

**PROSES PERAWATAN BADAN KAPAL TERHADAP KOROSI DENGAN MENGGUNAKAN  
METODE COATING  
DI WORKSHOP PT. DOK & PERKAPALAN KODJA BAHARI (PERSERO) CIREBON**

*Hendi Herdiyana<sup>1</sup>, AsepRachmat, ST., MT.<sup>2</sup>*

Universitas Majalengka  
Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Majalengka  
e-mail: @unma.ac.id

**ABSTRAK**

Kegiatan reparasi kapal adalah hal penting yang harus dilakukan secara rutin dan terjadwal untuk memastikan setiap kapal bisa berlayar dan beroperasi dengan baik sehingga tujuan untuk membawa orang atau mengirim barang-barang dapat berjalan lancar. Pengecatan adalah salah satu hal sangat penting pada reparasi lambung kapal. Hal ini dilakukan untuk menghindari plat dari karat atau korosi. Kajian ini dihitung untuk menghitung konsumsi cat pada reparasi lambung kapal dimana hal ini sangat bermanfaat bagi pemilik kapal, bagi galangan pembangun maupun para kontraktor yang berkecimpung pada kegiatan reparasi lambung kapal. Pada kajian ini mengambil studi kasus reparasi perawatan badan kapal terhadap korosi dengan menggunakan metode coating pada kapal KM Sriwijaya Makmur, dilakukan dengan menghitung/estimasi konsumsi cat yang digunakan, sehingga diperoleh hasil: kebutuhan cat pada reparasi lambung (pengecatan ulang) KM Sriwijaya Makmur adalah 8 kaleng (20) pada pengecatan bottom, 4 kaleng (20) pada pengecatan bottom, 7 kaleng (20) pada pengecatan topside, serta 6 kaleng pada water deck dan uper deack.

**Kata Kunci :** Reparasi kapal; pengecatan; korosi; konsumsi cat.

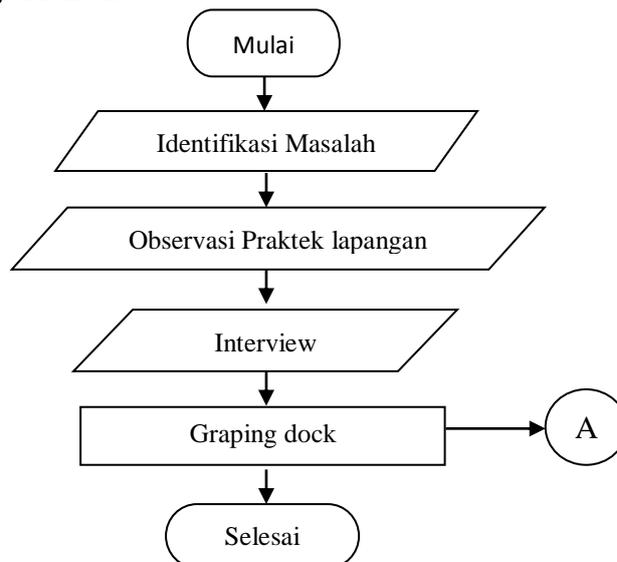
**1. PENDAHULUAN**

Pengecatan kapal bertujuan untuk meningkatkan kualitas yang bagus pada badan kapal. Teknik pengecatan dan bahan cat yang baik akan menghasilkan lambung kapal yang tahan terhadap korosi yang di sebabkan oleh air laut dan udara, Perlindungan terhadap korosi dengan metode pengecatan serta tahap-tahap dalam pengecatan kapal tersebut, karena hampir semua material penyusun kapal adalah logam maka perlindungan badan kapal dari korosi dengan cara pengecatan (*coating*). Agar pengecatan memenuhi syarat-syarat yang telah di tentukan, maka harus sesuai prosedur pengecatan yang telah di tentukan. Untuk itu, kita perlu mengetahui tentang teknik-teknik pengecatan berbagai macam yang harus di persiapkan yang harus di lakukan sebelum di laksanakan proses pengecatan badan kapal. Mengingat daerah kerja kapal adalah di laut maka sifat logam reaktif terhadap korosi.

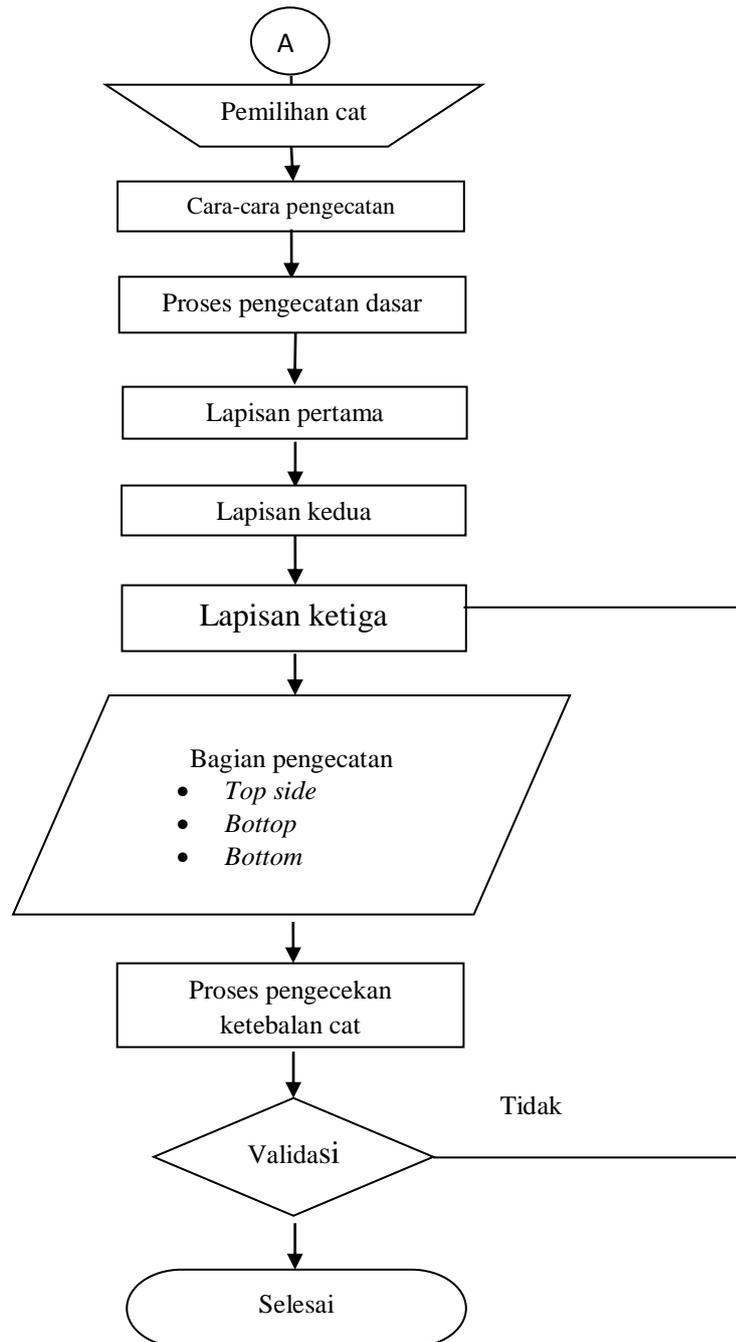
**2. METODE PENELITIAN**

Penelitian ini bersifat memaparkan masalah - masalah yang ada di lapangan, kemudian dari data yang diperoleh disusun dan dijelaskan. Data meliputi observasi dilokasi penelitian. Langkah – Langkah penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

**2.1. Alur Kerja Praktek**



## 2.2. Diagram Alir Proses Coating



### 2.2.1. Pemilihan cat

Sangat pentingnya melakukan pemilihan cat karena pengecatan di badan kapal sangatlah penting cat yang dipakai harus sesuai spesifikasi, bila menggunakan cat yang tidak sesuai spesifikasi akan membahayakan keamanan kapal tersebut.

### 2.2.2. Cara-cara pengecatan

Pengecatan dengan menggunakan kuas atau roll (*konvensional*). Cara kerjanya dengan mengolesi badan kapal dengan kuas atau roll. Sedangkan cara kedua adalah pengecatan dengan menggunakan kompresor (modern). Cara kerjanya dengan kompresor diberi tekanan yang tinggi untuk menyemprotkan cat pada badan kapal.

### 2.2.3. Proses pengecatan dasar

Cat dasar yaitu cat primer (*p*), merupakan lapisan pertama berlangsung pada permukaan plat. Cara ini berfungsi untuk menutup pori-pori plat dan sekaligus sebagai daya scrap atau lekat dengan lapisan berikutnya.

#### 2.2.4. Lapisan pertama

Pada lapisan pertama, jenis cat yang dipakai adalah jenis cat dasar. Fungsi cat dasar adalah untuk melindungi permukaan logam agar tidak berkarat atau rusak.

#### 2.2.5. Lapisan kedua

Pada lapisan kedua, jenis cat yang digunakan adalah cat *Anti Corosion* (AC), berfungsi sebagai penebal agar serangan yang datang dari luar (*exces*) dapat dicegah dan untuk mencegah terjadinya korosi.

#### 2.2.6. Lapisan ketiga

Pada lapisan ketiga atau lapisan paling luar jenis cat yang digunakan adalah jenis cat *Anti Fouling* (AF). Cat jenis ini berfungsi untuk mencegah binatang laut agar tidak menempel pada badan kapal.

#### 2.2.7. Bagian pengecatan

##### a. *Top Side*

Pengecata pada daerah *Top Side* menggunakan Cat Primer (P), Cat *Anti Corosion* (AC), cat *Top Side* (T/S).

##### b. *Bottop*

Pengecatan pada daerah *Bottop* menggunakan cat primer (P), Cat *Anti corosion* (AC), Cat *Bottop* (B/T).

##### c. *Bottom*

Pengecatan pada daerah *Bottom* menggunakan cat primer (P), Caat *Anti Corosion* (AC), Cat *Anti Fouling* (A/F)

#### 2.2.8. Proses pengecekan ketebalan cat

Untuk pengecatan pada bagian boottop, langkah-langkahnya sama dengan pengecatan pada bagian bottom. Dalam pengecatan, daerah ini merupakan daerah yang kritis karena pada daerah ini kadang tercelup air ( saat muatan penuh ) dan kadang tidak tercelup air ( saat muatan kosong ), jadi pemberian AFnya tidak konvensional melainkan menggunakan self polishing. Sedangkan pada bagian top side langkah-langkahnya juga sama, namun pada daerah ini tidak perlu di cat AF karena pada bagian ini tidak tercelup air.

Hal Hal Yang Perlu Diperhatikan Dalam Coating:

- Campuran cat.
- Campuran cat menggunakan 2 komponen yaitu base (cat itu sendiri) dan pengeras, namun ada juga yang menggunakan satu komponen ( rubber )
- Interval antara langkah satu dengan langkah berikutnya antara 4 jam3 hari.
- Kelembaban.
- Batas maksimal kelembaban kurang lebih 85%
- Dew point ( selisih antara suhu pelat dengan suhu udara ) maksimal 3°C
- Tekanan ideal yang digunakan kurang lebih 7,5 kg/cm<sup>3</sup>
- Tebal pengecatan minimal 400 mikron (dengan alat ukur elcometer).

### 3. Hasil Dan Pembahasan

3.1. Korosi adalah suatu reaksi redoks antara logam dengan berbagai zat yang ada di lingkungan nya sehingga menghasilkan senyawa-senyawa yang tidak dikehendaki.

#### 3.2. Langkah-langkah proses pengecatan pada badan kapal

##### 3.2.1. Graving Dock/Dry Dock (Dok Kolam)

Graving Dock merupakan fasilitas pengedokan kapal yang mempunyai bentuk seperti kolam yang terletak pada tepi pantai. Kemudian kapal yang akan di reparasi tersebut akan masuk ke Graving Dock/Dry Dock (Dok Kolam), air yang masih memenuhi kolam tersebut dipompa hingga surut.

##### 3.2.2. Penyurutan Air

Air yang ada didalam kolam dipompa lalu membuang air yang didalam kolam tersebut ke laut.

##### 3.2.3. Pembersihan Bintang - bintang Laut dan Tumbuhan Laut

- a. Pembersihan dengan cara mekanis yaitu dengan cara penyekrapan. Cara ini memakai sekrap baja yaitu semacam pisau pipih yang tajam ujungnya dan memakai tangkai dari kayu. Pembersihan dengan cara ini secara manual dengan menggunakan tangan manusia.

##### 3.2.4. Pembersihan dengan water jet cleaning

Cara ini dengan menggunakan air bertekanan tinggi yang disemprotkan melalui nozel kecepatan tekanan air (6000-10000). Lebih tinggi pompa lebih baik hasil yang didapat dan air yang digunakan untuk penyemprotan adalah air tawar.

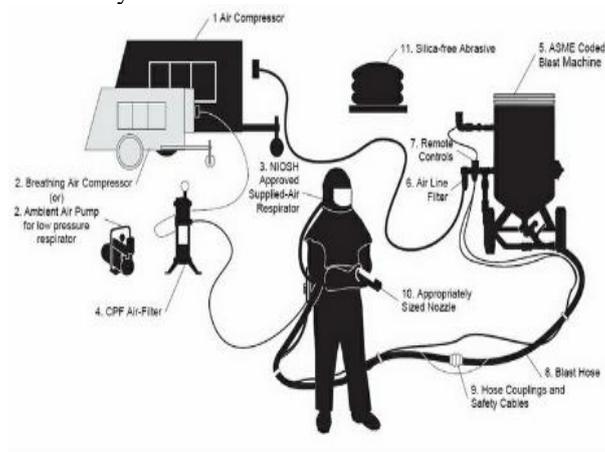
### 3.2.5. Sandblasting

Sandblasting adalah proses penyemprotan abrasive material menggunakan pasir silika dengan tekanan angin yang sangat tinggi, pada suatu permukaan dengan tujuan untuk menghilangkan material kontaminasi seperti karat, cat, garam, oli dll. Selain itu juga bertujuan untuk membuat profile (kekasaran) pada permukaan metal agar dapat tercapai tingkat perekatan yang baik antara permukaan metal dengan bahan pelindung misalnya cat.

1. Membersihkan permukaan material dari kotoran seperti karat, tanah, minyak, cat, garam danlainnya.
2. Mengelupas cat lama yang sudah rusak atau pudar.

### 3.2.6. Peralatan yang digunakan

1. Genset
2. Sandpot
3. Pasir silika
4. Selang dan Nozel
5. Gambar rangkaian alatnya



### 3.2.7. Mempersiapkan Cat Yang Akan Dipakai Dalam Pengecatan



### 3.2.8. Pengecatan dasar

Cat dasar yaitu cat primer (*p*), merupakan lapisan pertama berlangsung pada permukaan plat. Cara ini berfungsi untuk menutup pori-pori plat dan sekaligus sebagai daya scrap atau lekat dengan lapisan berikutnya.

**3.2.9. Pengecatan lapisan kedua**

Pada lapisan kedua, jenis cat yang digunakan adalah cat *Anti Corosion* (AC), berfungsi sebagai penebal agar serangan yang datang dari luar (*exces*) dapat dicegah dan untuk mencegah terjadinya korosi.

**3.2.10. Pengecatan lapisan ketiga**

Pada lapisan ketiga atau lapisan paling luar jenis cat yang digunakan adalah jenis cat *Anti Fouling* (AF). Cat jenis ini berfungsi untuk mencegah binatang laut agar tidak menempel pada badan kapal.

**3.3. Bagian pengecatan**

- *Top Side*  
Pengecata pada daerah *Top Side* menggunakan Cat Primer (P), Cat *Anti Corosion* (AC), cat *Top Side* (T/S).
- *Bottop*  
Pengecatan pada daerah *Bottop* menggunakan cat primer (P), Cat *Anti corosion* (AC), Cat *Bottop* (B/T).
- *Bottom*  
Pengecatan pada daerah *Bottom* menggunakan cat primer (P), Caat *Anti Corosion* (AC), Cat *Anti Fouling* (A/F).

**3.4. Perhitungan Area Pengecatan**

Bengkel : KONSTRUKSI (Sandblasting)

Proyek : KM SRIWIJAYA MAKMUR

No.Order :1616/CRB/rk/2018

Ukuran utama KM SRIWIJAYA MAKMUR

- Panjang utama kapal (Loa) = 86,60 m
- Panjang antara garis tegak (Lpp) = 79,80 m
- Lebar kapal (B) = 13,50 m
- Tinggi kapal (D) = 5,80 m
- Sarat air (d) = 4,80 m

**3.5. Kebutuhan cat pada KM SRIWIJAYA MAKMUR**

Pengecatan pada daerah *Bottom* (*incl.Bottom*) dengan rumus perhitungan:

A =  $(2 \times d) + B) \times LPP \times P$  (m<sup>2</sup>), dimana :

d = Sarat air

B = Lebar kapal

Lpp = Panjang antara garis tegak

P = 0,07- 0,07 Untuk cargo barang

Dipereroleh luasan: A = 763,71

Maka luas total

Cat AC = 1 kali pengecatan =  $1 \times 763,71$   
= 763,71

Cat AF = 1 kali pengecatan =  $1 \times 763,71$   
= 763,71

Kebutuhan total pada daerah *bottom* adalah 10 m<sup>2</sup> menghabiskan 1 liter cat maka

Cat AC = 763,71 m<sup>2</sup> maka menghabiskan:  $763,71 / 10$   
= 76,37

Cat AF = 763,71 maka menghabiskan =  $763,71 / 10$   
= 76,37

Kebutuhan cat AC dan AF pada kapal KM SRIWIJAYA pada cat AC + cat AF = kebutuhan total adalah  $76,37 + 76,37 = 152,74$  liter . Untuk satu kaleng cat besar 20 liter maka  $152,74 / 20 = 8$  kaleng.

Pengecatan pada daerah (*Bottop*) dengan rumus perhitungan :

A =  $2 \times h \times (Lpp + 0,5 \times B)$  (m<sup>2</sup>) Dimana :

h = Lebar dari *bottop*(2,2)

B = Lebar kapal

Lpp = Panjang antara garis tegak

Dipereroleh luasan :

Maka luas total A = 380,82 m<sup>2</sup>

Cat AC = 1 kali pengecatan =  $1 \times 380,82$  m<sup>2</sup>  
= 380,82 m<sup>2</sup>

Cat AF = 1 kali pengecatan =  $1 \times 380,82$  m<sup>2</sup>  
= 380,82 m<sup>2</sup>

Kebutuhan total pada daerah *bottop* adalah 10 m<sup>2</sup> menghabiskan 1 liter cat maka

$$\begin{aligned}\text{Cat AC} &= 380,82 \text{ m}^2 \text{ maka menghabiskan } 380,82 / 10 \\ &= 38,08 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Cat AF} &= 380,82 \text{ m}^2 \text{ maka menghabiskan } 380,82 / 10 \\ &= 38,08 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Kebutuhan cat AC dan AF pada kapal KM SRIWIJAYA pada cat AC + cat AF kebutuhan total 38,08 + 38,08 = 76,16 liter, maka pengecatan pada daerah *bottop* 76,16 liter untuk 1 kaleng cat besar yaitu 20 liter, maka kebutuhannya adalah 76,16 / 20 = 4 kaleng.

Pengecatan pada daerah *Top Side* dengan rumus perhitungan :

$$A = 2 \times H \times (\text{Loa} + 0,5 \times B) \text{ (m}^2\text{) Dimana :}$$

$$H = \text{Tinggi } \textit{top side (depth-draught)}(3,22)$$

$$B = \text{Lebar kapal}$$

$$\text{Loa} = \text{Panjang utama kapal}$$

$$\text{Diperoleh luasan : } A = 600,98 \text{ m}^2$$

Maka luas total

$$\begin{aligned}\text{Cat AC} = 1 \text{ kali pengecatan} &= 1 \times 600,98 \text{ m}^2 \\ &= 600,98 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Cat AF} = 1 \text{ kali pengecatan} &= 1 \times 600,98 \text{ m}^2 \\ &= 600,98 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Kebutuhan total pada daerah *topside* adalah 10 m<sup>2</sup> menghabiskan 1 liter cat maka

$$\begin{aligned}\text{Cat AC} &= 600,98 \text{ m}^2 \text{ maka menghabiskan } 600,98 / 10 \\ &= 60,09\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Cat AF} &= 600,98 \text{ m}^2 \text{ maka menghabiskan } 600,98 / 10 \\ &= 60,09\end{aligned}$$

Kebutuhan cat AC dan AF pada kapal KM SRIWIJAYA pada cat AC + cat AF kebutuhan total 60,09 + 60,09 = 120,18 liter, maka pengecatan pada daerah *topside* adalah 120,18 liter untuk 1 kaleng cat besar yaitu 20 liter, maka kebutuhannya adalah 120,18 / 20 = 7 kaleng

Pengecatan *weather deck* dan *upper deack* dengan rumus perhitungan :

$$A = \text{Loa} \times B \times N \text{ Dimana :}$$

$$B = \text{Lebar kapal}$$

$$\text{Loa} = \text{Panjang diameter kapal}$$

$$N = 0,88 \text{ untuk cargo liners}$$

$$\text{Diperoleh luasan : } A = \text{Loa} \times B \times N = 948,0$$

Maka luas total

$$\begin{aligned}\text{Cat AC} = 2 \text{ kali pengecatan} &= 2 \times 948,0 \text{ m}^2 \\ &= 1,896 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Cat AF} = 1 \text{ kali pengecatan} &= 1 \times 948,0 \text{ m}^2 \\ &= 948,0 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Kebutuhan total pada daerah *weather deck* dan *upper deack* adalah 10 m<sup>2</sup> menghabiskan 1 liter cat maka :

$$\begin{aligned}\text{Cat AC} &= 1,896 \text{ m}^2 \text{ maka menghabiskan } 1,896 / 10 \\ &= 18,96 \text{ liter}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Cat AF} &= 948,0 \text{ m}^2 \text{ maka menghabiskan } 948,0 / 10 \\ &= 94,8 \text{ liter}\end{aligned}$$

Kebutuhan cat AC dan AF pada kapal KM SRIWIJAYA pada cat AC + cat AF kebutuhan total 18,96 + 94,8 = 113,76 liter, maka pengecatan pada daerah *weather deck* dan *upper deack* adalah 113,76 liter untuk 1 kaleng cat besar yaitu 20 liter, maka kebutuhannya adalah 113,76 / 20 = 6 kaleng

### 3.6. Total kebutuhan cat pada KM KIRANA SRIWIJAYA MAKMUR

Dapat disimpulkan dari pembahasan di atas kebutuhan cat dari bagian *bottom*, *bottop*, *topside* dan *weather deck* juga *uper deack* kebutuhan cat dari bagian :

$$\text{Bottom} : 8 \text{ kaleng}$$

$$\text{Bottop} : 4 \text{ kaleng}$$

$$\text{Topside} : 7 \text{ kaleng}$$

$$\text{Weater deck dan } \textit{uper deack} : 6 \text{ kaleng}$$

Jadi total kebutuhan cat KM SRIWIJAYA MAKMUR menghabiskan 25 kaleng cat.

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil penyusunan laporan kerja praktek tentang proses perawatan badan kapal terhadap korosi dengan menggunakan metode *coating* dapat disimpulkan srbagai berikut :

1. Lambung kapal yang sudah mulai terkena korosi sebaiknya melakukan reparasi karena itu sangat membahayakan keselamatan, banyaknya kejadian kapal tenggelam diakibatkan oleh badan kapal bocor akibat korosi.
2. Sebelum dilakukan pengecatan sebaiknya badan kapal itu di bersihkan dulu dari bintang dan tumbuhan laut yang menempel pada badan kapal. Dilanjutkan sandblasting kemudian dibersihkan dengan menyemprotkan air tawar dan dikeringkan. Pengecatan harus mengikuti prosedur supaya mendapatkan hasil yang bagus, selain itu pengecatan sangat penting karena dapat memperpanjang usia kapal terkena korosi.
3. Kapal yang sudah di reparasi dalam jangka maksimum 10 tahun, harus melaksanakan UWILD (*underwater works in liu dry docking*) setiap 2(tahun) 6 (bulan) hingga kewajiban pengedokan kapal tersebut harus lulus uji keseimbangan.

#### 5. Saran

Ada beberapa hal yang musti diperhatikan saat coating atau lebih jelasnya pengecatan pada lambung kapal ini diantaranya :

1. Perusahaan-perusahaan di indonesia, dalam melakukan keputusan investasi pembelian kapal, sebaiknya mempertimbangkan faktor umur dan ukuran kapal yang sesuai dengan kebutuhan sebagaiantisipasi terhadap biaya perbaikan.
2. Untuk pemeliharaan atau perawatan kapal anak buah kapal (ABK) musti sering melakukan pengecekan sebelum beroperasi supaya kapal tersebut ada dalam kondisi layak beroperasi dan juga dapat terawat tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan.  
Pelayanan jasa yang diberikan oleh instansi galangan harus selalu ditingkatkan khususnya pada mutu agar tercapainya kepuasan para pelanggan atau pemakai jasa instansi galangan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Zulfaidah Ariany, *KAJIAN REPARAI PENGECATAN PADA LAMBUNG KAPAL (STUDI KASUS KM. KOIRANA 3)*, Progran studi diploma teknik perkapalan, Fakultas Teknnik, Universitas Diponegoro JL. Prof. Soedaro,SH, Kampus Undip Tembalong,Semarang Indonesia 5027.
- [2] *TECHNICAL DATA MARINE AND PROTECTIVE*, Jotun paint
- [3] *Shipissip blobspot.com SANBLASTING DAN PAINTING KAPAL*
- [4] *Aldanafc OPTIMALISASI PENGECATAN LAMBUNG KAPAL*
- [5] *1915, HEMPLE PAINT*