

**ANALISIS PROSES PENGECATAN DI
KM. SURYANI LADJONI**



ARYA KUSUMANDANU

NIT . 16.41.185

NAUTIKA

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

ANALISIS PROSES PENGECATAN DI

KM.SURYANI LADJONI

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program

Diploma IV Pelayaran

Program

StudiNautika

Di susun dan diajukan oleh

ARYAKUSUMANDANU

NIT.16.41.185

PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR

TAHUN 2021

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : Arya Kusumandanu
NIT : 16.41.185
Jurusan : NAUTIKA

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

ANALISIS PROSES PENGECATAN DI KM. SURYANI LADJONI

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

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

Makassar, 25 Juni 2021



ARYA KUSUMANDANU

NIT. 16.41.185

SKRIPSI
ANALISIS PROSES PENGECATAN DI KM. SURYANI
LADJONI

Disusun dan Diajukan oleh:

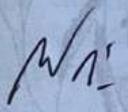
ARYA KUSUMANDANU
NIT. 16.41.185

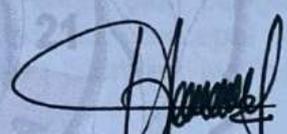
Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi
Pada tanggal, 25 JUNI 2021

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II


Capt. H. Suwarno Waldjoto,
S.Sos., M.Pd., M.Mar.
NIP. 19560525 198703 1 001

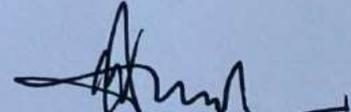

Haerani Asri, S.Si.T., MT.
NIP. 19830820 201012 2 001

Mengetahui:

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

Ketua Program Studi Nautika


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


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



ABSTRAK

Arya Kusumandanu, 2021, Analisis Prosedur Pengecatan pada di kapal KM. Suryani Ladjoni (Dibimbing Capt. H. Suwarno Waldjoto, S.Sos., M.Mar. dan Haerani Asri S.Si.T., MT.

Pelaksanaan pengecatan merupakan salah satu kegiatan rutin yang dilaksanakan dikapal dengan tujuan memperpanjang usia kapal. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pelaksanaan pekerjaan pengecatan yang diterapkan dikapal.

Penelitian ini dilaksanakan diatas KM.Suryani Ladjoni, Perusahaan milik PT. Surya Bintang Timur, Indonesia, selama dua belasbulan dari bulan Mei 2019 sampai Desember 2020. sumber data yang di peroleh adalah data primer yang di peroleh langsung dari tempat penelitian dengan cara observasi dan wawan cara langsung dengan Perwira-perwira dan awak kapal lainnya ,dokumen-dokumen serta literature-literatur yang berkaitan dengan judul skripsi.

Hasil yang di peroleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa pekerjaan pengecatan yang dilaksanakan dikapal KM. Suryani Ladjoni kurang maksimal . Penulis yakin bahwa apabila pihak kapal dan perusahaan lebih memperhatikan pemahaman kerja dan pengadaan peralatan dalam pelaksanaan prosedur pengecatan akan tercapai sesuaidengan prosedur pengecatan yang ditetapkan oleh Standart Institutional Swedish(SIS).

Kata kunci : *Perawatankapal, PenangananPengecatan, PerencanaanPerawatan*

ABSTRACT

Arya Kusumandanu, 2021, Analysis of Painting Procedures on the KMship. Suryani Ladjoni (Supervised by Capt. H. Suwarno Waldjoto, S.Sos.,M.Mar.and HaeraniAsriS.Si.T.,MT.

The implementation of painting is one of the routine activities carried out on ships with the aim of extending the life of the ship. The purpose of this study was to determine the implementation of the painting work applied to the ship.

This research was conducted on KM. Suryani Ladjoni, a company owned by PT.Surya Bintang Timur,Indonesia,fortwelve months from May 2019 to December 2020. The source of the data obtained is primary data obtained directly from the research site by means of direct observation and interview swith officers and other crew members ,documents and literature related to the title of the thesis.

The results obtained from this study indicate that the painting work carried out on the KM ship. Suryani Ladjoni is not optimal. The author believes that if the ship and company pay more attention to understanding work and procurement of equipment in the implementation of the painting procedure, it will be achieved in accord an cewith the painting procedure set by the Swedish Standard Institutional (SIS).

Keywords: *Shipmaintenance, Painting Handling ,Maintanance Planning*

KATAPENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat TUHAN yang maha esa atas limpahan kasih karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Skripsi merupakan salah satu persyaratan bagi taruna jurusan Nautika dalam menyelesaikan studi pada Program Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan baik dari segi tata bahasa, struktur kalimat, maupun metode penulisan serta kesempurnaan materi yang di akibatkan oleh keterbatasan penulis.

Untuk itu dengan kerendahan hati, penulis sangat mengharapkan masukan baik yang berbentuk kritik maupun saran-saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan skripsi ini.

Pada kesempatan ini penulis juga menghaturkan terima kasih kepada:

1. Bapak Capt.SUKIRNO,M.M.Tr.,M.Mar. Selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
2. Bapak Capt.WELEMADA',M.Pd,M.mar. selaku Program Studi Nautika.
3. Bapak Capt. H. SUWARNO WALDJOTO,S.Sos.,M.Mar. selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu HAERANI ASRI S.Si.T.,MT. selaku Dosen Pembimbing II yang dengan tulus dan penuh perhatian memberikan petunjuk dan bimbingan kepada penulis sejak dari penyusunan rencana penelitian sampai tahap penyelesaian skripsi ini.
4. Seluruh Dosen, Pembina, Instruktur, Karyawan dan Karyawati Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

5. Bapak Pemimpin dan seluruh staf/pegawai PT. Surya Bintang Timuryang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian dan praktek laut(Prala) diatas kapal KM.Suryani Ladjoni
6. Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang senantiasa memberikan cinta kasih serta memanjatkan doa dan memberi dukungan moral dan materil selama penulis mengikuti pendidikan.
7. Seluruh rekan-rekan Taruna (i), Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar terutama rekan seperjuangan dan special untuk kelas NAUTIKA VIII B

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan bagi penulis khususnya. Semoga TUHAN yang maha esa senantiasa melindungi dan memberikan berkatnya bagi kita semua AMIN.

Makassar, 29Juni 2021



ARYAKUSUMANDANU

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| HALAMANJUDUL | i |
| HALAMAN PENGAJUAN | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iii |
| PERNYATAAN KEASLIAN | iv |
| ABSTRAK | v |
| ABSTRAC | vi |
| KATA PENGANTAR | vii |
| DAFTAR ISI | viii |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| A. Latar belakang | 1 |
| B. Rumusan masalah | 2 |
| C. Batasan Masalah | 2 |
| D. Manfaat penelitian | 2 |
| E. Hipotesis | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| A. Pengertian Cat | 4 |
| B. Standart Instutional Swedish (SIS) | 6 |
| C. Penggolongan Jenis Cat | 6 |
| D. Prinsip Dasar Proteksi Cat | 11 |
| E. Prosedur Pengecatan Menurut Standart Institutional Swedish | 13 |
| F. Definisi–Definisi | 27 |
| G. Kerang kaPikir | 30 |
| BAB III METODE PENELITIAN | |
| A. Tempat dan Waktu Penelitian | 31 |
| B. Metode Pengumpulan Data | 31 |
| C. Jenis dan Sumber Data | 32 |

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

| | |
|---------------|----|
| A. Hasil | 34 |
| B. Pembahasan | 35 |

BAB V PENUTUP

| | |
|-------------|----|
| A. Simpulan | 40 |
| B. Saran | 40 |

DAFTAR PUSTAKA

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Cat atau *protective coating* adalah lapisan pelindung, melindungi dengan cara membentuk suatu lapisan tipis antara permukaan dengan akses paling luar atau lingkungannya. Dalam pelaksanaan pengecatan terbukti bahwa keberhasilan pengecatan pada kapal sangat tergantung pada prosedur pengecatan, dimana apabila tidak sesuai dengan prosedur pengecatan yang telah ditentukan oleh Standart Institutional Swedish(SIS), maka cat tidak akan berfungsi sebagai pelindung.

Masalah yang timbul dalam pengecatan pada kapal misalnya:

1. *Blistering*(lapisan cat yang menggelembung), terjadi karena pengecatan pada permukaan yang basah dan kotor, uap larut yang terjebak di bawah lapisan cat kering yang di sebabkan pengeringan secara tiba-tiba.
2. *Drying troubles*(sukar mengering), terjadi karena pengecatan dilakukan dalam cuaca yang kurang cocok, misalnya: suhu rendah, kabut sangat lembab.

Keberhasilan dalam pekerjaan pengecatan sangat tergantung pada. Tanggung jawab seorang *Chief Officer* dalam memberikan wawasan, pemahaman, serta instruksi yang jelas dan mudah di pahami agar para Anak Buah Kapal (ABK) dapat melaksanakan dengan sungguh-sungguh sesuai dengan prosedur pengecatan yang telah ditetapkan oleh Standart Institutional Swedish (SIS) dan dukungan pihak perusahaan dalam menyiapkan peralatan yang memadai agar kegiatan pengecatan akan lebih mudah dan sistematis.

Diatas kapal KM. Suryani Ladjoni penulis menemukan masalah yang timbul dalam pekerjaan pengecatan yaitu lapisan cat yang menggelembung dan cat tidak berpenetrasi dengan baik pada bidangkulitkapal

Senin,02 Desember 2019pada KM.SuryaniLadjoni tempat penulis melaksanakan praktek, Mualim 1 dan awak kapal melakukan pengecatan di haluan kapal karna lantaidi haluan kapal cat nya mulai memudar dan sudah banyak yang karatan maka dari itu para awak kapal melakukan perbaikan (*repair*) di haluan dari kejadian ini banyak *crew* dan mualim di kapal belum memahami proses pengecatan yangtelah di terapkan oleh SIS (Standart Instutional Swedish). Dengan kejadian ini mualim dan ABK tersebut kurang memahami bagaimana cara menerapkan proses pengecatan baik dengan benar sesuai SIS(StandrtInstutional Swedish)

Dengan alas an tersebut diatas, penulis mencoba mengkaji dalam bentuk tulisan dengan judul“ ***Analisis Pengecatan Di KM.SURYANI LADJONI***”.

B. RumusanMasalah

Dalam penyusunan hasil penelitian ini dan ditinjau dari latar belakang tersebut, maka hal-hal yang menjadi permasalahan:

Apakah pelaksanaan prosedur pengecatan dikapal telah sesuai dengan standart Institutional Swedish (SIS)

C. TujuanPenelitian

Untuk mengetahui apakah prosedur pengecatan di atas kapal telah sesuai dengan standart Instutional Swedish (SIS)

D. ManfaatPenelitian

Berdasarkan hal diatas maka tujuan Penulisan adalah:

1. Manfaat Teoritis

Menambah pengetahuan bagi taruna khususnya yang masih belajar di kampus terkait tentang proses pengecatan di kapal

2. Manfaat Praktis

Untuk memberikan gambaran terhadap proses pengecatan di kapal agar memberikan manfaat kepada *crew* kapal

E. Hipotesis

Dalam beberapa masalah yang dihadapi, penulis akan merumuskan beberapa hipotesis yang berhubungan dengan penelitian penulis yaitu:

Diduga pelaksanaan prosedur pengecatan di kapal belum dilaksanakan sesuai dengan standart Instutional Swedish(SIS)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Cat

Menurut Wikipedia (2018). Cat adalah produk yang digunakan untuk melindungi dan memperindah (*protective* dan *decorative*) suatu objek atau permukaan dengan melapisinya menggunakan suatu lapisan berpigmen maupun tidak berwarna (pernis). Pengertian cat pada kapal adalah suatu bahan cairan yang dapat di ulaskan pada permukaan dan setelah mengeringkan membentuk suatu lapisan yang tipis dan kering, lapisan yang berkoheisi dengan daya lekat yang baik pada permukaan dan dapat memproteksi permukaan tersebut dari lingkungannya. Jenis-jenis cat harus sesuai dengan spesifikasi yang meliputi jumlah dan banyaknya lapisan cat, Ada tiga kategori jenis cat yaitu:

a. Cat dasar (*Primer Coat/anti corrosive*)

Merupakan lapisan yang memiliki daya lekat pada permukaan dan memberikan proteksi yang baik serta dapat menerima cat selanjutnya yang berfungsi untuk melindungi permukaan besi agar tidak berkarat. Cat ini merupakan komposisi yang berimbang artinya dapat berfungsi sebagai dasar cat dan anti karat.

b. Cat Tengah (*Under coat / Intermediate coat*)

Cat tengah merupakan cat lapis untuk menciptakan ketebalan tertentu agar kedap air. Cat tengah harus dapat melekat dengan baik pada lapisan primer.

c. Cat Akhir (*Finish coat/Topcoat*)

Finish coat mempunyai tujuan sebagai pelindung paling luar terhadap akses lingkungannya dan sebagai keindahan yaitu ketahanan warna dan kecemerlangannya. Komposisi utama dari cat itu sendiri secara garis besar adalah:

1. *Bahan cat primer*

a. Pigment

Pigment adalah bahan dasar dari cat yang terdiri dari butiran-butiran halus yang diperoleh dari minyak nabati/sintetis atau bahan kimia dan mempunyai sifat mencegah terjadinya karat. Macam-macam bahan pigment:

1). Red lead

Red lead adalah cat dasar sebagai undercoating.

2). White lead

White lead yang terdiri dari bahan dasar kimia carbon ($PbCO_3$) yang digunakan untuk mengecat bagian geladak.

3). Zincoxide

Bahan-bahan ini harus di campurkan dengan medium/vechicle sebagai bahan perekatnya dari molekul-molekul pigment tersebut.

b. Binder

Binder adalah bahan pelarut pigment yang sebagian besar terdiri dari minyak tumbuhan dan mempunyai sifat agar cat dapat melekat denganbaik.

Macam-macam bahan binder:

1). Raw linseed oil, digunakan untuk under coating

2). Boiled linseed, digunakan untuk finishing paint.

Perbandingan antara raw linseed oil dengan boiled linseedoil dalam proses pengeringannya yaitu 5 kali lamanya raw linseed oil dari pada boiled linseed oil.

2. *Bahan cat sekunder*

a. Driers

Driers adalah bahan untuk pengering cat yang perbandingannya tergantung dari jenis cat, cuaca, dan alat yang dipakai. Bahan ini juga termasuk addition composition dari pada cat.

b. Extender

Extender adalah bahan penguat yang berfungsi agar daya kelekatan cat tersebut dapat bertahan lama dan melekat dengan baik.

c. Thinner

Thinner atau campuran adalah bahan pencair agar tidak terlalu kental dan memudahkan dalam pengecatan yang dibuat dari Terpentine Mineral, contohnya: Spiritus, Ethylene.

d. Colour pigment

Colour pigment adalah bahan pembuat warna dari pada cat.

B. Standart Instutional Swedish(SIS)

Standart Instutional Swedish adalah organisasi independen yang di dirikan pada tahun 1992 dengan anggota dari sektor swasta dan public. Standart Instutional Swedish(SIS) dan anggotanya mengembangkan standar dalam berbagai domain, termasuk konstruksi, keselamatan, perawatan kesehatan, produk konsumen, sistem manajemen teknik, masalah lingkungan dan keselamatan.

C. Penggolongan Jenis Cat

1. Jenis Cat Dengan Satu Komponen

Menurut Mariana (1998, Hal: 24) Ada beberapa macam jenis cat satu komponen yaitu:

a. Jenis Tar's dan Bituments

Jenis cat ini tidak menggunakan bahan pewarna, karena jenis cat ini sudah mengandung arang yang sangat tinggi dan berwarna hitam. Coat Tar's di hasilkan dari batu bara yang diproses sedemikian rupa menjadi bahan cat, berbeda dengan Bitumen yang lebih banyak mengandung residu dari hasil penyulingan minyak.

Tar Bitumen adalah cat yang sederhana, tidak tahan terhadap cuaca karena penguapan dari solventnya agak lambat, mudah beroksidasi terhadap alam (udara) dan mudah pecah-pecah (retak-retak). Jenis cat ini digunakan untuk pengecatan bagian-bagian atau ruangan yang mudah berkarat, misalnya pada got-got, tank top, ceruk rantai (chainlocker), rantai jangkar dan dewi-dewi.

Adapun sifat dari Tar dan Bitumens secara umum adalah:

- 1) Kedap air.
Baik untuk pengecatan daerah kimia (chemical resistant).
- 2) Memiliki daya lekat yang baik antara lapisan pertama dan lapisan berikutnya.
- 3) Sangat sederhana (harganya relatif murah).
- 4) Kurang tahan terhadap tendensi untuk pencemaran warna.
- 5) Warnanya hitam atau berwarna gelap.

b. Jenis Vinyl

Percampuran antara bahan dasar vinyl chloride atau vinyl acetate dapat memberikan pelarutan pada bahan perekat (binder).

Adapun sifat dari jenis vinyl antara lain:

- 1) Daya kering cepat.
- 2) Daya lekatnya sangat baik.
- 3) Tahan terhadap bahan kimia.
- 4) Tahan terhadap cuaca (lingkungan).
- 5) Tidak tahan panas ($\max 60^\circ$).
- 6) Mudah hancur bila terkena pelarut yang sangat keras.

c. Jenis Acrylic

Cat jenis ini diproduksi dengan cara mencampur beberapa type acrylic. Cat jenis ini berwarna bening dan sangat baik atau

Tahan terhadap cuaca (lingkungan), tetapi masih kurang bila dibandingkan dengan ketahanan vinyl.

Pada umumnya sifat dari jenis acrylic adalah:

- 1) Pengeringan yang cepat.
- 2) Tahan terhadap polusi air.
- 3) Daya lekat yang baik antara pengecatan pertama dan selanjutnya.
- 4) Tidak tahan terhadap pelarut tertentu.
- 5) Mudah hancur bila terkena pelarut yang sangat keras.

d. Jenis Chlorinated Rubber

Cat jenis ini terbuat dari bahan sintesis semacam latex yang diolah bersama bahan dasar lainnya, seperti resin dan lain-lain. Hasil pembuatan dari bahan karet yang diolah dimana sifatnya menjadi sangat berbeda dengan kretaslanya.

Pada umumnya sifat dari jenis chlorinated rubber antara lain:

- 1) Tahan terhadap bahan kimia.
- 2) Daya lekat yang baik antara pengecatan pertama dan selanjutnya, walau sudah beberapa lama berselang.
- 3) Kurang tahan terhadap minyak hewan dan minyak tumbuhan juga terhadap pelarut (solvent yang lebih keras).
- 4) Tidak tahan panas (max. 60°C).
- 5) Tahan terhadap cuaca (lingkungan).

e. Jenis Alkyd

Alkyd adalah suatu jenis minyak perekat yang terdiri dari campuran damar dan beberapa komponen sintetis dan minyak tumbuh tumbuhan.

Pada umumnya sifat dari jenis Alkyd antara lain:

- 1) Cukup tahan terhadap cuaca (lingkungan).
- 2) Cukup baik dalam warna dan Mengkilap.

- 3) Pelarutannya adalah whitespirit yang termasuk pelarut ringan.
 - 4) Kurang tahan terhadap alkali.
 - 5) Kurang tahan terhadap polusi air.
 - 6) Tenggang waktu pengecatan antara lapis pertama dan selanjutnya terbatas.
- f. Jenis Epoxy Ester
- Epoxy Ester adalah jenis yang akan dikemas dalam satu komponen. Cat jenis ini memiliki daya lekat yang baik dan berfungsi sebagai pelindung karat (antikarat) serta tahan terhadap polusi air dan alkali tetapi mudah memudar dan buram.

2. Cat dengan Dua Komponen

Menurut Mariana(1998,hal:28), Jenis cat dua komponen meliputi:

a. JenisEpoxy

Cat jenis ini dapat mengering pada temperatur biasa (normal).Pada umumnya sifat dari jenis epoxy dua komponen yaitu:

- 1) Sangat baik ketahanannya terhadap bahan kimia.
- 2) Dapat melekat dengan baik terhadap kumpulan-kumpulan komponen.
- 3) Tahan terhadap polusi air.
- 4) Penampilan yang baik dalam hal lenturan.
- 5) Tahan terhadap cuaca.
- 6) Tahan sampai dengan temperature tertentu.
- 7) Tenggang waktu pengecatan harus diperhatikan

b. Jenis Coal Tar Epoxy

Cat jenis ini adalah campuran antara coal tar dengan epoxy resin. Pada umumnya cat jenis ini sifatnya ialah tahan

Terhadap air tetapi kurang baik terhadap cuaca atau lingkungan terbuka, tenggang waktu pengecatan sangat terbatas.

c. Jenis Polyurethane (dua komponen)

Cat jenis ini dibentuk dari reaksi antara isocyanate dan alcohol. Isocyanate dapat berupa aromatic (bahan kimia yang mengandung bensin dan sejenisnya).

Pada umumnya sifat jenis polyurethane yaitu:

- 1) Daya kilap yang baik dan warnanya yang cemerlang.
- 2) Tahan terhadap cuaca atau lingkungan dan larutan kimia.
- 3) Lapisan sangat keras.
- 4) Dapat kering dengan temperature rendah.
- 5) Tahan terhadap goresan.
- 6) Tenggang waktu pengecatan sangat terbatas.

d. Jenis Zinco-silicate.

Pada cat jenis ini bahan perekat dari silicate sangat diperlukan khususnya untuk pencampuran kadar silicate oxide yang tinggi.

Pada umumnya sifat dari jenis ini adalah:

- 1) Tahan terhadap cuaca (lingkungan).
- 2) Tahan terhadap larutan tertentu.
- 3) Lapisan sangat keras.
- 4) Tahan panas (sampai dengan $400^{\circ}\text{C}/752^{\circ}\text{F}$)
- 5) Sangat baik dalam hal proteksi karat.
- 6) Tahan terhadap polusi air (hanya pH 6-7).

e. Cat Silicone (pengeringan dengan panas).

Cat jenis ini adalah cat yang ketahanan panasnya tinggi, dan biasanya menggunakan cat dasar zinc silicate.

Sifat sifat umum dari silicone adalah:

- 1) Tahan panas sampai dengan 250⁰C (untuk cat berwarna) dan sampai dengan 600⁰C(untuk cat aluminium).
- 2) Tahan terhadap polusi air.
- 3) Tahan terhadap cuaca(lingkungan).
- 4) Tahan terhadap bahan kimia tertentu.
- 5) Tidak tahan goresan dan benturan.
- 6) Tidak tahan terhadap pelarut yang tinggi (sebelum cat kering betul).

D. Prinsip Dasar Proteksi Cat

Menurut Sri Widarto(1998),Secara umum cat dipergunakan untuk memproteksi permukaan besi atau logam, selain itu cat jugadipergunakan pada permukaan kayu, tembok serta non ferrous steeldan lain-lain. Cat merupakan bahan organik yang terdiri dari campuran antara partikel-partikel yang tidak dapat larut dan disebut pigment,dengan zat pengangkut yang cair. Dalam hal ini cat untuk proteksi bertindak sebagai penghalang antara baja/besi dan uap. Cat sebagai bahan pelindung memiliki beberapa fungsi:

1. Mencegah hubungan langsung antara metal denganlingkungannyayangkorosif.
2. Menghalangi hubungan langsung antara metal denganlingkungannya.
3. Menghambat hubungan langsung antara metal denganlingkungannya.
4. Memasokarusyangmelindungipermukaanmetal.

Menurut Sri Widarto Prinsip(1998)dasar untuk mencegah timbulnya korosi yaitu:

- a. *Prinsip Barrier Effect* yang berbunyi menciptakan rintangan atau hambatan yang kuat untuk memisahkan permukaan dengan air dan oksigen.

Dengan dasar prinsip ini, yaitu dengan cara melapisi cat yang kedap air dengan ketebalan 250-500 mikron. Biasanya cat seperti ini terdiri dari bahan Bitumen, Coal tar epoxy, Vinyl tar, epoxy. Lapisan pelindung Barrier Effect biasanya digunakan untuk area-area yang terendam air.

- b. *Prinsip Inhibitor Effect* yaitu memberi peluang kepada air untuk menembus rongga-rongga, melarutkan sebagian campuran anti karat pada permukaan cat dan akan bereaksi terhadap korosi. Dengan prinsip ini yakni dengan cara menambah anti karat (inhibisi) pada cat primer sebagai bagian dari bahan pewarna (pigment) untuk menahan laju korosi. Bahan ini terdapat zincphosphate, zinc metaborate, red lead calcium plumbate. Bahan-bahan inhibitor harus dapat dilarutkan dalam air, agar tidak luntur, maka cat lapis selanjutnya dibuat tanpa inhibitor. Dengan adanya bahan pewarna dapat larut dalam air maka primer jenis ini tidak dapat bertahan lama apabila dipakai pada area-area yang terendam dan area yang terbuka dimana dapat menimbulkan gelembung-gelembung dan akan mudah pecah sehingga menimbulkan korosi dibawah lapisan cat.
- c. *Prinsip Galvanic Effect* yaitu kontak langsung antara besi dan logam yang potensialnya lebih lemah misalnya seng, dimana hasilnya adalah perlindungan katodik pada logam itu sendiri. Perlindungan besi bersifat katodik dalam galvanic effect dapat dicapai apabila cat itu mengandung metallic zinc (seng). Cat yang diformulasi untuk mendapatkan perlindungan yang efisien pada jenis ini adalah berfungsinya partikel-partikel zinc dimana bersentuhan atau kontak langsung dengan besi itu sendiri. Bahan cat yang mengandung galvanic effect antara lain: epoxy, ethylsilicate. Namun perlu di ingat sebelum proses pengecatan dilakukan maka permukaan besi yang akan dicat tersebut harus benar-benar bersih untuk mendapatkan hasil pengecatan yang sangat baik dan tahan lama.

E. Prosedur Pengecatan menurut Standart Institutional Swedish (SIS)

1. Proses Pengolahan Pengecatan

a. Proses Pembersihan Permukaan

Untuk mendapatkan hasil pengecatan yang terbaik sangat tergantung pada tingkat pembersihan dan kekasaran permukaan dimana cat itu akan di aplikasi.

1. Pembersihan kara tdengan manual

Pembersihan dengan metode ini dilakukan dengan peralatan yang sangat sederhana sehingga mill scale/ sisik besi tidak dapat dihilangkan secara sempurna. Hanya mampu menghilangkan mill scale yang muncul ke permukaan atau karat yang berwarna coklat.

a). Pembersihan mill scale yang muncul ke permukaan. Mill scale yang muncul ke permukaan logam dibersihkan dengan scaper/gurinda. Pada umumnya, metode ini hanya dapat diterapkan untuk membersihkan mill scale yang sangat tipis, Juga dapat dibersihkan dengan batu asah amarel.

b). Pembersihan karat berwarna coklat

Pertama di bersihkan dengan batu asah amarel, kemudian di haluskan dengan sikat dan kertas ampelas/kertas gurinda. Proses ini merupakan proses akhir setelah di terapkan metode pembersihan karat lain, sehingga bagian ujung, bagian pinggir, bagian yang di las serta bagian perapat dari pelat baja harus dibersihkan secara seksama.

c). Pembersihan karat tebal yang berwarna coklat

Karat tebal yang berwarna coklat biasanya terdapat dikapal kapal yang diperbaiki. Setelah itu dibersihkan secara dengan menggunakan palu ketok, karat jenis ini di bersihkan dengan scaper/gurinda serta sikat manual/kertas gurinda

2. *Pembersihan Karat denganMesin*

Metode pembersihan ini berdasarkan cara-cara seperti pengetokan, pengasahan, penggosokan, pembersihan dan pengkilapan dengan tenaga udara tekanan tinggi atau tenaga listrik. Mesin yang digunakan adalah mesin yang terpasang di pabrik, mesin yang dapat dipindahkan dan powertool/perkakas yang dapat dipindahkan.

Pembersihan dengan penyemprotan udara tekanan tinggi/blast

Pembersihan dengan blast terdiri dari dua jenis, yaitu model penyemburan rotasi yang dimanfaatkan gaya sentrifugal dan model nozzle injection yang memanfaatkan udara tekanan tinggi.

a). Shot blast

Metode ini adalah penyemburan bahan-bahan penggosok, seperti steel shot, pasir khusus, steel gritdan cut wire/potongan kawat dengan memanfaatkan gaya sentryfugal agar dapat menghilangkan millscale,kawat berwarna coklat dan lain lain dari permukaan plat baja.

Setelah bagian dalam di fabrikasi, bentuk bahan logam akan berubah. Mengingat setelah struktur terbentuk, sulit diterapkan metode ini, maka pengolahan dengan metode ini dilakukan dengan

Bahan yang belum difabrikasi .Apabila metode ini diterapkan pada badan kapal yang telah terbentuk, dapat di lakukan dengan top shell/kulit kapal bagian atas serta geladak yang terkena air. Dapat pula diterapkan secara luas untuk pengecatan tangki khusus, bagian yang terkena air dari supra struktur atau pun sebagai alternate funtuk mengurangi pengolahan secara manual hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pelaksanaan:

- 1) Pembersihan dilakukan sesuai dengan urutan pelaksanaan yang telah di beri tanda.
 - 2) Kecepatan penyemprotan di sesuaikan dengan jenis bahan penggosok dan keadaan karat.
 - 3) Pemasokan bahan logam di lakukan dengan baik sehingga bahan penggosok tidak terbang.
 - 4) Memperhatikan keausan bahan penggosok,dan menggantikannya pada waktu yang tepat.
 - 5) Memperhatikan agar bahan penggosok tidak terpusat pada satu tempat.
 - 6) Memperhatikan daya tahan bahan-bahan komsumsi, dan menggantikannya pada waktu yang tepat.
- b). Sand Blast

Dengan menyemburkan pasir kali dan pasir terak bersama udara tekanan tinggi melalui nozzle, menghilangkan mill scale dan karat berwarna coklat dari bahan bahan logam.

Hal hal yang perlu diperhatikan dalam pelaksanaannya yaitu:

- 1) Kecepatan pemindahan nozzle di sesuaikan dengan jenis bahan penggosok,keadaan karat.

- 2) Di hindarkan penyemprotan nozzle tanpa dilakukan penggolahan.
- 3) Ketika dilakukan sand blast, banyak bahan penggosok maupun debu di sekitarnya, sehingga perlu diambil langkah agar pancaran tersebut dicegah, pekerja harus menggunakan alat pelindung.
- 4) Penambahan bahan penggosok di lakukan dengan baik/tanpa terhenti.

c). Vacuum blast

Di gunakan mesin yang menyemprot bahan penggosok dengan udara tekanan tinggi, kemudian melalui pipa luar nozzle di sedot kembali bahan penggosok dan debu yang terpentol setelah terkenabahan yang sedang dibersihkan. Melalui cyclon, bahan penggosok yang di sedot dan yang bentuknya masih utuh diputar kembali ke tangki. Metode ini pada umumnya diterapkan untuk menghilangkan mill scale pada bahan logam.

Di bandingkan dengan sand blast dan shot blast, kapasitas pembersihan ini relative rendah, sehingga untuk menghilangkan mill scale dari bahan logam yang luas tidak diterapkan metode ini.

d). Hydrojet cleaner

Mesin ini menyemprot air dengan tekanan tinggi untuk membersihkan tumbuh-tumbuhan air (rumput laut, kerang dan lain lain). Atau bahan lain yang menempel pada badan kapal (bagian dasar, garis air, top shell).

Apabila mesin ini digunakan di dasar kapal, tekanan air adalah sekitar 50s/d70kg/cm²,

Sedangkan untuk penggunaan lain (untuk pengolahan tanah rendah) tekanan air adalah 100-300 kg/cm² (selain air juga digunakan shot, sand, grit secara bersamaan).

Pada umumnya bahan pembersih yang di gunakan adalah air tawar, namun kadang juga digunakan air laut.

3. *Pembersihan dengan cara manual (alat bantu) dan alat-alat mekanis*

Ada beberapa cara pembersihan cara manual sebagai berikut:

- a) Wire Brushing, yaitu dengan cara menyikat baik dengan sikat kawat atau yang di gerakkan dengan tenaga listrik, sikat kawat berputar, biasanya tidakdapat menghilangkan kerak besi, karat dan lain lain.Kemungkinan yang dapat dihilangkan adalah karatringan saja, namun apabila tidak dikerjakan denganhati-hati maka hasil pembersihan kemungkinan hanya memperlicin area permukaan.
- b) Disc Sanding, yaitu dengan menggunakan mesin amplas, lebih efektif dari pada menggunakan sikat kawat, sangat baik untuk menumpulkan permukaan yang runcing dan percikan pengelasan.
- c) MesinGurinda, dengan ukuran batu gurinda yang sesuai sangat efektif untuk menumpul kan ujung ujung yang lancip, membersihkan area-area yang berlubang, memperluas hasil pengelasan yang kasar, menghilangkan bercak-bercak las dan permukaan-permukaan yang menonjol.

4. *Pembersihan*

Pembersihan oli/minyak, kotoran, garam, air yang menempel pada permukaan yang akan di cat adalah factor yang sangat mempengaruhi hasil pengecatan, selain pekerjaan pembersihan karat maupun jenis cat. Maka bila pembersihan ini tidak sempurna, maka terjadi hal-hal seperti lapisan cat tidak menempel dengan baik, cat tidak mengering dengan sempurna atau terdapat bagian cat yang membengkak, terlepas sehingga dapat menimbulkan karat. Beberapa macam proses pembersihan sesuai tingkat pembersihan.

a. Pembersihan oli/minyak

Pembersihan oli/minyak biasanya dilakukan dengan cara dilap dengan kain lap yang diberi bahan pelarut. Dalam proses ini, perlu selalu menggunakan bahan pelarut maupun kain lap yang bersih. Bila digunakan kembali kain yang telah menyerap oli/minyak, dapat menyebarkan lapisan minyak, hal ini harus dihindari. Metode lain adalah pembersihan oli/minyak dengan sabun, yaitu sabun harus dibilas dengan bersih, sehingga tidak ada sabun yang tersisa di bagian yang akan dicat

b. Pembersihan kotoran

Pada umumnya kotoran dan bubuk karat di bersihkan dengan menggunakan tekanan tinggi dan kuas. Kadang-kadang juga di gunakan vacuum cleaner agar tidak ada kotoran yang menempel pada saat akan di lakukan pengecatan.

c. Pembersihan kandungan garam

Pada umumnya kandungan garam di cuci dengan menggunakan air tawar.

d. Pembersihan kandungan air

Tergantung banyaknya kandungan air, dapat di lap dengan kain lap kering, diserap dengan serbuk gergaji atau di keringkan melalui proses pemanasan dehidrasi, atau penyemprotan tegangan tinggi.

b. Kekasaran Permukaan

Mill scale/sisik besi muncul pada saat pembuatan pelat baja. Mill scale harus di buang karena pada saat penempatan pelat baja di kapal, mill scale tersebut akan bengkok dan retak meyebabkan terjadinya oksidasi sehingga terjadi stadium stadium karat. Proses terjadinya mill scale/hamerslag pada saat baja di buat menjadi plat dengan suhu yang tinggi 700° – 1000° C kemudian di bawah ke udara luar dengan temperatur kira kira 35° C dan akan terjadi pendinginan dan dari proses inilah makatimbul mill scale/hamerslag. Mill scale itu sendiri memiliki ciri yaitu berwarna biru mengkilap, kedap air dan kedap udara.

Pembersihan Kekasaran permukaan merupakan salah satu faktor untuk menghasilkan pengecatan yang terbaik yang berfungsi supaya cat dapat melekat dengan baik. Cara yang paling populer di gunakan pada system persiapan permukaan yaitu menggunakan partikel abrasive yang menghasilkan derajat kebersihan yang tinggi dan mengikis permukaan logam sehingga terjadi kekasaran permukaan.

Pembersihan dengan abrasive blasting umumnya dengan cara menyemprotkan bahan abrasive dengan tekanan tinggi diarahkan langsung pada permukaan yang akan di bersihkan. Dengan menggunakan blasting otomatis biasanya berfungsi ganda yaitu akan menghasilkan kapasitas produksi sangat besar, kelembaban dan temperature udara dapat diperiksa dengan mudah.

Berdasarkan abrasive yang biasa di gunakan yaitu:

1. Abrasive logam

Dengan menggunakan abrasive logam, sistem pemakaian abrasive logam akan lebih lama karena dapat di gunakan sampai beberapa kali selama ukuran partikel masih cukup memadai.

2. Abrasive mineral

Abrasive mineral akan lebih murah di bandingkan dengan abrasive logam, karena jenis abrasive ini berupa pasir silica/bangka yang banyak digunakan pada sistem persiapan permukaan. Dengan menggunakan abrasive dapat menghasilkan kekasaran permukaan, namun untuk mendapatkan hasil permukaan tertentu, tergantung pada beberapa hal antara lain:

a) Ukuran partikel abrasive

Ukuran abrasive yang besar menghasilkan kekasaran yang lebih dalam sekaligus membersihkan permukaan. Apabila menghasilkan abrasive yang lebih halus maka tidak akan mendapatkan tingkat kekasaran yang di kehendaki. Untuk mendapatkan hasil yang lebih baik maka ukuran abrasive yang di gunakan ialah antara 0.2–1.8mm.

b) Kekasaran bahan abrasive

Bahan abrasive yang keras akan menghasilkan tingkat kekasaran yang lebih dalam dan lebih cepat.

c) Karakteristik ketahanan abrasive

Pada penggunaan blasting otomatis, abrasive di pakai berulang-ulang. Ketahanan abrasive ini sangatlah penting dan itulah sebabnya di perlukan bahan yang tingkat ketahanannya lama supaya efektif. Apabila bahan abrasivenya tidak cukup kuat, mudah pecah, maka debunya juga akan lebih banyak dan akhirnya memerlukan pekerjaan tambahan untuk menghilangkan

debunya, dan masa pemakaiannya akan singkat.

d) Jenis abrasive

Jenis partikel abrasive merupakan salah satu factor untuk menghasilkan kekasaran permukaan. Jenis abrasive itu sendiri ada empat macam yaitu: pasir silica, granat, A1203 dan steel great.

2. Standar Pembersihan Permukaan

Manurut Sri Widarto (1998), Standar pembersihan permukaan merupakan standar untuk mengetahui tingkat kebersihan permukaan dan kekasaran permukaan.

Metode pengolahan serta tingkatannya antara lain:

a). Tingkatan perkembangan karat dan keadaan tahap awal

Tingkatan perkembangan karat ada empat yaitu:

A :Baja terlindungi mill scale secara menyeluruh. Seluruh permukaan plat baja tertutup dengan mill scale,tetapi tidak ditemukan adanya karat. Pada suatu waktu baja/besi bersih, kalau di lap kelihatan kuning.

B :Baja mulai berkarat karena mill scaleterkelupas. Pada permukaan plat baja mulai muncul karat. Bentuk Mill scale mulai menyerpih. Dalam waktu kira kira 2 bulan, karat mulai muncul, tetapi belum memakan bajanya. Masih bias di sekap / di sikat.

C :Baja berkarat sedang berupa pitting ringan. Pada permukaan pelat baja sama sekali tidak di temukan mill scale seluruh permukaan tertutup rapat dengan karat, dapat dilihat dengan mata sedikit dengan adanya korosi yang berlubang sedikit. Sudah parah dan terjadi bocor/bolong karena ausnya karat.

D :Baja berkarat cukup berat berupa pitting sedang Pada permukaan pelat baja sama sekali tidak ditemukan mill scale. Seluruh permukaan tertutup karat, dapat di lihat dengan mata adanya banyak karat yang berlubang kecil,

sudah parah, terjadi bocor dan lubang lubang Karena ausnya karat.

Sebagai indikasi keadaan awal di gunakan kode StO atau SaO di tambah dengan kode tingkat perkembangan karat di depannya.

1. Tingkatan untuk pengolahan (dengan alat manual dan powertool)

St1: Di lakukan pembersihan karat secara ringan dengan menggunakan alat manual dan pembersihan dengan blasting ringan.

St2 : Di lakukan pembersihan dengan teliti dengan menggunakan alat manual maupun power tool. Di sekrap, di sikat secara ringan. Alat manual yaitu:

Scrapes / gurinda, wire brush, sedangkan power tool adalah Powerbrush.

St3: Dilakukan pembersihan karat secara sangat teliti dengan menggunakan alat manual maupun power tool. Alat yang di gunakan sama dengan St2, namun pembersihan karat lebih di tekankan dengan cara di sekrap, di sikat lebih teliti dan lanjut.

2. Tingkatan pengolahan (dengan blast)

Sa1: Di lakukan sedikit blast, dengan demikian mill scale yang telah muncul kepermukaan, karat yang ada di permukaan dan bahan asing lainnya di hilangkan. Metode sand blast dan shot blast yang di terapkan, blast di lakukan hanya sedikit.

Sa2: Dilakukan blast, hamper semua mill scale, karat dan bahan asing di hilangkan. Setelah di bersihkan permukaan berwarna abu abu, metode sama Sa1 blast di lakukan secara biasa namun pembersihan dengan blasting tingkat lanjut.

Sa2^{1/2}: Blast di lakukan secara cermat. Mill scale yang di gunakan sama Sa 1. Blast di lakukan secara teliti agar karat dan bahan asing dapat hilang sama sekali.

3. Jenis Metode Pengecatan

Dengan adanya modernisasi pekerjaan perbaikan kapal, selain metode konvensional juga diterapkan metode pengecatan baru. Dalam hal memilih metode pengecatan, sebaiknya di pertimbangkan bentuk, lokasi luas, bahan bahan yang dicat serta jumlah dan ciri khas bahan cat. Menurut Mariana (1998, hal:40), macam macam metode pengecatan yaitu:

a) Pengecatan dengan Kuas

Metode ini adalah metode yang termudah, keuntungannya yaitu sangat sederhana, harganya murah, dapat berpenetrasi pada area yang sulit, kisi-kisi dan ronggakecil, alur-alur pengelasan yang kasar dan area yang sangat kompleks dimana dengan semprotan tidak dapat menjangka sasaran. Namun disisi lain pengecatan ini sangatlah lamban, menghasilkan luas pengecatan yang tak begitu besar dan memerlukan jam kerja dan personil yang sangat banyak.

b) Pengecatan dengan Kuas Roller

Penggunaan kuas roller hamper dua sampai tiga kali kuas biasa serta keuntungan pengecatan sekitar 10 – 20 % sebab sedikit sekali cat yang tercecer sehingga luas pengecatan tiap liter cat akan lebih besar di bandingkan dengan menggunakan kuas biasa. dengan metode ini alat utamanya kuas roller yang terbuat dari wol. Pengecatan dengan cara memutar kuas roller, metode ini sangatlah cocok untuk mengecat bagian datar dan luas, seperti bagian atas geladak, pelat luar, namun perlu di perhatikan yaitu ketebalan lapisan cat serta bagian sudut tidak dapat di cat dengan kuas jenis ini.

c) Pengecatan dengan cara penyemprotan

Metode ini merupakan bahan cat yang di semprotkan, efesiensi kerja lebih tinggi dari pada pengecatan kuas, bagian yang lokasinya rumit dapat dicat, permukaan lapisan cat halus dan rapi serta ketebalan lapisan cat yang diinginkan.

Tetapi pemakaian pengecatan dengan cara penyemprotan membutuhkan cat yang lebih besar sebab juga mengecat yangtak diperlukan serta tidak baik untuk kesehatan pengecatnya.Oleh karena itu pengecatan dengan alat penyemprotan harus memakai pelindung untuk pernapasan.

1) Pengecatan dengan air spray

Dalam air spray terbentuk atomisasi yaitu proses terbentuknya pancaran cat karena tekanan udara, tekanan udara hanya berkisar antara 3 s/d 4.5 kg/cm². Keuntungan menggunakan air spray ini adalah dengan tekanan udara rendah menghasilkan permukaan yang sangat halus, beratomisasi dengan baik dan merata, namun hanya cocok untuk pengecatan cat akhir (superior finish).

Sedangkan kerugian menggunakan air spray adalah cat tidak dapat berpenetrasi dengan baik, karena atomisasinya yang halus dan tekanan yang rendah sehingga beresiko yaitu cat kelihatan seperti berdebu.

2) Pengecatan dengan air less spray

Sumber tenaga adalah udara tekanan tinggi yang menghasilkan efisiensi kerja yang cukup tinggi. Untuk mendapatkan lapisan cat yang tebal, dapat menggunakan bahan cat dengan viskositas tinggi. Penyemprotan dengan alat ini adalah menghasilkan atomisasi yang sangat baik, dimana cat di tekan keluar dengan tekanan udara yang sangat tinggi dari pompa hidrolik. Keuntungan menggunakan alat ini adalah menghasilkan kapasitas produksi yang besar dan sangat cocok untuk pengecatan dasar(cat primer). Dalam pelaksanaan pengecatan perluhati hati karena mengeluarkan tekanan yang tinggi sehingga menimbulkan jarak pengecatan yang terlalu jauh dan hasilnya akan kelihatan berdebu, ketebalannya menjadi tipis, yang akhirnya dapat mengurangi proteksi.

4. Metode Pengeringan

Masing masing jenis cat memiliki sistem pengeringan yang khas sesuai dengan komposisinya, sehingga bila cara pengeringan keliru, tidak akan memperoleh mutu yang dimiliki oleh masing-masing bahan jenis. Oleh karena itu, perlu diketahui komposisi dan mekanisme pengeringan masing-masing jenis cat secara benar, dan menerapkan cara pengeringan yang tepat. Menurut Mariana (1998, hal:48), jenis metode pengeringan terdiri atas:

a) *Metode Pengeringan Alamiah*

Metode ini merupakan metode umum, dimana cat dikeringkan dengan cara membiarkannya di udara terbuka, bila suhu tinggi dan kelembaban kurang, kondisi pengeringan baik. Apabila dalam ruangan tertutup perlu disediakan ventilasi yang cukup, demikian pula pada lokasi yang penerangannya kurang akan menimbulkan proses pengeringan lebih lambat sehingga sering terjadi tidak sesuai dengan jarak pengecatan selanjutnya. Kondisi standar untuk pengeringan alamiah adalah 40°C dan tingkat kelembaban 75%. Namun untuk kapal-kapal Tanker yang memiliki suhu lebih panas dari pada kapal-kapal biasa maka standar pengeringan alamiah adalah 25°C dan tingkat kelembaban 50 %. Prasarana umum yang terjadi pada cat dengan jenis pengeringan alamiah yaitu dengan penguapan (*solventborne*). Memiliki sifat yaitu:

- 1) *Reversible* yaitu bahwa cat dapat kembali seperti bentuk semula walaupun pengecatan sudah berbulan-bulan bahkan bertahun-tahun lamanya, ia akan mudah dilarutkan kembali oleh pelarutnya sendiri oleh pelarut tertentu.
- 2) *Solventsensitif* artinya cat sangat peka dan tidak tahan pelarut yang lebih kuat dari pada larutannya sendiri.
- 3) Temperatur tidak tergantung (mempengaruhi) pembentukan lapisan, selama tidak adanya reaksi kimia pada saat pembentukan formasi lapisan.

- 4) Thermoplastic artinya bahwa cat tersebut akan menjadi lunak dan lentur pada temperatur tertentu.

b) Metode Pengeringan Reaksi Kimia

Metode ini adalah meningkatkan kondensasi oksidasi lapisan cat dengan cara memanaskan barang yang di cat (suhu: 100 – 200°C). dengan metode ini dalam waktu singkat dapat di peroleh lapisan cat yang kokoh, dengan *impiretistance* / tidak mudah terkena jejak dan sifatnya melekat tinggi. Pemanasan di lakukan dengan konveksi atau panas memancar.

Pada umumnya sifat dari pada cat yang kering dengan cara reaksi kimia adalah:

- 1) Irreversible artinya tidak dapat kembali dalam bentuk semula dan tidak akan melarut kembali.
- 2) Tahan terhadap solvent (bahan pelarut) apabila sudah mengering.
- 3) Temperature tergantung pada formasi lapisan (ada batasan temperature pada saat pengecatan).
- 4) NonThermoplastic, artinya bahwa cat tersebut setelah kering tidak dapat menjadi lunak walaupun dalam temperature tinggi.

c. Jangka Waktu Pemanasan

Keadaan keringnya cat dapat dilihat dari kering bila disentuh dan kering karena mengeras. Jika lapisan cat dikatakan telah mengering, pada umumnya keadaan tersebut menunjukkan kering bila disentuh dengan jari, yaitu bila lapisan cat disentuh dengan membekas pada permukaannya, tetapi cat dari lapisan tidak menempel pada jari.

Dalam keadaan tersebut, hanya lapisan cat mengering, dan tidak menunjukkan lapisan cat yang sederhana sedangkan keadaan kering dalam hal yang kedua yaitu kering mengeras, lapisan cat yang sempurna telah mengering dan

dapat memiliki mutu sebenarnya.

F. Defenisi-Defenisi

1. Blistering yaitu lapisan cat yang mengembang, terjadi karena pengecatan pada permukaan yang basah dan kotor, uap larut yang terjebak di bawah lapisan cat kering yang di sebabkan pengeringan secara tiba-tiba.
2. Drying troubles yaitu pengecatan yang sukar mengering yang terjadi karena pengecatan di lakukan dalam cuaca yang kurang cocok.
3. Cat Kapal yaitu suatu bahan cairan yang dapat di ulaskan pada permukaan dan setelah mengering akan membentuk suatu lapisan yang tipis dan kering.
4. Pigment yaitu bahan dasar dari cat yang terdiri dari butiran-butiran halus yang di peroleh dari minyak nabati/ sintetis atau bahan kimia dan mempunyai sifat mencegah terjadinya karat.
5. Binder yaitu bahan pelarut pigment yang sebagian besar terdiri dari minyak tumbuhan dan mempunyai sifat agar cat dapat melekat dengan baik.
6. Dries yaitu bahan untuk pengering cat yang perbandingannya tergantung dari jenis cat, cuaca, dan alat yang dipakai.
7. Extender yaitu bahan penguat yang berfungsi agar daya kelekatan cat tersebut dapat bertahan lama dan melekat dengan baik.
8. Thinner yaitu bahan pencair agar tidak terlalu kental dan memudahkan dalam pengecatan yang di buat dari turpentine mineral.
9. Colour pigment yaitu bahan pembuat warna dari pada cat.
10. Shot Blast yaitu penyemburan bahan-bahan penggosok dengan memanfaatkan gaya sentry fugal.
11. Sand Blast yaitu menyemburkan pasir kali dan pasir terak bersama udara tekanan tinggi melalui nozzle
12. Vacuum Blast yaitu penyemprotan yang menggunakan bahan penggosok dengan udara tekanan tinggi, kemudian melalui pipa

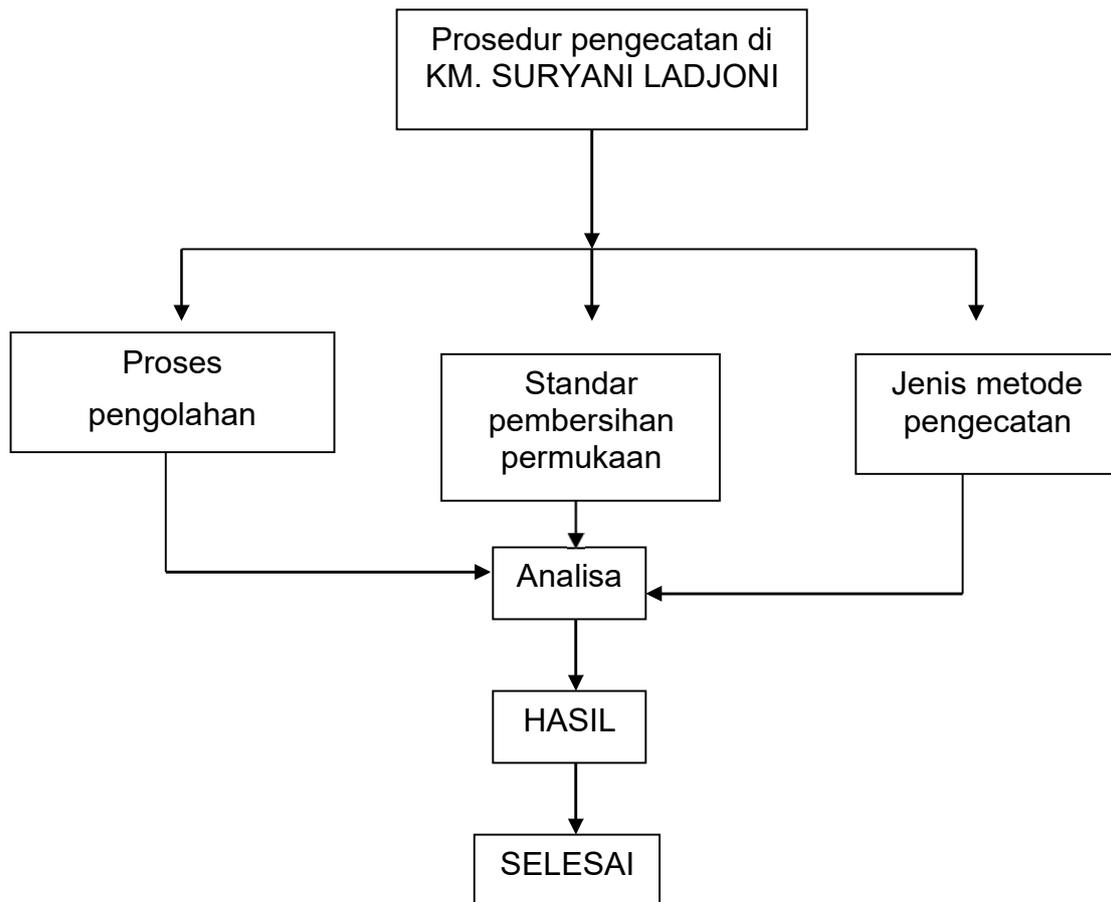
luar nozzle di sedot kembali bahan penggosok dan debu yang terpendam setelah terkena bahan yang sedang di bersihkan.

13. Hydro jet cleaner yaitu Mesin penyemprot air dengan tekanan tinggi untuk membersihkan tumbuh-tumbuhan air yang melekat pada kulit kapal.
14. Wire Brushing yaitu alat untuk menyikat baik dengan sikat kawat atau yang di gerakkan dengan tenaga listrik, sikat kawat berputar.
15. Disc Sanding yaitu mesin amplas yang di gunakan untuk menumpulkan permukaan yang runcing dan percikan pengelasan.
16. Abrasive blasting umumnya dengan cara menyemprotkan bahan abrasif dengan tekanan tinggi di arahkan langsung pada permukaan yang akan di bersihkan.
17. Reversible yaitu bahwa cat dapat kembali seperti bentuk semula walaupun pengecatan sudah berbulan bulan bahkan bertahun-tahun lamanya.
18. Solvent sensitif yaitu cat yang sangat peka dan tidak tahan pelarut yang lebih kuat dari pada larutannya sendiri.
19. Thermoplastic yaitu cat yang dapat menjadi lunak dan lentur pada temperature tertentu.
20. Irreversible yaitu cat tidak dapat kembali dalam bentuk semula dan tidak akan melarut kembali.
21. Non Thermoplastic yaitu bahwa cat yang setelah kering tidak dapat menjadi lunak walaupun dalam temperature tinggi.
22. Prinsip Inhibitor Effect yaitu memberi peluang kepada air untuk menembus rongga-rongga, melarutkan sebagian campuran anti karat pada permukaan cat dan akan bereaksi terhadap korosi.
23. Prinsip Barrier Effect yang berbunyi menciptakan rintangan atau hambatan yang kuat untuk memisahkan permukaan dengan air dan oksigen.
24. Prinsip Galvanic Effect yaitu kontak langsung antara besi dan logam yang potensialnya lebih lemah misalnya seng, di mana hasilnya adalah perlindungan katodik pada logam itu sendiri.

G. Kerangka Pikir

Dalam penulisan ini mempunyai kerangka pemikiran yang menunjukkan alur serta langkah-langkah penulisan seperti pada gambar.

Gambar 2.1 Kerangka Pikir



BAB III

METODE PENELITIAN

Pada bab ini penulis akan memberikan gambaran umum tentang data-data yang menjadi dasar dari penelitian yang berupa tempat dan waktu penelitian, metode pengumpulan data, jenis-jenis dan sumber data serta langkah-langkah analisa perencanaan.

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dilaksanakan di KM.SURYANI LADJONI yang merupakan salah satu kapal Kargo yang dimiliki oleh PT. SURYA BINTANG TIMUR, Indonesia. Adapun waktu dari pada penelitian ini yaitu selama 12 bulan 02 hari yang dimulai dari tanggal 26 Mei 2019 sampai dengan tanggal 28 Mei 2020 tepatnya pada saat penulis melaksanakan praktek laut (PRALA) di atas kapal tersebut.

B. Metode Pengumpulan Data

Metode dalam pengumpulan data dan informasi yang di perlukandalam penulisan skripsi ini di kumpulkan melalui :

1. Metode Lapangan (*field research*), yaitu penelitian yang di lakukan dengan cara peninjauan langsung pada objek yang di teliti. Data dan informasi yang di kumpulkan melalui :
 - (a) Observasi : mengadakan pengamatan secara langsung pada kapal KM. SURYANI LADJONI mengenai metode pengecatan serta ketersediaan bahan cat dan peralatan.
 - (b) Wawancara: mengadakan Tanya jawab secara langsung dengan Capt. Muhammad Risal (Nahkoda), Muhammad Azis(ChiefOfficer), Muhammad Asri(Boastwain), Akmal(A/B).
2. Tinjauan Kepustakaan (*library research*), yaitu penelitian yang di lakukan dengan membaca buku-buku dan mempelajari literatur

Melalui tulisan-tulisan yang berhubungan dengan masalah yang akan di sajikan/dibahas untuk memperoleh suatu landasan teori yang akan digunakan di dalam pembahasan suatu penelitian.

C. Jenis dan Sumber Data

Adapun jenis dan sumber data yang diperoleh dan digunakan didalam penelitian ini adalah jenis data kualitatif berupa sumber data yang diperoleh selama penulis melakukan penelitian dan informasi data dari perusahaan. Secara umum sumber data tersebut dikelompokkan menjadi dua yaitu:

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dari hasil pengamatan langsung.

- a) Prosedur pengecatan sesuai Standart Institutional Swedish (SIS)
- b) Paint Store List

| NamaBarang | Kondisi |
|--------------|---------|
| PaluChipping | Bagus |
| WireBrushing | Bagus |
| Gurinda | Bagus |
| Thinner | Cukup |
| CatMeni | Kurang |
| Cat | Kurang |
| Kuasroll | Rusak |
| Kuas | Rusak |

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data pelengkap dari data primer yang di dapat dari sumber perpustakaan seperti literature/gambar, data yang di peroleh dari perusahaan serta hal-hal lainnya yang berhubungan di dalam penulisan skripsi ini.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Dari data data yang di peroleh dari hasil, maka penulis menemukan bahwa proses pengecatan ini merupakan pekerjaan yang membutuhkan keterampilan dan di siplin para *crew* dan juga di tunjang dengan perlengkapan kerja yang memadai. Sebagai salah satu contoh yaitu pada saat pelaksanaan pengecatan, dimana ABK sebagai pelaksanaan kerja

mempunyai peranan yang sangat penting dalam proses pengecatan. Apabila ABK tidak memiliki keterampilan dan disiplin kerja yang tinggi maka tidak akan memperoleh hasil yang baik, sehingga dalam hal ini banyak pihak yang dirugikan, baik pihak perusahaan maupun pihak kapal.

Hasil saat pelaksanaan pengecatan pada kapal KM. SURYANILADJONI antara lain:

1. Pembersihan karat dengan secara manual

Pembersihan karat secara manual dengan menggunakan palu chipping di mana hasil menggunakan palu chipping tidak dapat menghilangkan secara sempurna hanya mampu menghilangkan karat yang berwarna coklat

2. Pembersihan karat dengan alat mekanis

a. *Wire Brushing*, yaitu dengan cara menyikat baik dengan sikat kawat atau tenaga yang digerakkan oleh listrik, sikat kawat berputar hanya dapat menghilangkan karat ringan

b. Mesin Gurinda, dengan ukuran batu gurinda yang sangat efektif untuk untuk menumpulkan ujung-ujung yang lancip membersihkan area berlubang, memperluas hasil pengelasan

Yang kasar, menghilangkan hasil bercak las dan permukaan yang menonjol

3. Pembersihan

Pembersihan oli/minyak, kotoran, garam mempengaruhi proses hasil pengecatan, maka apabila tidak di bersihkan secara sempurnamaka terjadi hal – hal seperti lapisan cat tidak menempel dengan baik, cat tidak mengering dengan sempurna atau terdapat bagian cat yang membengkak.

B. Pembahasan

Adapun pembahasan masalah yang penulis paparkan dalam penulisan penelitian ini terbagi atas dua pembahasanyaitu:

1. Pihak Kapal

Memberikan pemahaman terhadap ABK tentang pelaksanaan prosedur pengecatan untuk mendapatkan hasil pengecatan yang baik dan tahan lama yaitu dengan mengikuti prosedur pengecatan khususnya pada bagian geladak kapal yang sesuai dengan standart institutional Swedish (SIS) atau standar Swedia, dimana catyang digunakan harus sesuai dengan taraf perlindungan terhadap permukaan bidang kulit kapal. Apabila tidak mengikuti prosedur akan menghasilkan suatu lapisan yang tidak berfungsi dengan baik dan akan merugikan semua pihak yang berkaitan dengan pelaksanaan pengecatan.

Dalam melaksanakan proses pengecatan hal hal yang harus di perhatikan yaitu:

a. PembersihanPermukaan

Proses pembersihan permukaan pada daerah bidang kulit kapal harus sesuai dengan Standart Swedia dan tingkat pengolahannya dengan menggunakan alat manual,power toll dan blasting. Dimana dilakukan pembersihan karat secara teliti dengan menggunakan alat manual seperti scraper/gurinda, wirebrush sedangkan pembersihan dengan power tool seperti

power brush, pembersihan permukaan dengan system blasting yaitu dengan system shot blast dan sand blast. Tingkat kerusakan karat pada tingkat stadium III dimana proses pengkaratannya selama setahun dan warna baja coklat tua. Cara pemeliharannya adalah diketok dengan hammer yang mempunyai bobot 5 kg, kemudian dilakukan chipping/scraping machine. Material harus bersih terhadap hasil pengkaratan, mill scale, garam, lemak atau minyak dan kotoran serta debu sisa pengecatan. Pembersihan dari kotoran tersebut harus betul betulbaik agar daya lekat dari lapisan cat yang pertama betul betul dapat melekat dengan sempurna. Setelah pembersihan denganalat manual, power tool dan blasting selesai semua, selanjutnya badan kapal yang akan dicat di bersihkan dengan kain lap yang dicampurkan dengan zat pelarut dan disemprot dengan air tawar untuk menghilangkan debu dari power tool. Setelah selesai proses pembersihan maka di cat dengan red lead (cat primer) minimal dua kali dan terakhir di cat dengan finishing paint.

b. Pemilihan Jenis Metode Pengecatan

Pemilihan jenis metode pengecatan harus sesuai dengan daerah yang akan di cat agar dalam proses pengecatan pada kapal dapat di lakukan lebih efektif.

Ada beberapa macam jenis metode pengecatan sebagai berikut.

1) Pengecatan dengan kuas

Pengecatan dengan kuas biasa, menghasilkan luas bidang pengecatan yang tidak begitu besar serta kecepatan pengecatan kecil dan lamban.

2) Pengecatan dengan kuas roller

Dengan metode ini alat utamanya adalah kuas roller yang terbuat dari wol. Pengecatannya dengan cara memutar kuas roller. Pengecatan dengan kuas roller menghasilkan pengecatan hampir dua sampai tiga kali dengan kuas biasa serta keuntungan pengecatan sekitar 10–20% sebab sedikit

cat yang tercecer sehingga luas pengecatan tiap litercat akan lebih besar di banding dengan pemakaian kuasbiasa.

3) Pengecatan dengan alat penyemprotan

Pengecatan dengan alat penyemprot yang mungkin dengan listrik, udara tekan atau mekanis dilaksanakan dengan kekentalan cat yang tertentu. Dapat dipastikan bahwa hasil pengecatan serta kecepatan pengecatan secara mekanis lebih baik di banding pengecatan secara manual atau dengan cara tenaga manusia.

c. Proses Pengolahan Pencampuran

Dalam pelaksanaan pencampuran cat yang harus diperhatikan adalah:

1). Petunjuk dari pabrik cat

Mempelajari penggunaan cat tersebut yang tertera pada kaleng, seperti cara penggunaan/aturan pakai, cara/tempat penyimpanan yang baik, jenis dan warna cat serta titik bakar cat tersebut. Setelah mempelajari petunjuk penggunaannya maka buka pembungkusnya dan bersihkan kotoran atau debu debu yang melekat pada kaleng tersebut, sebaiknya kaleng di buka sebelum di lakukan proses pengecatan.

2). Pengadukan cat

Dilakukan agar kandungan bahan cat yang gaya beratnya lebih besar cenderung mengendap di dasar kaleng cat sehingga gaya berat yang lebih kecil cenderung terkumpul di permukaan.

3). Pelarutan

Apabila dalam proses pengecatan terdapat kesulitan disebabkan karena temperatur dan penguapan cairan maka ditambahkan zat pelarut (thinner) yang sesuai dengan dosis pemakaian dan sejenis dengan merek cat. Misalnya produk Nippon dalam satu liter cat jumlah thinner yang berfungsi sebagai pengencer yaitu sebanyak 10% dan jumlah curing yang berfungsi sebagai perekat yaitu sebanyak 0.5%.

4). Penyaringan

Penyaringan bertujuan untuk meratakan mutu bahan cat, dapat pula berfungsi untuk mencegah terjadinya penyumbatan.

d. Temperature dan kelembaban

Kondisi standart untuk pengeringan alamiah yaitu pada suhu 40°C dan tingkat kelembaban 75% namun juga harus memperhatikan cuaca dan daerah pelayaran.

2. Pihak Perusahaan

Penambahan peralatan pengecatan

Kegiatan pengecatan akan berjalan dengan lancar apabila didukung dengan prasarana yang memadai, karena dengan adanya prasarana yang memadai tersebut, kegiatan pengecatan akan lebih mudah dan sistematis. Untuk menghindari kegagalan pengecatan maka peralatan pengecatan harus dilengkapi dengan:

- a) Power tool minimal 2 buah.
- b) scapper/gurinda minimal 4buah.
- c) Wire brushing minimal 4 buah.
- d) Kuas biasa dan kuas roller minimal 6 buah.
- e) Discsanding minimal 2 buah.
- f) Jumlah cat sesuai dengan daerah yang akan dicat.

BABV

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan penjelasan yang telah di uraikan dan hasil temuan penelitian atau data yang didapat penulis dikapal, maka penulis menyimpulkan bahwa timbulnya masalah dalam proses pengecatan sehingga hasil yang di capai tidak sesuai dengan standart prosedur pengecatan yang di tetapkan oleh Standart Institutional Swedish (SIS) sebagiberikut:

1. Anak buah kapal kurang terampil tentang pemahaman proses pengecatan yang sesuai dengan prosedur Standart Instutional Swedish (SIS)
2. Peralatan kurang memadai untuk melakukan pekerjaan pengecatan

B. Saran

Dari kesimpulan diatas maka diharapkan pada pihak kapal dan Perusahaan:

1. Pada Pihak Kapal
 - a. Diharapkan dalam pelaksanaan pengecatan agar lebih ditingkatkan prosedur pengecatan agar menghasilkan mutu dan kualitas yang lebih baik.
 - b. Memberi pemahaman kepada Anak Buah Kapal tentang pelaksanaan pengecatan sesuai dengan pemahaman tentang prosedur Standart Instutional Swedish (SIS)

2. Pada pihak Perusahaan

- a. Mengadakan Penambahan alat cat yang kurang memadai
- b. Mengadakan pergantian alat yang rusak dan diganti dengan alat yang baru

DAFTARPUSTAKA

Istopo.S.A, *Perlengkapan Kapal*. Jilid ke II. Kesatuan Pelaut Indonesia.
Jakarta.

Mariana,(1998), *Teknik Reparasi Kapal*, Penerbit Universitas Hasanuddin
Makassar.

Soejono H.S. *Perlengkapan Kapal*. Penerbit Yayasan Venus. Makassar.

Soekarsono N.A,(1995), *Sistem dan Perlengkapan Kapal*.

Sri Widharto, (2004), *Karat dan Pencegahannya*, Cetakan Ketiga, Penerbit
PT. PradnyaParamitha, Jakarta.

Wikipedia.(2018). *Definsi tentang cat(online)*. Id.m.wikipedia.org di akses pada
tanggal 12 november 2018

RIWAYAT HIDUP PENULIS



ARYAKUSUMANDANU, lahir pada tanggal 20 Desember 1997 di Allakuang, Sulawesi Selatan. Anak terakhir dari bapak H. Jamaluddin dan Ibu Hj.Munirah. Penulis memulai jenjang pendidikan Sekolah Dasar Inpres 12/79 Maritengngae pada Tahun 2004 dan tamat Tahun 2010 kemudian melanjutkan pendidikan pada tahun yang sama Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 pangkajene dan tamat pada Tahun 2013, dan pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 pangkajene dan selesai pada Tahun 2016. Penulis melanjutkan pendidikan Diploma IV di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar mengambil Jurusan Nautika pada Tahun 2016 dan terhitung sebagai Angkatan XXXVII. Selama melaksanakan pendidikan di PIP Makassar, penulis mengikuti ekstrakurikuler Marching Band, menjabat Sebagai Staff olahraga di semester III, dan terakhir menjabat Seksi Olahraga Dewasa pada semester VIII. Penulis melaksanakan Praktek Laut (PRALA) pada semester IV dan V di salah satu Perusahaan Pelayaran yakni PT. Surya Bintang Timur (SBT) selama 1 tahun 3 hari mulai dari 26 Mei 2019 sampai dengan 29 Mei 2020, kemudian kembali ke kampus Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar untuk melanjutkan pendidikan semester VII dan VIII. Penulis menyelesaikan pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar pada tahun 2021