Dengan tenaga fisik baik mekanik maupun secara manual

Cara mekanis misalnya dengan menggunakan sikat baja putar, alat pemukul (impact tools) yang umumnya digerakkan oleh angin atau tenaga listrik. Secara manual misalnya dengan menggunakan sikat baja pengerok, palu pahat, (chipping dan martil). Pembersihan dengan nyala. Umumnya digunakan alat jenis multiple jet burner (asetelin). Dikerjakan setelah minyak dan gemuk dihilangkan dengan pelarut yang sesuai, selanjutnya diikuti dengan skrap atau sikat baja.

4) Pembersihan dengan nyala

Umumnya digunakan alat jenis multiple jet burner (asetelin). Dikerjakan setelah minyak dan gemuk dihilangkan dengan pelarut yang sesuai, selanjutnya diikuti dengan skrap atau sikat baja.

5) Pancaran pasir (*Sand Blasting*)

Secara efektif mampu membersihkan mill scale dan karat, namun peralatannya cukup mahal dan hanya tersedia di docking. Dapat menimbulkan bahaya silikosis bila terhirup waktu bernafas.

d) Dengan mengkaratkan lebih dahulu dengan air laut

Disiramkan, dibiarkan berkarat selanjutnya digunakan sikat baja. Tetapi akhir-akhir ini pelat-pelat baru dari pabrik untuk kapal sudah langsung diolah dengan permanent untuk menghilangkan mill

scale.

e) *Cat Anti Fouling*

Capt. Edy Santoso, M.M. (1999:22). Cat anti *fouling* adalah suatu cat yang berada pada lapisan terluar yang digunakan sebagai penghambat timbulnya karat dan pencegah tritip –tritip pada lapisan baja di bottom kapal. Tetapi pada dasarnya anti fouling itu sendiri mempercepat karat maka secara tidak langsung juga menahan karat.

6) Cara-cara lain selain cat

Perlindungan katodis digunakan Zink-anode pada struktur dan pada buritan kapal dan daerah disekitar bagian yang terendam oleh air laut. Zink-anode adalah logam seng yang digunakan sebagai anoda yang ditempelkan pada lapisan –lapisan kapal yang mudah rusak karena berdekatan dengan logam –logam jenis lain. Berapa Kg dan ukuran yang digunakan tergantung pada luas yang dilindungi, dimaksudkan untuk beberapa lama.

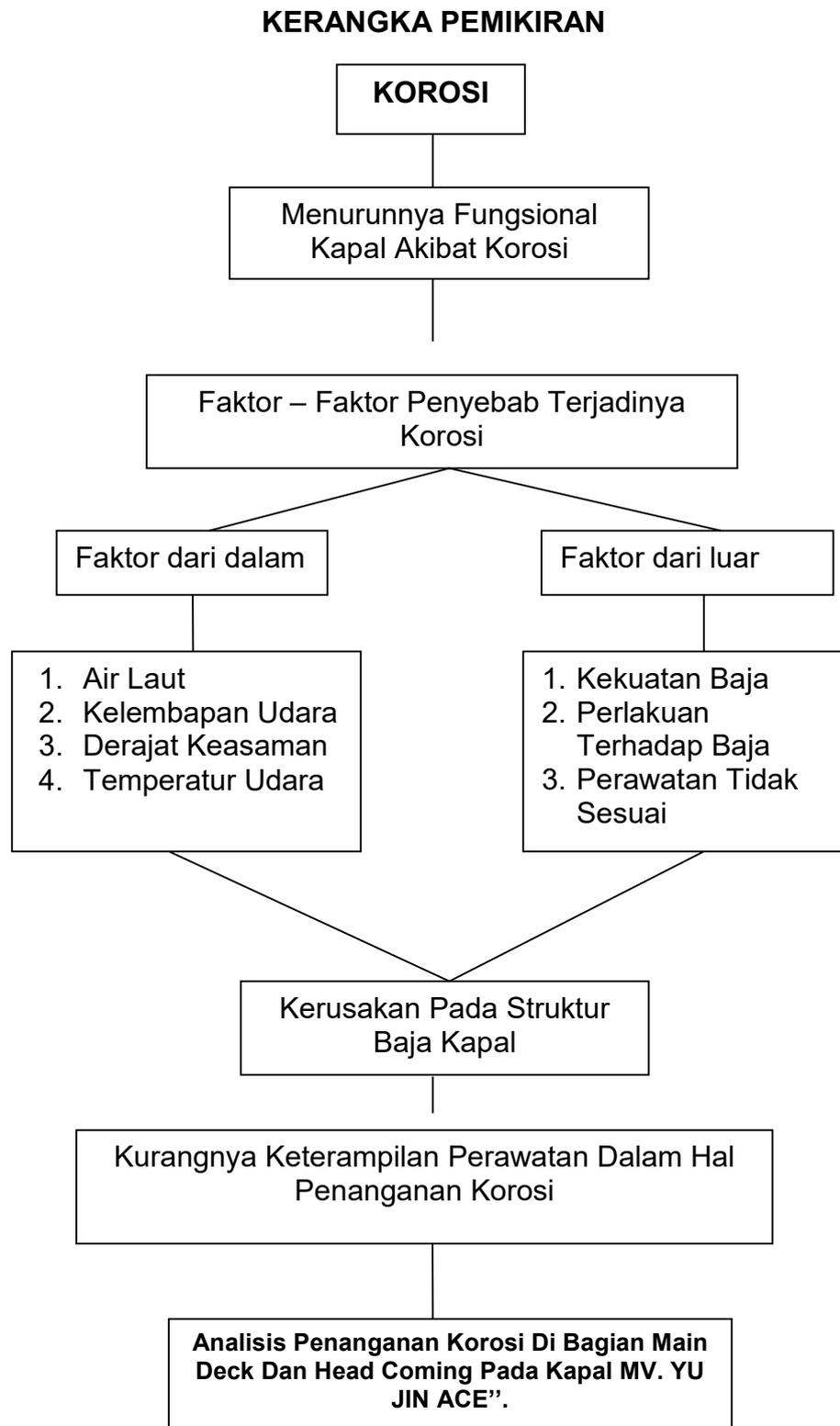
C. Pengertian *Main Deck*

Abdul Aziz Romani. (2015). Geladak merupakan lantai pada kapal yang berfungsi untuk menampung muatan berupa, biasanya terdapat hampir pada seluruh kapal dibedakan berdasarkan fungsinya.

Geladak adalah komponen struktur konstruksi yang vital karena perannya dapat berfungsi ganda yaitu sebagaipondasi struktur di atasnya. Pada umumnya geladak yang berada dibawah sendiri dinamakan geladak dasar serta geladak yang diatas dinamakan geladak atas atau geladak utama (*main deck*). Bila antara geladak dasar dan geladak atas terdapat geladak lagi, maka geladak tersebut dinamakan geladak antara.

D. Kerangka Pemikiran

Gambar 2.1. Kerangka Pemikiran



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Metode penelitian adalah cara alamiah untuk memperoleh data dengan kegunaan dan tujuan tertentu. Setiap penelitian yang dilakukan memiliki kegunaan serta tujuan yang bersifat penemuan. Pembuktian, dan pengembangan. Datanya benar-benar baru yang belum pernah diketahui sebelumnya, sedangkan pada pembuktian datanya dapat digunakan untuk membuktikan keraguan terhadap pengetahuan atau informasi tertentu. Dan pengembangan yang berarti memperluas dan memper dalam pengetahuan yang ada.

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan oleh peneliti pada saat melakukan penelitian adalah jenis penelitian deskriptif kualitatif, adalah data yang diperoleh berupa informasi-informasi sekitar pembahasan, baik secara lisan maupun tulisan.

2. Jumlah Variabel Penelitian

Apabila disesuaikan dengan jenis penelitian maka peneliti mengambil jumlah variabel penelitian adalah 1 (satu) yaitu Penyebab terjadinya kecelakaan kerja di kapal MV YU JIN ACE.

a. Defenisi Operasional Variabel

Definisi operasioanal variabel bertujuan menjelaskan makna variabel penelitian. Indikator variabel adalah gejala yang tampak dan dapat diamati yang menunjukkan bahwa variabel itu terjadi. Definisi dari kecelaaakan kerja adalah suatu peristiwa yang tidak diinginkan serta tidak terduga yang bisa memunculkan korban jiwa.

b. Poulasi dan Sampel penelitian

1. Populasi

Populasi dalam suatu penelitian sangat diperlukan karena merupakan sasaran pokok objek penelitian. Populasi adalah

wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari kemudian ditarik kesimpulannya, maka yang menjadi populasi pada penelitian ini adalah semua kru di atas kapal MV Yu Jin Ace.

2. Sampel

Sampel adalah bagian atau sejumlah cuplikan tertentu yang diambil dari suatu populasi dan diteliti secara rinci. Sampel yang baik adalah sampel yang kesimpulannya dapat dikenakan pada populasi bersifat representative atau yang dapat menggambarkan karakteristik populasi. Sampel yang dimaksud dalam penelitian ini adalah crew yang terlibat dalam kecelakaan kerja.

c. Teknik Pengumpulan Data Dan Instrumentasi Penelitian

Pengumpulan data dimaksudkan untuk memperoleh bahan-bahan yang relevan, akurat, dan nyata. Untuk memperoleh data-data tersebut, antara lain wawancara, observasi, dan kepustakaan. Masing-masing data memiliki kelebihan dan kekurangan sendiri-sendiri. Karena itu lebih baik menggunakan suatu pengumpulan data lebih dari satu, sehingga dapat saling melengkapi satu sama lain untuk menuju kesempurnaan skripsi.

Dalam penelitian ini menggunakan beberapa teknik pengumpulan data antara lain:

1. Metode *field research*

Metode ini merupakan cara mengumpulkan data langsung pada lokasi penelitian dimana dalam hal ini lokasi yang ditempati penulis melaksanakan praktek

2. Metode Kepustakaan

Metode ini merupakan metode yang digunakan penulis dengan membaca buku-buku referensi yang ada kaitannya dengan skripsi ini agar dalam memberikan uraian dan penjelasan dapat lebih

terarah hal ini penulis maksudkan untuk mendapatkan dalam dan informasi yang lebih akurat sehubungan dengan judul

d. Teknik Analisis Data

Penyajian penulisan laporan skripsi ini menggunakan metode deskriptif yaitu tulisan yang berisikan paparan dan uraian mengenai suatu objek permasalahan yang timbul pada saat tertentu. Metode ini digunakan untuk memaparkan secara rinci proses penyebab terjadinya kecelakaan kerja diatas kapal.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN MASALAH

A. Hasil Penelitian

Dalam bab ini penulis akan menjelaskan temuan-temuan penelitian yang berhubungan dengan rumusan permasalahan dalam skripsi ini.

1. Cara Untuk Mengoptimalkan penanganan korosi

Dari hasil observasi dan wawancara dari Responden II (Bosun) tentang cara penanganan korosi bila menemukan pelat yang rusak dan tentang cara pengecatan yang sesuai dengan Boatswain's Manual, mengatakan bahwa.

“Membersihkan untuk sementara yaitu memberikan lapisan cat primer tanpa mengetoknya dengan maksud untuk memperlambat proses terjadinya korosi. 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 keterampilan tentang cara penanganan korosi, karena awak kapal tidak memberikan perhatian yang lebih terhadap permasalahan korosi yang terjadi dikapal.

Ketika *crew* menemukan pelat yang rusak, seharusnya langsung dilindungi agar terisolasi dari udara sehingga korosi 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 penanganan korosi, mengatakan bahwa.

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

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 di kapal 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.

2. Sistem Untuk Mengoptimalkan Penanganan korosi

Berdasarkan *interview* kepada Responden I (Mualim I) tentang pelaksanaan sistem penanganan korosi yang sesuai dengan ketentuan Solas dan ISM Code, mengatakan bahwa.

”Sudah, Karena saya selalu memberikan “meeting” kepada anak buah saya berdasarkan ketentuan yang ada dan kadang kegiatan tersebut saya dokumentasikan sesuai dengan ketentuan ISM Code tetapi kadang ada anak buah kapal yang seenaknya sendiri ketika bekerja”.

Berdasarkan *interview* kepada responden I (Mualim I) tentang peran Mualim I dalam pelaksanaan sistem penanganan korosi, mengatakan bahwa.

”Saya selalu membuat rencana dan mengatur jenis pekerjaan yang harus dilakukan tetapi lebih banyak

secara tertulis dan spontan. Dengan cara saya memberikan kewenangan kepada Bosun sebagai tangan kanan saya”.

Dalam pelaksanaan sistem penanganan korosi harus melibatkan seluruh *crew* pada masing-masing *departement* sehingga pelaksanaan sistem penanganan korosi dapat sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Dengan mengacu pada aturan yang berlaku maka pelaksanaan penanganan korosi tidak mengganggu operasional kapal dan dapat dengan mudah mendapatkan informasi tentang penanganan korosi karena seluruh kegiatan terdokumentasi sesuai dengan ketentuan ISM Code.

Kerjasama yang baik dan saling koordinasi dari masing-masing awak kapal yang bekerja sangat diperlukan agar pelaksanaan penanganan korosi dapat terkontrol dengan baik dan hasilnya dapat optimal.

B. Analisa Hasil Penelitian

1. Cara Untuk Mengoptimalkan Korosi

Dari hasil temuan penelitian dari Responden IV (Juru Mudi) tentang cara penanganan korosi terhadap pelat yang rusak, mengatakan bahwa.

“Akan membersihkan pelat tersebut dan memberikan perlindungan seperlunya kemudian melaporkan pada Bosun, biar Bosun yang menentukan tindakan selanjutnya karena itu bukan kewenangan saya”.

Dari jawaban tersebut ditemukan adanya cara penanganan yang kurang baik yaitu dalam pelaksanaan penanganan korosi dilakukan tidak secara langsung ketika

mendapatkan kerusakan pada pelat baja tersebut, tetapi menunggu pelat yang telah kehilangan lapisan pelindungnya tersebut terkena korosi terlebih dahulu.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa kurangnya kesadaran dari awak kapal ketika melakukan penanganan korosi, hal itu mengakibatkan banyak kerusakan yang terjadi yang disebabkan oleh korosi.

Dari hasil temuan penelitian dari Responden I (Mualim I) tentang faktor yang berpengaruh antara faktor alam dan cara penanganan korosi dalam keberhasilan, mengatakan bahwa.

“Keduanya sangat berpengaruh, tetapi faktor alam lebih banyak berpengaruh karena kita bekerja tidak bisa dengan tepat memperkirakan cuaca yang akan terjadi dan kita juga tidak bisa melawan alam seperti air laut yang karena ombak naik ke deck dan menyebabkan terjadinya korosi”.

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

a). air laut dan derajat keasaman

Air laut memiliki kadar garam yang tinggi dan derajat keasaman atau PH yang tinggi pula yang dapat mempercepat proses terjadinya korosi.

b). kelembaban udara

Kelembaban udara yang tinggi, terutama di lingkungan laut sangat cepat menimbulkan korosi karena pada uap air didalam udara terkandung unsur garam yang dapat mempercepat terjadinya korosi.

c). temperatur udara

Temperatur yang sangat tinggi dapat memudahkan lapisan pelindung pada pelat baja. Karena terjadi oksidasi dari lapisan pelindung tersebut akibat dari temperatur yang tinggi. Dengan berkurangnya lapisan pelindung pada pelat baja tersebut, maka akan lebih mudah terjadi korosi karena lapisan tersebut sudah terbuka terhadap udara luar yang dapat mengakibatkan terjadinya korosi pada lapisan tersebut.

2. Sistem Untuk Mengoptimalakan Pengendalian Korosi

Berdasarkan temuan penelitian dari Responden I (Mualim I) tentang pengawasan dalam sistem penanganan korosi, mengatakan bahwa.

“Sebenarnya hal tersebut perlu, tergantung dari tiap individunya. Mereka harus bekerja dengan baik sesuai dengan tugas dan tanggung jawabnya masing-masing baik ketika ada pengawas ataupun tidak ada pengawas”.

Dari jawaban tersebut dapat dianalisa bahwa sistem yang dilaksanakan tidak ada suatu pengawasan sehingga crew kurang bertanggung jawab terhadap tugasnya.

Berdasarkan analisa data observasi, sistem penanganan korosi sudah dibuat dengan baik tetapi dalam pelaksanaannya sistem tersebut tidak dilaksanakan sesuai dengan rencana. Hal tersebut dikarenakan tidak adanya koordinasi yang baik antar crew kapal dalam pelaksanaan sistem penanganan sehingga pelaksanaan sistem penanganan korosi dilakukan secara spontan.

Berdasar temuan penelitian dari Responden I (Mualim I) tentang penyusunan sistem kerja, mengatakan bahwa.

“Saya selalu membuat rencana dan mengatur jenis pekerjaan yang harus dilakukan tetapi lebih banyak secara tertulis dan spontan. Dengan cara saya

memberikan kewenangan kepada Bosun sebagai tangan kanan saya”.

Dalam penyusunan sistem penanganan korosi harus selalu dilakukan secara tertulis dan berkesinambungan, agar hasilnya dapat optimal. Penyusunan sistem penanganan korosi tersebut harus berpanduan dari prosedur tentang perawatan yang sesuai sehingga dapat mengetahui setiap kegiatan yang dilakukan dan dapat menjadikan evaluasi dari kegiatan penanganan korosi yang telah dilakukan. Dengan adanya evaluasi maka dapat menemukan sistem yang tepat dan sesuai dengan keadaan karat yang terjadi serta dapat disesuaikan dengan kondisi dari operasional kapal tanpa harus mengganggu kelancaran operasional kapal.

C. Pembahasan Masalah

1. Cara Mengoptimalkan Penanganan korosi Terhadap Timbulnya Karat

a. Penanggulangan karat pada Geladak Utama (*Main Deck*), sesuai ketentuan SOLAS dan Boatswain's Manual

Dari keadaan yang terjadi pada geladak utama kapal (*main deck*) sehubungan dengan terjadinya proses pengkaratan, dalam hal ini untuk pengendalian dan pencegahan karat tersebut, dapat dilakukan tindakan yang efektif dan efisien dalam penanganan korosi tersebut. Sehingga kondisi kapal dapat terpelihara dengan baik dan layak. Dengan demikian usia pemakaian dari kapal tersebut dapat bertambah lama. Pengendalian terhadap karat dilakukan secara terpadu berkesinambungan untuk mendapatkan hasil yang optimal. Persiapan alat dan bahan untuk proses penanganan perlu dilakukan, untuk dapat meminimalkan resiko serta dapat memudahkan pekerjaan selama penanganan korosi. Persiapan

peralatan antara lain alat ketok, sikat kawat, sekrap, gerinda serta sapu. Untuk bahan yang digunakan selama penanganan yang perlu dipersiapkan antara lain cat primer, cat pelindung dan *thinner*.

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 bagian pipa-pipa muatan diatas *deck* sangat sering terserang karat, terutama pada bagian sambungan pipa . Untuk melepas karat pada bagian tersebut digunakan *jet chissel*, sehingga bagian yang sempit dapat diangkat karatnya. Pada karat yang terjadi di pipa-pipa muatan diatas *deck*, yang dapat mengakibatkan pipa mengalami kebocoran. Untuk mengangkat karat dapat digunakan mesin ketok

Pada *relling-relling*, *bolder*, dan *windlass*. 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. Karat yang terjadi pada *bolder* yang dapat mengakibatkan tali rusak ketika tali bergesekan atau diikatkan pada *bolder* tersebut. Untuk mengangkat karat pada *bolder* dapat dipakai palu ketok besar.

Akan tetapi khusus untuk pengetokan pada *relling-relling* kapal, *windlass* 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 *deck* berjalan atau *bolder* akan lebih efektif dan efisien dengan menggunakan mesin ketok.

Pekerjaan pengetokan pada *relling-relling* harus dilaksanakan dengan hati-hati, karena bila dilakukan pengetokan dengan keras maka *relling* tersebut dapat patah. Apabila ada bagian *relling* tersebut kondisinya parah bisa dilakukan pemotongan dan diganti dengan *relling* yang baru atau pipa yang baru dengan cara pengelasan.

Pengetokan pada *bolder* 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 penkerjaan 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 penanganannya yaitu selain dengan pengetokan juga dapat dengan memberikan lapisan pelat baru di atasnya.

2). Membersihkan serpihan dan sisa-sisa karat

Untuk memperoleh hasil yang baik maka pada bagian-bagian yang telah dilaksanakan pengetokan haruslah dibersihkan dengan cara penyikatan hingga bersih.

Hal ini dilakukan agar sisa-sisa karat yang masih tertinggal bisa terangkat semuanya, sebab jika tidak disikat nantinya akan mempercepat timbulnya proses pengkaratan yang baru pada pelat-pelat tersebut.

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, khususnya untuk *deck* berjalan membersihkannya bisa dengan menyiramkan air tawar. 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..

Secara garis besar upaya-upaya yang dilakukan untuk pengendalian dan pencegahan karat di atas kapal agar mendapatkan hasil yang optimal dan sesuai dengan apa yang telah direncanakan maka dalam pengecatan yang dilakukan dapat berpatokan pada tabel berikut.

Tabel 4.1. Jenis pekerjaan dari level korosi

Jenis pekerjaan yang dilakukan	Stadium			
	1	2	3	4
	Kuning	Kuning tua	Coklat	Coklat tua
Pengetokan / penyekrapan	1	1	1	1
Membersihkan dengan air tawar	1	1	1	1
Pemberian cat dasar	1	2	2	2
Pengecatan akhir	2	2	2	2

Sumber : Personal Protective Equipment MV. YU JIN ACE

Penanganan korosi terhadap lambung kapal, sesuai ketentuan SOLAS Regulation 11 dan Ship Maintenance Guideline

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

- 1). kewajiban pemilik kapal yang berkaitan dengan keselamatan dan kelayak lautan dari kapalnya.
- 2). memperpanjang umur kapal dan mempertahankan / menaikkan kualitas kapalnya atau mempertahankan kelas kapal.
- 3). meningkatkan kemampuan dan keefisienan kapal.
- 4). menaikkan efisiensi dengan memperkecil pengeluaran operasional.

Untuk selalu menjaga kapal agar memenuhi syarat dan layak laut, maka sebuah kapal dalam pengoperasiannya memerlukan penanganan yang baik. Dalam penanganan korosi kapal tersebut membutuhkan pekerja atau anak buah yang terampil yang mampu melaksanakan tugasnya. Dalam pelaksanaan penanganan korosi di atas kapal diperlukan rencana penanganan yang baik, penanganan korosi terhadap karat di lambung kapal yang dilakukan oleh awak kapal di bagi dalam beberapa tahap.

- 1). Penanganan korosi harian

Dalam penanganan korosi secara harian di atas kapal dipimpin oleh Bosun dibawah koordinasi dari *Chief Officer* yang bertanggung jawab terhadap penanganan korosi di atas kapal. Setiap harinya Bosun sebagai kepala kerja menerima perintah dari *Chief Officer* terhadap pekerjaan yang harus dilakukan.

Sebelum memulai pekerjaan sebaiknya diketahui terlebih dahulu bagian-bagian yang harus ditangani serta

tindakan-tindakan apa yang harus dilakukan sehingga dalam melaksanakan pekerjaan akan bisa memperoleh hasil yang baik. Untuk mengatasi cara kerja yang kurang baik, Bosun sebagai kepala kerja yang diberi kepercayaan dari *Chief Officer* harus senantiasa melaksanakan pengecekan dan pengawasan kerja terhadap anak buahnya,

2). Penanganan korosi mingguan

Penanganan korosi secara mingguan pada lambung kapal dilaksanakan di pelabuhan, selain resiko dari pekerjaan kecil air tawar yang digunakan untuk melakukan penyemprotan mudah didapatkan. Setelah penyemprotan selanjutnya dibersihkan dengan *deterjent*, kemudian disemprot kembali dengan air tawar sampai bersih. Pengecatan perlu dilakukan di lambung kapal yang terkelupas lapisan pelindungnya untuk menghambat timbulnya korosi. Sehingga kondisi dari kapal senantiasa terjaga dan dapat mengetahui dengan pasti bagian-bagian dari kapal yang mengalami kerusakan karena karat. Maksud dari penyemprotan adalah untuk menghilangkan butiran-butiran halus/debu karat sehingga pelat benar-benar bersih dari karat.

3). Penanganan korosi bulanan

Penanganan korosi secara bulanan tidak jauh berbeda dengan penanganan korosi secara harian, tetapi lebih spesifik pada pemeriksaan lambung kapal. Penanganan korosi pada lambung kapal dilakukan dengan melakukan penyekrapan kemudian pengecatan pada bagian lambung kapal yang berada diatas air.

4). Penanganan korosi tahunan

Penanganan korosi secara tahunan ini dilakukan ketika kapal *dock* sehingga hasilnya lebih efektif. *Chief Officer* membuat daftar yang akan diadakan perbaikan (*Repair List*). Pembuatan daftar tersebut berdasarkan hasil dari *survey* bulanan yang sebelumnya telah dilakukan ketika melakukan perawatan harian, penanganan korosi mingguan dan bulanan.

Penanganan korosi secara tahunan di *dock* ini, khususnya penanganan korosi terhadap karat dilakukan dengan berbagai proses dan tahapan.

- a). Pada geladak utama dilakukan pengetokkan pada bagian-bagian yang berkarat.
- b). Pembersihan lambung kapal pada bagian lunas, daun kemudi, baling-baling dan poros baling-baling.
- c). Pembersihan karat ataupun terintip dengan cara *sand blasting*, 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.
- d). Pengecatan dengan menggunakan cat dasar sehingga permukaan yang telah dibersihkan tersebut tidak dapat bereaksi dengan udara.
- e). Memberikan lapisan pelindung dengan menggunakan cat yang sesuai dan dilakukan sesuai dengan prosedur yang telah diuraikan sesuai dengan bagan agar diperoleh hasil yang maksimal.
- f). Pembersihan ataupun pemasangan *Cathodic Protection* dengan menggunakan Zink Anoda. Pemasangan Zink Anoda dapat dilakukan dengan menggunakan Anode Tembaga atau menggunakan Block Magnesium.

g) Pengecatan akhir pada lambung kapal.

i). Lunas kapal

Pengecatan pada bagian Lunas kapal diperlukan perhatian khusus dikarenakan pada bagian ini merupakan bagian yang terendam di air sehingga diperlukan cat dengan komposisi sesuai. Pengecatan pada bagian ini dengan menggunakan:

(a).cat pelatin primer, dimaksudkan sebagai cat dasar.

(b).cat anti corrosive yang mengandung bubuk zink, dilakukan sebanyak dua kali pengecatan sebagai pelindung dari galvanisasi.

(c).cat anti fouling yang dapat melepaskan racun sehingga tumbuhan dan binatang laut tidak menempel, yang dilakukan beberapa jam sebelum kapal diluncurkan ke air agar catnya tetap basah.

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

Pada bagian ini pengecatan dilakukan satu kali pengecatan primer dengan menggunakan cat dasar pelatin primer. Kemudian diberikan lapisan cat anti corrosive sebanyak dua kali secara bertahap. Lapisan yang terakhir dengan menggunakan cat anti boot topping yang bersifat keras tetapi fleksibel, tahan terhadap benturan dan gesekan.

iii). Bagian atas (*Top Side*)

Pada bagian ini pengecatan dilakukan dengan menggunakan cat zink primer sebanyak dua kali. Kemudian cat under coating satu kali dan dilanjutkan dengan cat anti aksternal enamel sebanyak dua kali.

iv). *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.

2. Sistem Untuk Mengoptimalkan Penanganan korosi Dalam Pengendalian Karat

a. Pengadaan dan penanganan sarana perawatan karat

Selain cara penanganan yang baik dan sempurna sesuai prosedur agar penanganan dapat optimal perlu juga ditunjang dengan penyediaan sarana-sarana kerja yang memadai. Sarana-sarana yang dimaksud adalah alat-alat kerja dan juga bahan-bahan untuk pekerjaan perawatan karat.

Menurut Responden IV tentang persediaan Peralatan dan perlengkapan penanganan korosi menyatakan bahwa melihat besar kapal dan banyaknya karat peralatan yang ada sudah cukup. Tetapi perlu diadakan penanganan dan perbaikan pada alat-alat tersebut khususnya pada peralatan chipping dan roll untuk mengecat perlu diperbarui

Penulis berpendapat walaupun sarana kerja telah lengkap dan cukup serta memadai akan tetapi jika kualitasnya kurang bagus atau karena seringnya dipakai tanpa memperhatikan kondisi dari alat tersebut, maka alat tersebut

akan menjadi rusak dan tidak layak untuk dipergunakan lagi. Sehingga perlu adanya penanganan terhadap perawatan tersebut.

Tabel 4.2. Daftar inventaris alat-alat penanganan korosi di atas kapal MV. YU JIN ACE

No	Peralatan	Keadaan peralatan perawatan		Total
		Baik	Rusak	
1	Hammer	3	1	4
2	Hammer Chipping	4	1	5
3	Gerinda	2	2	4
4	Amplas	12	-	12
5	Scrapper	2	1	3
6	Wire Brush	2	-	2

(Sumber : Personal Protective Equipment MV. YU JIN ACE)

Tabel 4.3. Daftar inventaris cat di kapal MV. YU JIN ACE

No	Bahan	Merek	Jumlah
1	Cat Primer (Meni)	International	14
2	Top Coating Paint	International	26
3	Cat Anti Fouling	Hempalin	-
4	Thinner	International, Hempalin	6

(Sumber : Personal Protective Equipment MV. YU JIN ACE)

Dari data di atas penulis berpendapat bahwa banyaknya peralatan yang rusak dan bahan-bahan pelindung baja yang masih kurang menyebabkan penanganan korosi untuk mencegah pengkaratan di kapal menjadi tidak optimal. Maka perlu adanya perawatan dari alat-alat tersebut dan perlunya koordinasi dari pihak kapal ke pihak perusahaan untuk pengadaan barang-barang yang dibutuhkan untuk perawatandi kapal.

Untuk menunjang ketersediaan peralatan, hal-hal yang dapat dilakukan untuk merawat peralatan dari kerusakan yaitu :

- 1) Mengembalikan peralatan yang telah dipakai ke bosun store agar tidak tercecer ataupun hilang.
- 2) Tidak menyimpan peralatan di tempat basah\lembab khususnya peralatan yang memiliki motor\listrik.
- 3) Tidak menggunakan peralatan yang bermotor terlalu lama agar tidak rusak karena terlalu panas.

b. Perencanaan selama penanganan korosi, sesuai ketentuan ISM Code

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

1). Penentuan dan pemilihan jenis pekerjaan

Hal ini diperlukan untuk mempermudah dalam pelaksanaan penanganan korosi. 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 penanganan korosi dapat berjalan secara optimal sesuai dengan yang telah direncanakan.

2). Pencatatan (*recording*)

Pencatatan terhadap semua kegiatan yang dilakukan selama penanganan korosi adalah penting. Pencatatan ini mempunyai tujuan:

- a). untuk membantu perwira kapal dalam hal merencanakan dan menata kegiatan dengan baik.
- b). untuk fasilitas kearsipan.
- c). untuk menjamin kesinambungan pekerjaan perawatan, sehingga perwira mengetahui pekerjaan yang sudah dilakukan dan pekerjaan yang belum dilaksanakan.
- d). untuk memperoleh perawatan yang teratur.

3). Pengawasan (*controlling*)

Pengawasan selama proses penanganan korosi perlu dilakukan agar selama penanganan korosi dapat dilaksanakan secara baik. Dalam proses pengawasan ini dilakukan secara langsung yaitu *Chief officer* atau Bosun ikut terlibat langsung dalam pekerjaan penanganan korosi.

Menurut Responden I tentang pentingnya pengawasan menyatakan bahwa Sebenarnya hal tersebut perlu, tergantung dari tiap individunya. Mereka harus bekerja dengan baik sesuai dengan tugas dan tanggung jawabnya masing-masing baik ketika ada pengawas ataupun tidak ada pengawas.

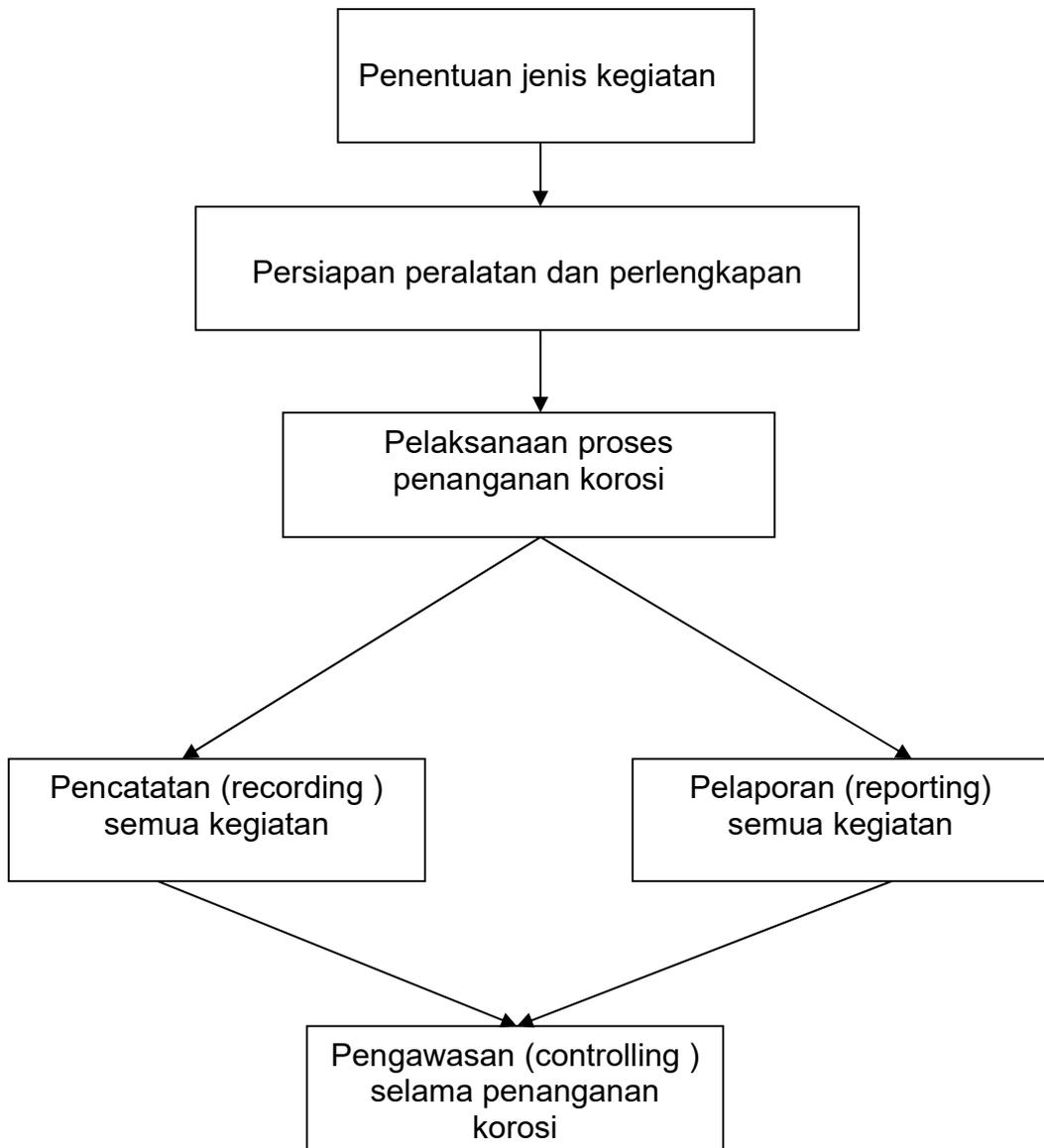
Berdasarkan jawaban tersebut penulis berpendapat tentang adanya pengawasan adalah sangat perlu karena dengan adanya pengawasan maka setiap pekerjaan akan dapat dilaksanakan dengan sungguh-

sungguh sehingga hasilnya dapat optimal sesuai dengan apa yang telah direncanakan sebelumnya.

4). Pelaporan (*reporting*)

Pelaporan atas semua kegiatan penanganan korosi yang telah dilakukan perlu dilakukan secara periodik dan teratur. Hal ini dilakukan agar dapat menjadikan laporan dan evaluasi terhadap apa yang telah dilakukan.

Secara garis besar perencanaan penanganan korosi dapat digunakan acuan diagram berikut :



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan uraian pada bab-bab sebelumnya, maka penulis dapat menarik kesimpulan atas skripsi ini.

1. Faktor-faktor penyebab terjadinya karat di kapal MV. YU JIN ACE yaitu pengaruh dari lingkungan atau alam di sekitarnya (seperti udara yang lembab, air garam dan temperatur yang tinggi) dan Kondisi peralatan yang sudah tidak layak karena disebabkan oleh cara merawat peralatan yang kurang tepat. Sehingga mengakibatkan perawatan karat tidak dapat dilaksanakan secara optimal.

Proses terjadinya karat di kapal terutama yang terdapat di geladak utama (main deck) dan lambung kapal disebabkan karena pelaksanaan perawatan karat yang tidak dilaksanakan sesuai dengan prosedur yang baik. Pelaksanaan perawatan karat dapat dilakukan dengan cara, yaitu :

- a. Pelepasan karat dengan cara pengetokan di daerah yang terkena karat seperti di geladak utama, tangki ballast, di bawah sekoci penolong. Cara mengetok harus memperhatikan beberapa tingkatan-tingkatan karatan, sehingga kita mengetahui cara penanggulangannya.
- b. Pembersihan serpihan dan sisa karat. Pembersihan ini dapat dilakukan dengan menyemprotkan air tawar pada sisa karat tersebut.
- c. Pengecatan di daerah yang telah diketok dan telah dibersihkan serpihan dan sisa karatnya.
- d. Pemasangan katode protection dengan menggunakan Zink anode, diletakkan di bagian bawah kapal dan dalam tangki ballast.

2. Dampak yang terjadi bila karat yang berada diatas kapal tersebut secara perlahan akan mengakibatkan pencemaran terhadap awak kapal dan lingkungan laut. Sangat berbahaya jika karat menyebabkan pipa muatan kimia bocor dan kimia tersebut terkena langsung oleh tubuh. Sangat besar pula yang ditimbulkan jika minyak atau bahan kimia tumpah ke laut akibat bocornya pipa muatan karena karat.

B. Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian dan pembahasan masalah di atas, maka penulis memberikan saran yang berhubungan dengan skripsi ini.

1. Kepada Nakhoda dan pihak perusahaan. Nakhoda sebaiknya lebih memperhatikan perawatan pada pipa –pipa diatas kapal dan memberikan penyuluhan kepada awak kapal bahwa sangat pentingnya melakukan perawatan.
 - a. Nakhoda hendaknya membuat jadwal yang tetap untuk diadakannya penyuluhan kepada awak kapal mengenai penjelasan hal –hal yang berkaitan dengan pencemaran laut akibat kebocoran pada pipa tersebut. Pembuatan jadwal ini harus bersumber langsung dari perusahaan sehingga tingkat kepentingannya dirasakan akan sangat tinggi sehingga para awak kapal akan bersungguh –sungguh untuk melakukannya.
 - b. Perusahaan sebaiknya melakukan audit yang ketat terhadap awak kapl. Audit ketat tersebut akan membentuk pemahaman diri mereka bahwa hal semacam itu sangat penting dilakukan harus ditujukan kepada semua awak kapal tanpa terkecuali sehingga akan diperoleh informasi cek mengenai kemampuan dan pemahan masing –masing terhadap hal –hal yang berkaitan dengan pencemaran lautd.
 - c. Perusahaan hendaknya melakukan internal audit tentang SOPEP drill kepada awak kapal, karena dengan pelaksanaan

tersebut awak kapal akan mengoreksi dan menyadari kesalahan mereka akan tugasnya.

2. Kepada awak kapalAwak kapal sebainya harus melaksanakan perawatan kapal sesuai dengan prosedur yang benar mulai dari persiapan peralatan, pelaksanaan perawatan karat dan pengawasan dari pihak yang bertanggung jawab. Serta sebaiknya awak kapal melaksanakan sistem perawatan dilakukan dengan cara sistem koordinasi yang baik, adanya tanggung jawab dari semua pihak,pengawasan yang berkala dan pemilihan bahan yang berkualitas. Sehingga kinerja yang dihasilkan menjadi maksimal dan efektif guna memperlancar operasional kapal.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Aziz Romani. (2015). Pengertian Main Deck.
- Dnuasmoro, Goenawan, 2002, Manajemen Perawatan, Yayasan Bina Citra Samudera. Jakarta.
- Rawson K. J., (2006). *Ship Construction, The Institute of Marine Engine ERS, Buterwort-Heineman, London.*
- Salim (2015). Analisis Penanganan Korosi Di Atas Kapal Dengan Metode Pengecatan. *Jurnal Teknika Akademi Maritim Yogyakarta* Vol. 17 No.2.
- Supardi, H. R.(2003 :1). Pengertian Korosi , *Penanganan Korosi Pada Kapal Guna Mencegah Terjadinya Pencemaran Laut Di Kapal Mt. Fatmawati. Jurnal Diploma Thesis, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.*
- Santoso, Edy, 1999, Perawatan Kapal, Semarang.
- Supardi, Rahmat, 2003, Korosi, PT. Tarsito, Bandung.
- Vincent, Gasper (1994). *Perawatan Dan Perbaikan Kapal Laut.* Jakarta: Bina Citra Samudra.

RIWAYAT HIDUP PENULIS



MUHAMMAD GILANG DR, lahir di Kota Palopo, Provinsi Sulawesi Selatan pada tanggal 08 Agustus 1997. Penulis lahir dari pasangan Dusel.M,Se dan Rahmawati Sadar dan merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Menempuh pendidikan dasar di SD 41 Padang Alipan Kota Palopo pada tahun 2003-2009 SMP Negeri 1 Kota Palopo tahun 2009-2012, kemudian melanjutkan Pendidikan di SMA Negeri 1 Palopo pada tahun 2012-2015.

Penulis melanjutkan Pendidikan Diploma IV di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar Pada tahun 2016 dan mengambil program studi Nautika. Selama semester V dan VI penulis melaksanakan Praktek Laut (PRALA) pada MV.Yu jin ace milik PANSTAR Korea pada tanggal 12 September 2019 sampai dengan 18 September 2020. Dan pada tahun 2021 penulis telah menyelesaikan Pendidikan Diploma IV di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Berkat petunjuk dan pertolongan Allah SWT, usaha serta doa dari kedua orangtua dalam menjalani aktivitas akademik di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar, Penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penerapan penanganan korosi di main deck dan head coming pada kapal MV. Yu jin ace”.