

**EVALUASI PERAWATAN KAPAL UNTUK
MENCEGAH KOROSI DI MV SELAT MAS DENGAN
*ROOT CAUSE ANALYSIS***



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV

RINO NGURAH ALIT

07.19.048.1.09

PROGRAM STUDI

TEKNOLOGI REKAYASA OPERASI KAPAL

PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA

TAHUN 2024

**EVALUASI PERAWATAN KAPAL UNTUK
MENCEGAH KOROSI DI MV SELAT MAS DENGAN
*ROOT CAUSE ANALYSIS***



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV

RINO NGURAH ALIT

07.19.048.1.09

PROGRAM STUDI

TEKNOLOGI REKAYASA OPERASI KAPAL

PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA

TAHUN 2024

PERNYATAAN KEASLIAN KIT

Yang bertandatangan dibawah ini :

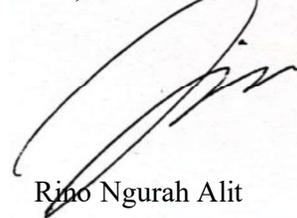
Nama : Rino Ngurah Alit
Nomor Induk Taruna : 07 19 048 1 09
Program Studi :Diploma IV Teknologi Rekayasa
Operasi Kapal

Menyatakan bahwa Karya Ilmiah Taruna yang saya tulis dengan judul :

**EVALUASI PERAWATAN KAPAL UNTUK MENCEGAH KOROSI DI
MV SELAT MAS DENGAN *ROOT CAUSE ANALYSIS***

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam Karya Ilmiah Taruna tersebut, kecuali tema yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri. Jika pernyataan diatas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

SURABAYA, 28 Februari 2024



Rino Ngurah Alit

**PERSETUJUAN SEMINAR HASIL
KARYA ILMIAH TERAPAN**

Judul : **EVALUASI PERAWATAN KAPAL UNTUK
MENCEGAH KOROSI DI MV SELAT MAS
DENGAN ROOT CAUSE ANALYSIS**

Nama Taruna : Rino Ngurah Alit

NIT : 07.19.010.1.09

Program Studi : Diploma IV Teknologi Rekayasa Operasi Kapal

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan.

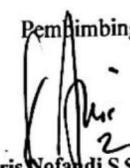
SURABAYA/4 - 03 - 2024

Menyetujui,

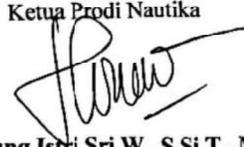
Pembimbing I


(Muhammad Imam Firdaus, S.S.T.PEL., M.M)
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 199010192014021004

Pembimbing II


(Faris Nofandi S.Si.T., M.S)
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 198411182008121003

Mengetahui,
Ketua Prodi Nautika


Anak Agung Istri Sri W., S.Si.T., M. Sda
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 197812172005022001

EVALUASI PERAWATAN KAPAL UNTUK MENEGAH KOROSI DI

EVALUASI PERAWATAN KAPAL UNTUK MENEGAH KOROSI DI MV SELAT MAS DENGAN *ROOT CAUSE ANALYSIS*

Disusun dan diajukan oleh:

RINO NGURAH ALIT

NIT. 07.19.048.1.09

Ahli Nautika Tingkat III

Telah dipertahankan di depan panitia seminar Karya Ilmiah Terapan Politeknik

Pelayaran Surabaya

Pada tanggal 04 April 2021

Menyetujui:

Penguji I

Dr. Arleiny, M.M., M.Mar
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 197511192010121001

Penguji II

M. Imam Firdaus, S.S.T., Pelit, M.M.
Penata Tk. I (III/c)
NIP. 199010192014021004

Penguji III

Faris Noor, S.Si.T., M.S.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 198411182008121003

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Rekayasa Operasi Kapal
Politeknik Pelayaran Surabaya

Anak Agung Istri Sri W., S.Si.T., M. Sda, M.Mar
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 197812172005022001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT dan juga Shalawat serta salam selalu kita limpahkan untuk junjungan kita Nabi Muhammad SAW , karena dengan rahmat dan karunia Nya-lah penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah terapan dengan judul : **“EVALUASI PERAWATAN KAPAL UNTUK MENCEGAH KOROSI DI MV SELAT MAS DENGAN *ROOT CAUSE ANALYSIS*”**, sebagai salah satu persyaratan untuk meraih gelar Sarjana Terapan Pelayaran (D-IV) jurusan Teknika Politeknik Pelayaran Surabaya. Penulis sangat menyadari bahwa di dalam karya ilmiah terapan ini masih terdapat kekurangan baik dari segi bahasa , susunan kalimat , penyajian materi maupun teknik penulisannya. Hal ini dikarenakan pengalaman yang dimiliki oleh penulis masih kurang. Oleh karena itu , penulis mengharapkan kepada para pembaca untuk memberikan kritik dasaran yang sifatnya membangun dan dapat digunakan untuk menyempurnakan karya ilmiah terapan ini. Harapan penulis semoga karya ilmiah ini dapat dijadikan sebagai bahan masukan serta dapat memberikan manfaat bagi para pembaca.

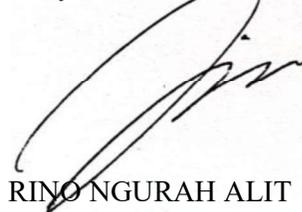
Selama melakukan penelitian dan penyusunan karya ilmiah terapan ini, penulis tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Moejiono, M.T., M.Mar.E selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya beserta jajarannya yang telah menyediakan fasilitas dan pelayanan, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini.
2. Anak Agung Istri Sri Wahyuni S,Si.T,M.Sda,M.Mar. Selaku Ketua jurusan Nautika, yang telah memberikan dukungan dan motivasi yang sangat besar bagi penulis dalam menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini.
3. Muhamad Imam Firdaus,S.S.T.PEL,M.M. Selaku pembimbing I yang senantiasa meluangkan waktunya dan sabar memberikan semangat serta bimbingan dalam menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini
4. Faris Nofandi S.Si.T.M.S. Selaku pembimbing II yang telah memberikan dukungan dan motivasi yang sangat besar bagi penulis dalam menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini.

5. Kepada keluarga saya, terutama yang sangat saya cintai dan saya sayangi Ibunda Tercinta ibu Nunuk Sugiarti yang menjadi motivator dan tauladan yang baik bagi penulis.
6. Direktur Utama Ibu Faty Khusumo yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan prala kepada penulis di PT. Temas Line.
7. Seluruh Karyawan PT. Temas Line terimakasih atas semua bimbingan dan pelajaran yang telah diberikan kepada penulis saat melakukan praktik darat/prada.
8. Seluruh teman-teman taruna serta taruni serta seluruh angkatan 10 yang selalu saling memberi dukungan.
9. Dan seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian karya ilmiah terapan ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan, mengingat keterbatasan kemampuan dan sempitnya pengetahuan penulis. Oleh karena itu segala saran dan kritik yang bersifat membangun akan selalu penulis harapkan demi perbaikan kekurangan tersebut.

Surabaya, 28 Februari 2024



RINO NGURAH ALIT

ABSTRAK

RINO NGURAH ALIT ,2023. “ Evaluasi Perawatan Kapal Untuk Mencegah Korosi di MV.Selat Mas Dengan Root Cause Analisis” Dibimbing oleh. selaku dosen pembimbing I bapak Muhamad Imam Firdaus,S.S.T.PEL,M.M. dan bapak Faris Nofandi S.Si.T,M.S selaku dosen pembimbing II.

Permasalahan yang selalu dihadapi oleh setiap pemilik kapal adalah bagaimana cara perawatan kapal agar operasional kapal dapat tetap berjalan dengan lancar, sehingga dapat menghemat biaya serta menghemat waktu. Permasalahan utama dalam perawatan kapal yang sering dihadapi oleh pemilik kapal yaitu perawatan terhadap timbulnya korosi pada logam konstruksi bangunan kapal, khususnya logam baja yang merupakan bagian terbesar yang digunakan dalam struktur bangunan kapal. Perawatan di

atas kapal untuk mencegah terjadinya korosi sangatlah penting untuk meminimalisir terjadinya korosi pada kapal,khususnya untuk Crew kapal agar sering melakukan pengecekan terhadap bagian kapal yang mudah terkena korosi,agar dapat cepat ditindaklanjuti sebelum korosi terlalu banyak.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya korosi pada kapal, dan mengetahui bagaimana strategi pencegahan dan penanganan korosi di atas kapal guna mencegah terjadinya korosi. Penelitian ini akan menjelaskan bagaimana perawatan terhadap korosi seperti melakukan pengecatan dan perawatan yaitu dengan mengetok atau melepaskan karat yang menempel pada logam kapal agar tidak menjadi semakin parah.

Untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya korosi pada kapal dan untuk mengetahui bagaimana strategi pencegahan dan penanganan korosi maka peneliti menggunakan metode Root Cause Analysis dimana metode ini adalah suatu metode pendekatan sistematis yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis akar penyebab dari suatu masalah atau kejadian yang tidak diinginkan. Simpulan yang dapat diambil adalah terjadinya karat disebabkan karena cara dan sistem perawatan yang tidak tepat yaitu cara yang digunakan tidak sesuai dengan ketentuan dan sistem yang diterapkan tidak disusun secara sistematis dan karena pengaruh lingkungan, kelembaban udara dan temperatur udara. Saran yang dapat disampaikan adalah setiap pekerjaan dan perawatan harus dilakukan secara sistematis untuk mendapatkan hasil maksimal.

Kata Kunci : Korosi, Perawatan, Root Cause Analysis.

ABSTRACT

RINO NGURAH ALIT, 2023. "Evaluation of Ship Maintenance to Prevent Corrosion in MV.Selat Mas With Root Cause Analysis" Supervised by Mr.Muhamad Imam Firdaus,S.S.T.Pel.,M.M. as supervisor I and Mr. Faris Nofandi S.Si.T, MS as supervisor II.

The problem that is always faced by every ship owner is how to maintain the ship so that the ship's operations can continue to run smoothly, so as to save costs and save time. The main problem in ship maintenance that is often faced by ship owners is the maintenance of corrosion on the metal of ship building construction, especially steel metal which is the largest part used in ship building structures. Treatment on board to prevent corrosion is very important to minimize the occurrence of corrosion on ships, especially for ship crews to frequently check the parts of the ship that are susceptible to corrosion, so that they can be quickly followed up before there is too much corrosion .

Objective from study This is to find out the factors that cause it happening corrosion on the ship, and find out How strategy prevention and treatment corrosion above boat to use prevent happening corrosion. Study This will explain How maintenance to corrosion like do painting and maintenance that is with knock or removing the rust that sticks to the metal ship so no become the more bad.

Forknow causative factors happening corrosion on ships and for know How strategy prevention and treatment corrosion so researcher use where the Root Cause Analysis method method This is something a systematic approach method used to identify and analyze the root causes of a problem or unwanted event. The conclusion that can be taken is the occurrence of rust caused by improper treatment methods and systems, namely the methods used are not in accordance with the provisions and the system applied is not arranged systematically and due to environmental influences, air humidity and air temperature. The advice that can be conveyed is that every work and care should be done systematically to get maximum results.

Keywords : *Corrosion , Treatment , Root Cause Analysis.*

DAFTAR ISI

COVER	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Review Penelitian Sebelumnya	6
B. Landasan Teori	8
C. Kerangka Pikir Penelitian.....	16
BAB III METODE PENELITIAN.....	18
A. Jenis penelitian	18
B. Waktu dan Tempat Penelitian.....	19
C. Sumber Data.....	19
D. Teknik Pengumpulan Data	20
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	25
A. Gambaran umum lokasi penelitian.....	25
B. Hasil Penelitian	26
C. Pembahasan	32
BAB V PENUTUP.....	43
A. KESIMPULAN.....	43
B. SARAN	43

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada saat ini transportasi sangat memegang peranan penting dalam perdagangan internasional. Salah satu modal transportasi dalam perdagangan internasional yaitu transportasi laut dengan menggunakan kapal-kapal niaga yang dibangun sesuai dengan kebutuhan dari jenis barang yang akan diangkut oleh kapal niaga tersebut. Kapal niaga dijadikan sebagai pilihan utama dalam pengangkutan barang karena dapat mengangkut barang dalam jumlah yang besar, lebih hemat biaya dan kapal niaga dapat didesain untuk mengangkut barang dalam beberapa jenis, ada juga yang didesain untuk mengangkut barang hanya satu jenis, sehingga lebih banyak pilihan untuk menggunakan kapal niaga yang dapat disesuaikan dengan jenis barang yang akan dimuat.

Salah satu tantangan utama yang dihadapi oleh pemilik kapal adalah bagaimana merawat kapal agar tetap beroperasi dengan lancar, sehingga dapat menghemat biaya dan waktu. Perawatan kapal sering kali melibatkan penanggulangan korosi pada logam konstruksi kapal, terutama baja yang merupakan bahan utama dalam struktur kapal. Baja dipilih karena tahan lama, menjaga kapal tetap dalam kondisi baik dan layak operasi. Meskipun memiliki keuntungan, penggunaan baja dalam konstruksi kapal juga memiliki kerugian, yaitu rentan terhadap korosi dibandingkan dengan logam lain seperti kuningan dan aluminium. Meskipun demikian, baja tetap menjadi pilihan utama karena keuntungan

yang lebih besar yang ditawarkannya. Sangat penting untuk melakukan perawatan agar korosi dapat dikurangi dan kerugian yang disebabkan oleh korosi dapat diminimalkan. Kerugian yang disebabkan oleh korosi adalah logam baja akan kehilangan efisiensi karena pelat baja mengalami kekeroposan, yang menurunkan kekuatan baja pada konstruksi kapal dan mengakibatkan penurunan kekuatan akibat korosi. Akibat korosi, pelat baja menjadi lebih lemah daripada sebelumnya.

Adapun kejadian yang pernah terjadi diakibatkan dari korosi yaitu bersumber dari laporan KNKT tentang “Patahnya Engsel Pintu Rampa Buritan Kapal RO-RO Penumpang Nusa Putera” Pada tanggal 27 Desember 2018 Nusa Putera sandar di Dermaga 3 Pelabuhan Bakauheni dan selanjutnya melakukan kegiatan bongkar muatan (unloading). Saat proses bongkar muat dimulai, truk besar tipe FG235TI pertama masuk ke kapal membawa muatan berupa besi tua seberat 20 ton. Saat sebagian truk masuk, sopir mendengar suara "kreekk" dari pintu rampa buritan, dan truk tiba-tiba tersentak turun. Sopir mencoba memasukkan truk sepenuhnya, tetapi pintu rampa semakin turun ke laut dan truk tidak dapat maju. Akhirnya, pintu rampa jatuh ke laut dengan truk di atasnya. Tidak ada korban jiwa, tetapi sopir mengalami luka memar saat melompat keluar. Truk tersebut rusak parah setelah tercebur ke laut. Tidak ada informasi tentang beban kerja aman untuk pintu rampa. Penyebabnya adalah engsel pintu rampa yang patah karena korosi berlebihan pada konstruksi di sekitarnya, terutama pada Engsel No. 1 dan No. 4.

Adapun kejadian yang pernah terjadi yang dialami oleh peneliti pada saat pelaksanaan diatas kapal yaitu pada tanggal 25 maret 2022 MV.Selat bunker di pasir gudang, pada saat sedang dilakukan proses pengisian bahan bakar pipa bahan bakar di dalam palka 4 terjadi kebocoran di karenakan pipa sudah berkarat begitu tebal. Hal ini dikarenakan dari kurangnya perawatan awak kapal terhadap pipa yang berada didalam palka sehingga mengakibatkan pipa didalam palka tersebut mengalami kebocoran. Dari kejadian tersebut mengakibatkan kebocoran pipa bahan bakar di palka 4 sehingga tertundanya kelancaran bongkar muat kapal karena palka yang tercemar oleh bahan bakar.

Karena kurangnya perawatan dalam mengendalikan korosi, tingkat korosi meningkat. Faktor-faktor yang dapat menyebabkan korosi di kapal termasuk tingkat kelembaban udara, konsentrasi oksigen, keasaman larutan, kecepatan aliran larutan yang bersentuhan langsung dengan permukaan logam, adanya organisme yang menempel pada logam, suhu, penggunaan logam dengan struktur yang tidak seragam, persiapan dan pengecatan yang tidak sempurna, pengelasan atau pengelasan yang tidak sempurna, dan kadar garam dalam larutan.

Dari masalah yang terjadi yang telah peneliti jelaskan diatas sehingga melandasi peneliti untuk melaksanakan penelitian dan menyusun proposal dengan judul “Evaluasi Perawatan Kapal Untuk Mencegah Korosi di MV Selat Mas”.

B. Rumusan Masalah

Dari latar belakang masalah di atas, maka didapat rumusan masalah yang akan dibahas oleh penulis, Antara lain :

1. Apa saja faktor faktor yang menyebabkan terjadinya korosi pada kapal MV selat mas?
2. Bagaimana upaya mengoptimalkan perawatan terhadap timbulnya korosi di MV Selat Mas?

C. Batasan Masalah

Dalam penulisan karya ilmiah terapan ini, penulis membatasi pembahasan masalah yang ada di kapal MV. Selat Mas saat terjadi korosi khususnya pada deck kapal serta upaya mengoptimalkan perawatan terhadap timbulnya korosi di MV.Selat Mas.

D. Tujuan Penelitian

Bedasarkan rumusan masalah diatas ,maka tujuan penelitian ini bermaksud untuk:

1. Mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya korosi pada kapal.
2. Mengetahui bagaimana upaya yang dilaksanakan untuk menjaga terjadinya korosi di MV Selat Mas.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Secara Teoritis

Menambah pengetahuan dibidang ilmu kenautikaan tentang evaluasi

perawatan kapal untuk mencegah korosi di MV Selat Mas.

2. Secara Praktis

Untuk menambah pengalaman dan pemahaman tentang evaluasi perawatan kapal untuk mencegah korosi di MV Selat Mas

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Review Penelitian Sebelumnya

No	Nama peneliti	Judul penelitian	Hasil penelitian
1	Salim (2019)	korosi kapal dengan metode pengecatan	Menjelaskan bahwa korosi yang disebabkan oleh kendaraan atau alat apung berada di lingkungan air laut adalah salah satu sumber kerusakan terbesar pada kapal laut dan alat apung lainnya. Dari penelitian diatas membahas mengenai perawatan kapal dengan metode pengecatan.
2	Karyono (2017)	Analisis teknuK pencegahan korosi pada lambung kapal dengan variasi sistem pencegahan iccp dibandingkan dengan saccp	menjelaskan Ada beberapa metode yang digunakan untuk mencegah korosi pada kapal, seperti pemberian lapisan (coating) dan proteksi katodik. Proteksi katodik melibatkan metode anoda tumbal Sacrificial Anode Cathodic Protection (SACP) dan metode arus paksa Impressed Current Cathodic Protection (ICCP). Meskipun banyak kapal yang menggunakan SACP untuk mengendalikan korosi pada badan kapal, metode proteksi katodik lainnya adalah ICCP. Namun, ICCP jarang digunakan di kapal-kapal Indonesia.
3	Faiz hausan suaib (2020)	Analisis Penanganan Korosi Di Atas Kapal KM. Artha Bahari 8	Menejelaskan bahwa cara kerja dari Crew kapal dalam hal ini Crew deck mempengaruhi pula baik buruknya hasil kerja mereka dalam hal penanganan korosi di atas kapal. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif.
4	Suratmin Utomo (2015)	Pengaruh Konsentrasi Larutan NaNo ₂ Sebagai Inhibitor Terhadap Laju Korosi Besi Dalam Media Air Laut	Inhibitor digunakan untuk menghambat proses korosif terhadap logam oleh karena itu pemakaian bahan inhibitor merupakan upaya mengurangi laju korosif terhdap logam

Pada jurnal penelitian (salim, 2019) yang di terbitkan Majalah Ilmiah Bahari Jogja Akademi Maritim Yogyakarta Vol. 17, NO. 2, Juli 2019 dengan Judul "Korosi Kapal Dengan Metode Pengecatan" menjelaskan bahwa korosi yang disebabkan oleh kendaraan atau alat apung berada di lingkungan air laut adalah salah satu sumber kerusakan terbesar pada kapal laut dan alat apung lainnya. Penelitian tersebut membahas mengenai perawatan kapal dengan

metode pengecatan yang menjadi pembeda dengan penelitian ini adalah penelitian ini berfokus pada metode Root Cause Analysis yang membahas tentang upaya penanggulangan korosi di atas kapal.

Pada jurnal (Karyono, 2017) yang berjudul “ Analisis teknik pencegahan korosi pada lambung kapal dengan variasi sistem pencegahan ICCP dibandingkan dengan SACP” dalam sumber ini menjelaskan ada beberapa metode yang digunakan untuk mencegah korosi pada kapal, seperti pemberian lapisan (coating) dan proteksi katodik. Dari penelitian tersebut membahas mengenai perawatan kapal dengan metode anoda yang menjadi pembeda dengan penelitian ini adalah penelitian ini berfokus pada metode Root Cause Analysis yang membahas tentang upaya penanggulanga.

Pada jurnal (Suaib, 2020) yang berjudul “ Analisis Penanganan Korosi di atas Kapal KM Artha Bahari 8” menjelaskan bahwa cara kerja dari Crew kapal dalam hal ini Crew deck mempengaruhi pula baik buruknya hasil kerja mereka dalam hal penanganan korosi di atas kapal. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa terjadinya korosi disebabkan karena cara dan sistem perawatan yang kurang baik, yaitu cara yang digunakan tidak sesuai dengan ketentuan dan sistem yang diterapkan tidak disusun secara sistematis dan karena pengaruh lingkungan yaitu garam, kelembaban udara dan temperatur udara.

Pada jurnal (Utomo, 2015) yang berjudul “Pengaruh Konsentrasi Larutan NaNO_2 Sebagai Inhibitor Terhadap Laju Korosi Besi Dalam Media Air Laut” Tujuan dari penelitian ini adalah mencari konsentrasi inhibitor yang baik untuk mendapatkan persentase inhibisi terhadap logam besi yang

dikontakkan dengan inhibitor larutan NaNO_2 . Sampel yang digunakan dalam penelitian adalah logam besi karbon rendah sebagai media yang terkorosi dan NaNO_2 bentuk larutan dalam air laut. Metode dalam penelitian ini yaitu, perendaman terhadap logam besi dengan menggunakan larutan inhibitor dalam waktu 10 hari dan dilakukan beberapa kali dengan variabel konsentrasi inhibitor.

B. Landasan Teori

1. Pengertian Korosi

Menurut NACE (National Association of Corrosion Engineer) dalam Zulfaidah A., (2014) Korosi dapat diartikan sebagai penurunan kualitas material (baja) atau sifat-sifatnya yang disebabkan oleh reaksi dengan lingkungannya.

Sedangkan Trethewey dalam Zulfaidah A., (2014), Korosi adalah penurunan mutu baja akibat reaksi elektrokimia dengan lingkungannya. Menurut kamus teknik material ASM, korosi merupakan reaksi kimia atau elektrokimia antara anoda dan katoda baja dengan lingkungan elektrolit yang mengakibatkan penurunan mutu material dan sifat kimianya. Korosi juga dapat dijelaskan sebagai turunya kemampuan material logam dalam menerima beban, karena terjadinya peristiwa oksidasi dengan lingkungan yang mengakibatkan penipisan material dari konstruksi. Zulfaidah A., (2014).

Korosi pada konstruksi kapal tidak bisa dihilangkan sepenuhnya, tetapi hanya dapat diperlambat proses perkembangannya. Korosi dapat menyebabkan penurunan kekuatan plat lambung kapal, mengurangi

kecepatan kapal, serta mengurangi jaminan keselamatan dan keamanan muatan dan penumpang. , Tri Karyono, dkk. (2017).

Menurut Gapsari F. (2017) Korosi terjadi ketika logam berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya. Misalnya, jika sebuah plat baja dibiarkan terbuka di udara, ia akan mengalami korosi karena udara mengandung oksigen. Logam selalu berusaha menyesuaikan diri dengan lingkungannya untuk mencapai kestabilan, sehingga ketika berada di udara terbuka, logam akan melepaskan elektron yang kemudian akan bereaksi dengan uap air (oksidasi oksigen).

Menurut Tri Karyono, dkk.dalam salim (2019) Korosi dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu korosi basah yang disebabkan oleh lingkungan sekitarnya yang mengandung larutan, dan korosi kering yang terjadi karena reaksi gas pada temperatur tinggi. Terdapat berbagai jenis korosi yang dapat merusak bagian-bagian kapal, terutama bagian-bagian yang rawan terkena korosi. menurut Trikaryono Dkk dalam salim (2019) :

2. Perawatan Terhadap Korosi

Menurut H. R Supardi (2013 ; 10) perawatan adalah suatu proses pembuatan atau cara merawat, penyelenggara pemeliharaan. Sedangkan menurut Hardiyana.A dan Rachmat. A (2021)Usaha untuk menjaga dan merawat Perawatan kapal merupakan tindakan yang penting dan haru dilakukan secara teratur dan terjadwal untuk memastikan setiap kapal dapat berlayar dan beroperasi dengan efisien, sehingga tujuan pengangkutan orang atau barang dapat tercapai dengan lancar.

Menurut Hardiyana.A dan Rachmat. A (2021) Pengecatan merupakan

salah satu aspek yang sangat penting dalam perbaikan lambung kapal. Tindakan ini dilakukan untuk mencegah plat dari karat atau korosi. Studi ini bertujuan untuk mengestimasi konsumsi cat dalam perbaikan lambung kapal, yang sangat bermanfaat bagi pemilik kapal, galangan pembangun, maupun kontraktor yang terlibat dalam kegiatan perbaikan lambung kapal.

Berikut Tata Cara Pengecatan menurut Salim (2019)

a) Dilakukan dengan menggunakan kuas

Pengecatan dengan menggunakan kuas biasa akan menghasilkan area pengecatan yang tidak begitu luas, sehingga memerlukan waktu yang relatif lama.

b) Dilakukan dengan menggunakan Roll

Metode umum yang digunakan adalah dengan menggunakan roller, karena selain dapat mencakup area pengecatan yang luas, juga lebih cepat. Pengecatan dengan roller ini menghasilkan penutupan yang 5-6 kali lebih cepat dibandingkan dengan penggunaan kuas biasa. Selain itu, menggunakan roller juga menguntungkan sekitar 30% karena mengurangi pemborosan cat.

c) Dilakukan dengan menggunakan penyemprotan (Sprayer)

Untuk mencapai pengecatan yang luas dalam waktu singkat, penyemprotan (sprayer) bisa digunakan. Proses pengecatan bagian-bagian kapal dilakukan dalam beberapa tahap, terutama terkait dengan pelapisan dan ketebalan cat. Ketebalan setiap lapisan cat sangat penting untuk mendapatkan hasil pengecatan yang baik, karena hasil yang

terlalu tebal atau terlalu tipis harus dihindari. Ketebalan normal setiap lapisan cat adalah 30 hingga 50 mikron. Penyebab terjadinya Korosi

Menurut Salim faktor faktor penyebab yang dapat menimbulkan terjadinya korosi dapat dilihat sebagai berikut

a. Sifat Logam

- 1) Pengaruh susunan kimia pada logam, selain Fe sebagai unsur dasar masih ada unsur lain seperti C, Si, Mn, Ni, S dan P. Khususnya C, Mn, S dan P yang berpengaruh terhadap timbulnya korosi air laut pada pelat badan kapal.
- 2) Pengaruh Mill Scale. Susunan mill scale terdiri dari 3 (tiga) lapisan yaitu : lapisan terluar adalah Fe_2O_3 , lapisan tengah terdiri dari Fe_3O_4 dan FeO , sedangkan lapisan yang berdekatan dengan pelat baja kapal terdiri dari FeO dan Fe.

Proses kimia di beberapa lapisan menyebabkan perbedaan potensial elektrokimia antara pelat baja kapal, yang mengakibatkan korosi air laut pada pelat baja kapal. Sebagai hasilnya, daerah anoda terbentuk oleh Fe_3O_4 pada korosi pada plat baja kapal, dan daerah anoda kedua ini menyebabkan korosi di bawah lapisan mill scale.

b. Sifat Fisika Kimia Air Laut

Sifat kimia-fisika air laut, termasuk kandungan garam yang tinggi, memengaruhi konduktivitas listrik air laut. Konduktivitas listrik air laut merupakan faktor yang mempercepat korosi. Kandungan garam dan suhu air laut mempengaruhi konduktivitas listriknya. Ketika kandungan garam air laut tinggi, konduktivitas listriknya juga tinggi,

sedangkan jika kandungan garam rendah, konduktivitasnya juga rendah. Oleh karena itu, korosi kapal cenderung lebih lambat terjadi ketika kapal berada di muara sungai dengan kandungan garam yang lebih rendah.

c. Sifat Biologis Air Laut

Melekatnya binatang dan tumbuhan laut pada badan kapal akan meningkatkan hambatan kapal, yang mengakibatkan penurunan kecepatan dan konsumsi bahan bakar yang lebih besar. Selain itu, fenomena ini juga dapat menyebabkan korosi air laut pada badan kapal. Proses melekatnya binatang dan tumbuhan laut yang menyebabkan korosi pada badan kapal adalah sebagai berikut:

Pada permukaan pelat badan kapal, mikroorganisme bersel satu melekat. Ini terjadi karena zat perekat dalam cat memungkinkan mikroorganisme ini melekat pada lapisan cat badan kapal, sehingga terbentuk lapisan yang mudah terlepas. Lapisan yang mudah terlepas ini kemudian menjadi tempat berkembang biak bagi binatang laut dan sporaspora, memungkinkan mereka berkembang dengan baik. Mikroorganisme bersel satu berdampak langsung dengan menghasilkan zat-zat agresif seperti NH_4OH , CO_2 , H_2S , dan atom-atom agresif lainnya pada permukaan. Selanjutnya, melalui reaksi elektrokimia, gas oksigen terbentuk. Gas oksigen ini, karena pengaruh klorofil, akan menghasilkan sulfida yang dapat mempengaruhi terjadinya korosi air laut.

d) Bahan Dan Macam-Macam Cat

Menurut Salim (2019) Jenis cat yang digunakan dalam pengecatan berbeda-beda sesuai dengan fungsi cat itu sendiri. Adapun jenis cat yang digunakan pada kapal antara lain :

- a. Cat Primer (P), yaitu cat dasar , merupakan lapisan pertama pada permukaan. Cara ini berfungsi untuk menutup pori-pori pelat sekaligus sebagai daya scrap atau lekat dengan lapisan berikutnya.
- b. Cat Anti Corrosion (AC), cat ini mempunyai sifat menahan oksidasi sehingga menahan korosi pada pelat. Umumnya digunakan pada lapisan kedua setelah cat primer.
- c. Cat Anti Fouling (AF), cat ini mempunyai sifat mengurangi daya tempel dan mematikan binatang laut, sehingga mengurangi banyaknya binatangf laut yang menempel pada waktu berlabuh. Cat ini dipergunakan pada bagian kapal antara lunas sampai dengan garis air. Dimana pada bagian ini selalu tercelup air dan sangat mungkin ditempeli binatang laut.
- d. Cat Bottop (B/T), Cat bottop yaitu cat yang mempunyai daya korosif yang tinggi dan merupakan lapisan setelah anti korosi. Cat ini dipergunakan pda daerah diantara garis muat kosong dan garis muat penuh. Dimana pada daerah ini merupakan daerah yang sangat mungkin terjadi korosi karena selalu terjadi perubahan antara tercelup air dan terkena udara.
- e. Cat Top Side (T/S), cat ini dipergunakan untuk cat terakhir (finished paint) , yang dipergunakan dibagian kapal diatas garis air penuh dan warnanya disesuaikan dengan jenis kapal.

- f. Cat Deck, yaitu cat yang diperunakan untuk mengecat dek, selain yang ada pada daerah tertentu, misalnya :Halt paint digunakan untuk palkah, funnel (cerobong).
- g. Cat Bitominious, yaitu cat khusus untuk bagian jangkar, rantai jangkar dan chain locker (kotak jangkar).

3. Cara Mencegah Korosi

Ada beberapa cara agar besi dan baja tetap terlihat indah dan menarik tanpa korosi. Ada dua kategori upaya pencegahan korosi kapal: aktif (pengecatan) dan pasif (pengecatan). Sebelum pengecatan, bersihkan kotoran yang berada di bagian yang akan di cat. Ini akan memastikan hasil pengecatan yang optimal. Agar cat dapat melekat dengan baik, plat atau struktur harus bersih dari kotoran.

Cara pembersihan kontruksi/plat kapal dari korosi adalah sebagai berikut :

- a. Dengan cara Pengetokan, yang dilakukan dengan menggunakan palu ketok
- b. Dengan cara Penyikatan, yang dilakukan dengan menggunakan sikat baja, biasanya dilakukan setelah pengetokan
- c. Dengan cara Penggerendaan, dilakukan dengan menggunakan gerinda listrik , penggerendaan ini dilakukan tidak perlu melalui pengetokan
- d. Dengan cara Penyemprotan pasir dengan nozzle dengan tekanan 8 kg/Cm² dan pasir (besi, silikat, atau kwarsa) dengan diameter 0,5 s/d 1,00 mm.

4. SOP Terkait Perawatan Diatas Kapal

Menurut Laksono I. (2018), Pemeliharaan kapal adalah tindakan

perawatan dan perbaikan kapal yang dilakukan oleh pemilik kapal atau pihak lain, baik selama kapal beroperasi maupun saat tidak beroperasi, untuk menjaga agar kapal tetap dalam kondisi yang layak sehingga dapat beroperasi secara optimal.

a. Bagian Deck

Secara rutin dilakukan cuci deck, membersihkan kamar awak dan anjungan, memeriksa serta merawat alat navigasi, melakukan pengecatan badan kapal, memeriksa alat komunikasi kapal, serta memeriksa serta merawat alat keselamatan.

b. Bagian Mesin

Membersihkan saringan air laut , racor, pendingin air laut. - Membersihkan kamar mesin. - Pengecekan air accu, mesin induk, mesin genset dan mesin bantu. - Penggantian filter minyak, filter oli, Filter Udara, dan Filter Racor Kapal. - Penggantian oli mesin induk dan mesin bantu kapal lainnya. - Melakukan pengecekan kelistrikan kapal. - Menyiapkan alat-alat kerja dan alat tes yang di butuhkan, termasuk spare part.

5. Root cause Analysis

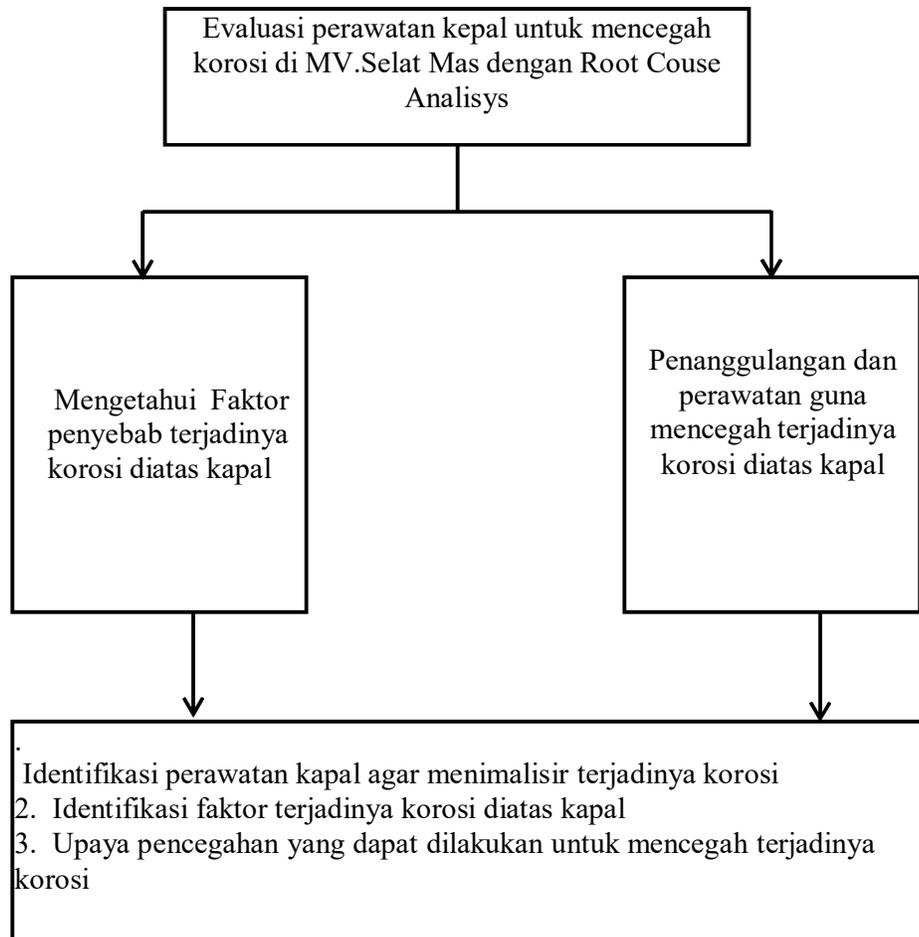
Menurut Rosyada A.Y. (2023) Secara umum, Analisis Penyebab Akar adalah suatu pendekatan sistematis yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis akar penyebab dari suatu masalah atau kejadian yang tidak diinginkan. Metode ini sering digunakan untuk memahami faktor-faktor yang berkontribusi pada terjadinya masalah, bukan hanya menangani gejala atau efek yang terlihat. Perusahaan sering menggunakan RCA untuk

memahami penyebab utama masalah secara sistematis.

Berbeda dengan metode penyelesaian masalah lainnya, RCA membantu perusahaan untuk mencegah masalah atau kejadian serupa di masa mendatang. Dengan menganalisis akar penyebab, RCA membantu mengidentifikasi faktor pemicu yang mendasari terjadinya masalah atau akar penyebab, sehingga memungkinkan pengambilan tindakan yang tepat untuk mencegah terulangnya masalah di masa depan.

C. Kerangka Pikir Penelitian

Kerangka penelitian ini bertujuan untuk menemukan solusi terhadap permasalahan perawatan korosi dengan mengendalikan korosi dan mencari alternatif pemecahan masalah yang ditemui di lapangan. Seluruh hasil penelitian akan disajikan secara deskriptif untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif. Berikut adalah kerangka pemikiran yang diajukan:



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis penelitian

Penelitian ini adalah penelitian kualitatif, yang menurut Williams (2008), berbeda dengan jenis penelitian lainnya dalam beberapa aspek. Williams mengidentifikasi tiga aspek utama yang membedakan penelitian kualitatif, yaitu:

1. Pandangan-pandangan dasar (axioms) tentang sifat realitas, hubungan peneliti dengan yang diteliti, kemungkinan generalisasi, kemungkinan dalam membangun jalinan hubungan kausal, serta peranan nilai dalam penelitian.
2. Karakteristik pendekatan penelitian kualitatif itu sendiri
3. Proses yang diikuti untuk melaksanakan penelitian kualitatif.

Pada karya tulis ini, peneliti menggunakan jenis penelitian kualitatif dengan menggunakan metode Root Cause Analysis untuk mendeskripsikan dan mendeskripsikan subjek yang diteliti. Menurut Rosyada A.Y. (2023) Secara umum, Analisis Penyebab Akar adalah pendekatan sistematis yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis akar penyebab dari suatu masalah atau kejadian yang tidak diinginkan.

Tujuan dari metode penelitian ini adalah untuk mengungkap fakta, fenomena, variabel dan kondisi yang muncul selama penelitian serta membiarkan data sebagian adanya. studi ini menafsirkan dan menampilkan informasi tentang situasi di atas kapal

B. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Waktu Penelitian

Peneliti melaksanakan praktik layar di perusahaan PT. TEMAS dan melakukan praktik di kapal MV.Selat Mas. Peneliti melakukan praktik laut dimulai dari bulan agustus 2021 sampai September 2022.

2. Lokasi Penelitian

Peneliti melaksanakan penelitian di perusahaan PT.TEMAS dan Penelitian dilaksanakan diatas kapal MV.Selat Mas.

C. Sumber Data

Sumber data yang diperoleh dalam penelitian ini berdasarkan pengamatan yang dilakukan secara langsung dan informasi yang terkumpul dari beberapa sumber, referensi melalui beberapa buku dan dari pencarian melalui internet. Berikut sumber data yang peneliti gunakan yaitu :

1. Data Primer

Yaitu hasil dari observasi langsung terhadap evaluasi perawatan kapal , peneliti mengambil data dari hasil observasi yang dilakukan peneliti dan wawancara atau diskusi dengan seluruh awak kapal yang terlibat atau pernah melakukan perawatan kapal untuk mencegah korosi di atas kapal.hasil wawancara tersebut dilakukan untuk peneliti mendapatkan hasil tentang perawatan untuk mencegah korosi di atas kapal

2. Data Sekunder

Studi ini didasarkan pada data yang tidak diambil langsung dari

sumbernya. Dalam penelitian ini, sumber tertulis seperti referensi dari sumber online dan dokumentasi digunakan sebagai sumber data sekunder.

D. Teknik Pengumpulan Data

1. Teknik Observasi

Observasi adalah teknik pengumpulan informasi tentang obyek atau peristiwa yang dapat diamati secara langsung atau dideteksi dengan panca indera. Informasi yang diperoleh melalui observasi sering kali memiliki tingkat akurasi dan keterpercayaan yang lebih tinggi daripada informasi yang diperoleh melalui wawancara. Hal ini disebabkan oleh kecenderungan informan untuk memberikan jawaban yang bersifat normatif dalam proses wawancara.

2. Teknik Wawancara

Wawancara adalah metode sistematis untuk mendapatkan informasi dalam bentuk pernyataan lisan tentang suatu obyek atau peristiwa yang terjadi di masa lampau, saat ini, maupun di masa yang akan datang. Informan dalam penelitian ini merupakan *Master* atau Nahkoda, *Chief Officer* atau mualim I, *Second officer* atau mualim II, *Third Officer* atau mualim III, *Bosun* atau ketua kerja harian dan anak buah kapal karena sangat berhubungan erat dengan perawatan korosi di atas kapal. Untuk mendapatkan informasi yang sesuai

3. Teknik Dokumentasi

Dokumentasi adalah catatan yang dapat digunakan sebagai bukti atau dapat dijadikan bukti dalam konteks hukum. Dokumentasi mencakup berbagai bentuk, seperti tulisan, foto, video klip, kaset, dan lain-lain, yang telah dikumpulkan atau dapat digunakan kembali. Dokumentasi harus otentik, sesuai dengan aturan, dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum, serta dapat digunakan untuk melindungi klien dalam konteks Informed Consent.

E. Teknik Analisis Data

Penelitian ini merupakan jenis penelitian Penelitian kualitatif, menurut Williams (2008), memiliki perbedaan dengan jenis penelitian lainnya dalam beberapa aspek. Williams mengidentifikasi tiga aspek utama yang membedakan penelitian kualitatif, yaitu:

1. Aksioma-aksioma dasar mengenai sifat realitas, hubungan antara peneliti dan objek penelitian, kemungkinan generalisasi, kemungkinan dalam membentuk hubungan kausal, dan peran nilai dalam penelitian.
2. Ciri-ciri pendekatan penelitian kualitatif.
3. Langkah-langkah yang dilakukan dalam pelaksanaan penelitian kualitatif.

Dalam penulisan proposal penelitian ini, penulis menggunakan metode Root Cause Analysis. Adapun langkah langkah Root Cause Analysis sebagai berikut :

1. Identifikasi Masalah

Langkah pertama adalah mengidentifikasi masalah secara jelas dan mendefinisikannya dengan baik. Pastikan pemahaman yang jelas tentang masalah yang ingin ditangani dalam proses RCA. Caranya bisa dilakukan dengan mengukur performa bisnis menggunakan business metrics yang sudah ditentukan.

2. Kumpulkan Data dan Informasi

Kumpulkan data dan informasi terkait masalah yang sedang dianalisis. Ini bisa termasuk laporan kejadian, data kinerja, rekaman, atau informasi lain yang relevan. Pastikan data yang dikumpulkan lengkap, akurat, dan memadai untuk analisis selanjutnya.

3. Analisis Fakta dan Bukti

Analisis data dan informasi yang dikumpulkan untuk mendapatkan pemahaman yang komprehensif tentang masalah. Identifikasi fakta-fakta yang relevan dan bukti yang ada terkait masalah yang sedang ditangani.

4. Identifikasi Gejala

Identifikasi gejala-gejala atau tanda-tanda yang terlihat terkait dengan masalah. Gejala-gejala ini merupakan efek dari akar penyebab yang mendasari dan akan membantu dalam analisis lebih lanjut.

5. Gunakan Metrik Analisis

Gunakan berbagai metrik analisis seperti Diagram Tulang Ikan (Fishbone Diagram) atau Diagram Ishikawa, yang digunakan untuk mengidentifikasi berbagai sumber penyebab suatu masalah. Selain itu, juga dapat menggunakan Analisis Pareto, di mana sekitar 80% akibat dari suatu peristiwa berasal dari 20% penyebabnya. 5 Whys Technique: menanyakan 'mengapa?' berulang kali sampai menemukan jawaban yang tepat. Change Analysis/Event Analysis: menganalisis perubahan yang mengarah ke suatu peristiwa.

6. Identifikasi Akar Penyebab

Melalui analisis yang mendalam, identifikasi akar penyebab yang mendasari masalah. Carilah faktor-faktor yang paling mendasar yang menjadi pemicu terjadinya gejala atau masalah yang diamati.

7. Verifikasi Akar Penyebab

Verifikasi akar penyebab dengan menguji dan memvalidasi hipotesis tentang faktor penyebab yang ditemukan. Gunakan data tambahan atau analisis lanjutan jika diperlukan untuk memastikan kebenaran akar penyebab yang diidentifikasi.

8. Rancang Tindakan Perbaikan

Setelah mengidentifikasi akar penyebab, rancang tindakan perbaikan yang tepat untuk mencegah terjadinya masalah di masa depan. Pastikan tindakan yang direkomendasikan dapat secara efektif mengatasi akar penyebab dan menghindari terulangnya masalah.

9. Implementasikan Tindakan Perbaikan

Implementasikan tindakan perbaikan yang telah dirancang. Pastikan tindakan tersebut dilakukan dengan tepat waktu dan oleh pihak yang bertanggung jawab. Pantau dan tinjau implementasi tindakan perbaikan secara berkala.

10. Evaluasi dan Tinjau Ulang

Evaluasi efektivitas tindakan perbaikan yang diimplementasikan. Tinjau kembali hasil yang dicapai dan pelajari dari proses RCA untuk meningkatkan metode dan proses RCA di masa depan