

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Landasan Teori**

##### **1. Upaya**

Menurut Tim Penyusun Departemen Pendidikan Nasional (2008), “Upaya adalah usaha, akal, atau ikhtiar untuk mencapai suatu maksud, memecahkan persoalan, mencari jalan keluar, dan sebagainya”. selanjutnya menurut Tim Penyusun Departemen Pendidikan Nasional (2008:1787), “mengupayakan adalah mengusahakan, mengikhtiarkan, melakukan sesuatu untuk mencari akal (jalan keluar) dan sebagainya”.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa upaya adalah suatu usaha yang dilakukan dengan maksud tertentu agar semua permasalahan yang ada dapat terselesaikan dengan baik dan dapat mencapai tujuan yang diharapkan.

##### **2. Penanggulangan**

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia edisi III (2002) penanggulangan adalah proses, cara, dan perbuatan memperbaiki. Pendapat lain menurut Kamus Umum Bahasa Indonesia edisi III (2005) menanggulangi adalah mengatasi atau menahan dari (serangan, kerusakan, dsb).

##### **3. Kebocoran**

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia edisi III (2008) Kebocoran adalah adanya lubang sehingga air (udara) dapat keluar atau masuk.

##### **4. Lambung Kapal**

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia edisi III (2008) Lambung kapal adalah badan dari perahu atau kapal, lambung kapal menyediakan daya apung yang mencegah kapal dari tenggelam.

Rancang bangun lambung kapal merupakan hal yang penting dalam membuat kapal, karena akan mempengaruhi stabilitas kapal, kecepatan rencana kapal, konsumsi bahan bakar, draf atau kedalaman yang diperlukan dalam kaitannya dengan kolam pelabuhan yang akan disinggahi serta kedalaman alur pelayaran yang dilalui oleh kapal tersebut.

## 5. Korosi

Menurut Habibie, J. E. (2000) karat adalah lapisan merah kekuning-kuningan yang melekat pada besi dan sebagainya akibat dari porses kimia. Pendapat lain menurut Supardi, H. R. (1997) karat adalah proses degradasi (deteroisasi) atau perusakan material yang terjadi disebabkan oleh pengaruh lingkungan sekeliling.

Sedangkan Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia edisi III (2008) karat adalah suatu proses oksidasi antara zat asam dengan besi, sehingga terjadi karat.

Pendapat lain menurut Tri Kantjono. (1991) karat adalah gejala destruktif yang mempengaruhi hampir semua logam.

## 2.2. Gambaran Umum Obyek Penulisan

### 1. Penanggulangan Kebocoran

Pada pencegahan korosi lambung kapal menggunakan sacrificial anode yaitu menggunakan kaidah umum dari sel korosi basah adalah bahwa dalam satu sel anoda lah yang terkorosi.

Sedangkan yang tidak terkorosi adalah katoda. Anoda yang di hubungkan ke struktur dengan tujuan mengefektifkan perlindungan terhadap korosi.

Dalam Keadaan normal alumunium mengalami korosi sumuran dalam air laut diakibatkan oleh lapisan oksida yang bersifat katodik yang selalu membungkus logam tersebut ketika berada diudara bebas.

Unsur Paduan yang ditambahkan dapat mencegah terbentuknya selaput oksida yang merata, melekat dan protektif sehingga kegiatan galvanik terus

berlangsung. Paduan Alumunium mempunyai daya listrik/berat yang lebih besar dibandingkan dengan paduan seng dan penggunaan paduan alumunium mulai menggantikan penggunaan seng.

Peningkatan luas struktur yang diproteksi akan menyebabkan peningkatan arus galvanik yang terjadi akan menurunkan kapasitas dan defisiensi serta meningkatkan laju konsumsi *sacrificial anode*. Kinerja *sacrificial anode* paduan alumunium lebih baik dari pada paduan seng.

Berdasarkan dari hasil kerja praktek yang dilakukan di KM. Bunga Melati 79 tanggal 14 Oktober 2015 sampai tanggal 19 Oktober 2016, penulis memperoleh kesimpulan bahwa :

Dampak yang ditimbulkan air laut terhadap lambung kapal yaitu korosi merata, korosi sumuran, korosi galvanik, korosi erosi. Hal ini dapat mengakibatkan turunnya kekuatan dan umur kapal, mengurangi kecepatan kapan serta mengurangi jaminan keselamatan dan keamanan muatan barang dan penumpang.

Penanggulangan dampak dari korosi pada lambung kapal yaitu dengan *sacrificial anode*. Perlindungan pada kapal laut biasanya menggunakan cara menempelkan *sacrificial anode* yang terbuat dari alumunium atau Zinc pada lambung kapal.

Penanganan lubang kebocoran pada lambung kapal di bedakan menjadi dua keadaan yang sesuai keperluan penanganannya, yaitu:

a. Penanganan secara sementara

Secara sementara yaitu penambalan lubang kebocoran pada lambung yang bersifat darurat saja untuk mengantisipasi keadaan darurat yang lebih serius, kekuatan tambalan tidak dapat bertahan lama dan masih berpotensi terjadi kebocoran lagi.

Ada tiga cara untuk tindakannya, yaitu:

- 1) Doubling plat atau prop baja yaitu dengan cara menambal kebocoran menggunakan potongan plat baja dengan potongan karet ban dan tempelkan dengan menggunakan baut berbentuk T dan di kunci dengan mur pada bautnya hingga kedap.

Biasanya tindakan seperti ini di lakukan jika lubang pada lambung di atas atau di sekitar dekat garis air (water line) dan terdapat muatan penuh di dalam palka sehingga hanya bisa di lakukan penambalan dari luar lambung.

- 2) Penyemenan yaitu dengan cara penyumbatan kebocoran dengan potongan kayu yang sesuai lubang untuk memperkecil debit air yang masuk dan pada rembesan air yang belum kedap maka di taburi bubuk semen agar semen mengeras dari rembesan air dan mengedapkan lubang kebocoran.
- 3) Pengeleman menggunakan Lem Epoxy PC – 11. Lem ini adalah lem khusus yang berfungsi untuk melakukan perbaikan atau penambalan kebocoran. Kemudahan teknologi yang diberikan Lem – PC ini dapat di aplikasikan untuk menambal dalam keadaan basah (wet), kering (dry) atau kedalaman air (underwater).

Contohnya mengatasi kebocoran pada kapal laut. Produk berkualitas dari amerika ini bekerja memperbaiki kebocoran hanya dalam waktu 15 menit.

Cara pemakaiannya dengan cara mencampurkan lem bagian A dan B sesuai kebutuhan, lalu aplikasikan pada lokasi kebocoran hingga merekat serta menutup sempurna dan diamkan selama 15 menit, lem akan mengeras secara permanen.

Tindakan seperti ini dilakukan jika kebocoran terjadi pada lambung dibawah garis air (water line) hingga lunas dan penanganannya dari dalam lambung kapal.

#### b. Penanganan secara permanen

Secara permanen yaitu penambalan lubang lambung dengan pengelasan (welding) pada kebocoran dengan plat baru hingga kedap dan permanen. sehingga plat yang mengalami korosi menjadi plat utuh kembali.

Hal ini biasanya di kerjakan setelah penambalan lubang secara sementara saat awal terjadi kebocoran.

Tindakan pengelasan dibagi menjadi dua, yaitu:

- 1) Penggantian plat baru (Replating) yaitu penambalan lubang kebocoran dengan memotong plat di sekitar lubang yang mengalami pengikisan oleh karat yang ketebalan aslinya kurang dari 80% atau yang sudah tidak layak, dan mengganti dengan potongan plat baru dan di las dengan kedap.
- 2) Pendobelan plat (Doubling welding) yaitu pada lubang kebocoran tanpa di potong pada sekitar lubang tetapi langsung di beri plat yang di tempelkan dan di welding dengan kedap.

## 2. Pencegahan akhir pada lambung kapal

Proses pengecatan pada lambung kapal terdiri dari 3 lapisan, diantaranya :

### a. Primer Coat

Proses pengecatan kapal besi pada bagian yang terendam air setelah proses pembersihan (blasting), dianjurkan menggunakan primer coat yang mempunyai ketahanan anti korosi yang sangat baik. Primer coat ini hendaknya mempunyai pigmen yang berbasis zink pigmen, dimana zink pigmen ini dapat mencegah besi terkorosi oleh air laut.

### b. Second Coat

Proses pengecatan kapal besi pada bagian yang terendam air setelah pengecatan primer coat, dianjurkan menggunakan second coat yang berfungsi sebagai pelindung lambung kapal agar tidak teresap air laut secara langsung, dan juga berfungsi sebagai penebal cat.

Setelah pengecatan second coat dianjurkan menggunakan cat anti fouling, cat anti fouling ini berfungsi sebagai pelindung lambung kapal bagian bawah yang terendam air laut agar tidak ditumbuhi lumut dan agar tidak mudah tertempel binatang laut. Seperti tiram, kerang dan lainnya.

### c. Finish Coat

Setelah pengecatan second coat, dianjurkan menggunakan finish coat yang berfungsi sebagai pelindung lambung kapal bagian atas (boot top). Finish coat ini berfungsi sebagai decorative paint yang mempunyai agen sebagai

anti weathering (anti cuaca), juga berfungsi sebagai anti gores atau gesekan. Finish coat ini mempunyai ketahanan usia hingga 5 tahun lebih.

### 3. Cara Mengoptimalkan Penanggulangan Korosi

Tindakan atau cara perawatan bila menemukan karat pada plat yang sudah parah membuat turunnya kekuatan pada plat baja tersebut melihat seberapa parah kerusakan yang terjadi, jika masih dapat dilakukan pengetokan dan pengecatan ulang kita akan melakukan perawatan seperti itu. Tetapi apabila kerusakan sudah parah dan harus dilakukan pengelasan untuk diganti dengan plat baru kita juga akan lakukan kerja tersebut. Yang terpenting adalah hasil kerja bisa maksimal dan tahan lama.

Untuk mengoptimalkan penanggulangan korosi, sebaiknya dilakukan hal-hal berikut :

#### a. Pencatatan (*recording*)

Pencatatan terhadap semua kegiatan yang dilakukan selama perawatan adalah penting, pencatatan ini memiliki tujuan:

- 1) Untuk membantu perwira kapal dalam hal merencanakan dan menata kegiatan dengan baik.
- 2) Untuk fasilitas kearsipan.
- 3) Untuk menjamin kesinambungan pekerjaan perawatan, sehingga perwira mengetahui pekerjaan yang sudah dilakukan dan pekerjaan yang belum dilaksanakan.
- 4) Untuk memperoleh perawatan yang teratur.

#### b. Pengawasan (*controlling*)

Pengawasan selama proses perawatan perlu dilakukan agar selama perawatan dapat dilaksanakan dengan baik. Dalam proses pengawasan ini dilakukan secara langsung, yaitu Chief Officer dan Bosun ikut terlibat langsung dalam pekerjaan perawatan.

Berdasarkan pengalaman praktek laut, saya 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.

c. Pelaporan (*reporting*)

Pelaporan atas semua kegiatan perawatan yang telah dilakukan, perlu dilakukan secara periodik dan teratur. Hal ini dilakukan agar dapat menjadi laporan dan evaluasi terhadap apa yang telah dilakukan.

4. Pelaksanaan Perawatan Kapal terhadap Korosi

Untuk selalu menjaga kapal agar memenuhi syarat dan layak laut, maka sebuah kapal dalam pengoperasiannya memerlukan perawatan yang baik. Dalam perawatan kapal tersebut membutuhkan pekerja atau anak buah yang terampil, yang mampu melaksanakan tugasnya.

Dalam pelaksanaan perawatan karat di atas kapal diperlukan rencana perawatan yang baik, perawatan terhadap karat di lambung kapal yang dilakukan oleh awak kapal dibagi dalam beberapa tahap

a. Perawatan Harian

Dalam perawatan harian dikapal dipimpin oleh bosun dibawah kordinasi dari chief officer yang bertanggung jawab terhadap perawatan kapal. Setiap harinya bosun sebagai kepala kerja menerima perintah dari chief officer terhadap pekerjaan yang dilakukan.

Sebelum memulai pekerjaan sebaiknya diketahui terlebih dahulu bagian yang harus ditangani serta 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 oleh chief officer harus senantiasa melaksanakan pengecekan dan pengawasan kerja terhadap anak buahnya.

b. Perawatan Mingguan

Perawatan mingguan pada lambung kapal dilaksanakan dipelabuhan, selain resiko dari pekerjaan kecil air tawar yang digunakan untuk melakukan penyemprotan mudah didapatkan. Setelah penyemprotan

selanjutnya dibersihkan dengan detergen, kemudian disemprot kembali dengan air tawar sampai bersih.

Pengecatan perlu dilakukan dilambung kapal yang terkelupas lapisan pelindungnya untuk menghambat timbulnya karat. Sehingga kondisi dari kapal senantiasa terjaga dan dapat mengetahui dengan pasti bagian-bagian dari kapal yang mengenai kerusakan akibat korosi.

c. Perawatan Bulanan

Perawatan bulanan tidak jauh beda dengan perawatan harian, tetapi lebih spesifik pada pemeriksaan lambung kapal. Perawatan lambung kapal dilakukan dengan melakukan penyekrapan, kemudian pengecatan pada lambung kapal yang berada diatas kapal.

d. Perawatan Tahunan

Perawatan tahunan ini dilakukan ketika kapal dock sehingga hasil lebih efektif. Chief officer membuat daftar yang akan diadakan perbaikan. Pembuatan daftar tersebut berdasarkan hasil dari survey bulanan yang sebelumnya telah dilakukan ketika melakukan perawatan harian, mingguan, dan bulanan.

Perawatan tahunan di Dock ini, khususnya perawatan terhadap karat dilakukan dengan berbagai proses dan tahapan. Diantaranya :

- 1) Pada geladak utama dilakukan pengetokan pada bagian-bagian yang berkarat.
- 2) Pembersihan lambung kapal pada bagian lunas, daun kemudi baling-baling dan poros baling-baling.
- 3) Pembersihan karat dengan cara blasting.
- 4) Pengecatan dengan menggunakan cat dasar sehingga permukaan yang telah dibersihkan tersebut tidak dapat bereaksi dengan udara.
- 5) Pengecatan akhir pada lambung kapal.

## 5. Tipe - tipe Korosi

### a. Korosi Menyeluruh

Pada korosi menyeluruh, seluruh permukaan logam yang tersentuh langsung dengan lingkungan, terkorosi secara merata. Jenis korosi ini mengakibatkan rusaknya konstruksi secara total.

Contohnya pada plat baja, yang permukaannya bersih dan logam bila dibiarkan di udara biasa beberapa bulan maka akan berbentuk karat merata pada seluruh permukaannya.

### b. Korosi Sumuran

Adalah korosi lokal dari permukaan logam yang dibatasi pada satu titik atau area kecil, dan membentuk rongga. Korosi sumuran adalah satu bentuk yang paling merusak dari korosi

### c. Korosi galvanik

Bentuk korosi ini terjadi bila dua logam yang berbeda secara listrik berhubungan satu sama lainnya benda dalam lingkungan korosif yang sama.

### d. Korosi erosi

Korosi erosi adalah korosi yang terjadi pada permukaan logam yang disebabkan aliran fluida yang sangat cepat sehingga merusak permukaan logam dan lapisan film pelindung. Korosi erosi juga dapat terjadi karena efek-efek mekanik yang terjadi pada permukaan logam, misalnya : abrasi dan gesekan. Logam yang mengalami korosi erosi akan menimbulkan bagian-bagian yang kasar dan tajam.