



MANAJEMEN TEKNIK PERAWATAN METAL & KOROSI

Manajemen material, khususnya logam, adalah aspek krusial dalam berbagai industri, mulai dari konstruksi hingga manufaktur. Kualitas logam yang digunakan mempengaruhi keandalan dan umur panjang suatu produk atau struktur. Namun, logam juga rentan terhadap salah satu musuh terbesar: korosi. Korosi merupakan proses degradasi yang dapat melemahkan kekuatan logam, menyebabkan kerusakan struktural, serta meningkatkan biaya pemeliharaan. Buku ini hadir untuk memberikan pemahaman menyeluruh tentang manajemen logam dan pencegahan korosi, serta langkah-langkah praktis yang dapat diambil untuk mengurangi dampak negatif dari fenomena ini.

Melalui pendekatan ilmiah dan studi kasus yang relevan, buku ini juga akan membahas berbagai metode pencegahan korosi, seperti penggunaan pelapis, kontrol lingkungan, dan teknik-teknik elektrokimia. Selain itu, pembaca akan diperkenalkan pada prinsip-prinsip manajemen logam yang efisien dan inovatif guna memastikan keberlanjutan serta keamanan dalam berbagai aplikasi industri.

MANAJEMEN TEKNIK PERAWATAN METAL & KOROSI

HARI KURNIAWANTO
LILIES ESTHI RIYANTI

MANAJEMEN TEKNIK PERAWATAN METAL & KOROSI



HARI KURNIAWANTO
LILIES ESTHI RIYANTI



Penerbit
PT Baca Disini Media Internasional
Kebumen, Jawa Tengah, Kode Pos 54313
Kontak: +62822-2087-0270
E-mail: bacadisini.media:publisher@gmail.com



MANAJEMEN TEKNIK PERAWATAN METAL & KOROSI

Hari Kurniawanto

Lilies Esthi Riyanti



Manajemen Teknik Perawatan Metal & Korosi i

MANAJEMEN TEKNIK PERAWATAN METAL & KOROSI

Penulis :

Hari Kurniawanto

Lilies Esthi Riyanti

Editor:

Krisdiyanto

Design Cover dan Tata Letak

Tim Baca Disini

Ukuran:

x, 130 hlm, 15,5 cm x 23 cm

ISBN: 978-623-10-4059-6

Cetakan Pertama: Oktober 2024

Hak Cipta Dilindungi oleh Undang-Undang. Dilarang menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit.

Penerbit

PT Baca Disini Media Internasional

Kebumen, Jawa Tengah, Kode Pos 54313

Kontak: +62822-2087-0270

Website: www.bacadisinimediainternasional.com

E-mail: bacadisini.mediapublisher@gmail.com

KATA PENGANTAR

Manajemen material, khususnya logam, merupakan aspek krusial dalam berbagai sektor industri, mulai dari konstruksi hingga manufaktur. Kualitas logam yang digunakan dalam suatu proyek atau produk memainkan peran penting dalam menentukan keandalan serta umur panjangnya. Namun, logam tak lepas dari tantangan yang dihadapi, salah satunya adalah korosi. Korosi adalah proses degradasi material yang berpotensi melemahkan kekuatan logam, mengakibatkan kerusakan struktural, serta meningkatkan biaya pemeliharaan dan perbaikan.

Buku ini hadir sebagai upaya untuk memberikan pemahaman yang menyeluruh mengenai manajemen logam dan metode pencegahan korosi. Pembaca akan diajak menelusuri berbagai konsep dasar mengenai logam dan mekanisme terjadinya korosi. Dengan pendekatan ilmiah dan studi kasus yang relevan, buku ini menguraikan langkah-langkah praktis yang dapat diambil untuk mengurangi dampak negatif dari korosi. Beberapa metode pencegahan yang dibahas meliputi penggunaan pelapis, kontrol lingkungan, serta penerapan teknik-teknik elektro-kimia. Semoga buku ini memberikan manfaat yang maksimal dan dapat berkontribusi dalam pengembangan pengetahuan serta praktik di bidang manajemen material logam.

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR iii

DAFTAR ISI iv

BAB I KONSEP DASAR METAL DAN KOROSI 7

1.1 Konsep Dasar Metal 7

1.2 Klasifikasi Logam 9

1.2.1 Logam Besi (Ferrous) 9

Contoh logam besi: 10

Sifat-sifat logam besi: 11

1.2.2 Logam Non-Besi 12

Contoh logam non-besi: 14

Sifat-sifat logam non-besi: 15

1.2 Konsep Dasar Korosi 17

1.3 Proses terjadinya Korosi. 19

1.4 Hal – Hal yang dipertimbangkan dalam pemilihan bahan konstruksi 21

BAB II JENIS-JENIS KOROSIF DAN MEKANISMENYA 23

2.1 Pengertian Mekanisme Korosif 23

2.2 Ruang Lingkup Mekanisme Korosi 24

2.3 Tujuan Mekanisme Korosif 27

2.4 Fungsi Mekanisme Korosif 28

2.5 Jenis-Jenis Korosi dan Mekanismenya 30

2.6 Alur Mekanisme pada Setiap Jenis Korosi 32

BAB III METODE DETEKSI DAN ANALISIS KOROSI 38

3.1 Pengertian Korosi 38

3.2 Penyebab Korosi 38

Manajemen Teknik Perawatan Metal & Korosi iv

3.3 Jenis-Jenis Korosi 42

3.4 Metode dan Analisis Korosi 46

3.5 Tahapan Sistematis Metode dan Analisis Korosi 51

BAB IV TEKNIK PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN KOROSI 57

4.1 Pengertian Teknik Pencegahan dan Pengendalian Korosi 57

4.2 Perbedaan Teknik Pencegahan dan Pengendalian Korosi 59

4.3 Tujuan Teknik Pencegahan dan Pengendalian Korosi 60

4.4 Ruang Lingkup Teknik Pencegahan dan Pengendalian Korosi 63

4.5 Kelebihan Pencegahan dan Pengendalian Korosi 67

4.6 Kendala dalam Pencegahan dan Pengendalian Korosi 70

BAB V MATERIAL DAN PELAPISAN ANTI-KOROSI 74

5.1 Pengertian Material 74

5.2 Pengertian Pelapisan Anti-Korosi 75

5.3 Akibat Material Tanpa Penggunaan Pelapisan Anti-Korosi 77

5.4 Material dalam Pelapisan Anti-Korosi 80

5.5 Metode Pelapisan Anti-Korosi 83

5.6 Tahapan Pelapisan Anti-Korosi Korosi 85

5.7 Kegunaan Pelapisan Anti-Korosi 89

BAB VI MANAJEMEN PERAWATAN DAN INSPEKSI METAL 92

6.1 Pengertian Manajemen Perawatan 92

6.2 Pengertian Inspeksi Metal 93

6.3 Aspek dan Metode Inspeksi Metal 94

6.4 Kegunaan Manajemen Perawatan dan Inspeksi Metal
97

6.5 Alur Manajemen Perawatan 101

6.6 Tahapan Pelaksanaan Inspeksi Metal 104

**BAB VII STUDI KASUS DAN IMPLEMENTASI MANAJEMEN
PERAWATAN KOROSI 109**

7.1 Studi Kasus Perawatan Korosi 109

7.2 Implementasi Manajemen Korosi 112

7.3 Langkah-Langkah Implementasi Manajemen
Perawatan Korosi 117

7.4 Manfaat Implementasi Manajemen Perawatan Korosi
122

DAFTAR PUSTAKA 126

BIODATA PENULIS 1 129

BIODATA PENULIS 2 130

BAB I KONSEP DASAR METAL DAN KOROSI

1.1 Konsep Dasar Metal

Logam adalah bahan yang memiliki sifat fisik dan kimia khas yang membedakannya dari bahan lain, seperti non-logam dan metaloid. Secara umum, logam adalah unsur kimia yang memiliki kemampuan untuk menghantarkan listrik dan panas dengan baik, serta memiliki kilau yang khas dan dapat ditempa atau dibentuk menjadi berbagai bentuk tanpa mudah pecah (Melchers, 2019). Sifat-sifat ini dihasilkan oleh ikatan logam, di mana atom-atom logam berbagi elektron valensi mereka dalam suatu "lautan" elektron yang bergerak bebas. Ikatan logam ini memberikan kekuatan, kelenturan, dan konduktivitas tinggi kepada logam.

Logam dapat dikategorikan berdasarkan berat jenisnya menjadi logam ringan dan logam berat, atau berdasarkan kelimpahannya di alam menjadi logam mulia dan logam umum. Logam mulia seperti emas dan perak dikenal karena ketahanan terhadap korosi dan oksidasi, serta kerap kali digunakan dalam perhiasan dan aplikasi lain yang membutuhkan bahan dengan stabilitas kimia tinggi. Sementara itu, logam umum seperti besi dan aluminium

BAB II JENIS-JENIS KOROSIF DAN MEKANISMENYA

2.1 Pengertian Mekanisme Korosif

Mekanisme korosif mengacu pada proses kimia atau elektrokimia yang menyebabkan degradasi material, terutama logam, akibat reaksi dengan lingkungan sekitarnya (Prayitno et al., 2021). Korosi merupakan sebuah kerusakan material akibat reaksi kimia dengan lingkungannya. Secara umum, mekanisme korosi melibatkan dua komponen utama,

a. Reaksi Oksidasi (Anodik)

Logam teroksidasi, melepaskan elektron dan membentuk ion logam. Contoh reaksi: $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^-$.

b. Reaksi Reduksi (Katodik)

Elektron yang dihasilkan dari reaksi oksidasi digunakan dalam reaksi reduksi, seperti pengurangan oksigen atau ion hidrogen, menghasilkan produk yang melawan proses korosi. Contoh reaksi: $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-$. Mekanisme ini menghasilkan pembentukan produk korosi seperti karat atau oksida, yang mengikis atau merusak material logam.

BAB III METODE DETEKSI DAN ANALISIS KOROSI

3.1 Pengertian Korosi

Korosi adalah fenomena umum yang mempengaruhi berbagai macam material, mulai dari logam hingga beton, dan dapat menimbulkan konsekuensi signifikan terhadap fungsionalitas, masa pakai, dan keamanan berbagai struktur dan sistem (Mulyati, 2019). Untuk mengatasi tantangan ini, para peneliti telah mengembangkan beragam metode deteksi dan analisis, yang masing-masing memiliki kekuatan dan penerapannya sendiri. Teknik elektrokimia sangat berharga karena memungkinkan pemantauan laju dan mekanisme korosi secara real-time dengan memeriksa hubungan antara laju reaksi elektrokimia dan lingkungan material, sehingga memungkinkan intervensi tepat waktu. Untuk mengurangi kerusakan dan memperpanjang umur layana

3.2 Penyebab Korosi

Korosi adalah proses degradasi material, terutama logam, yang disebabkan oleh reaksi kimia atau elektrokimia dengan lingkungan sekitarnya yang keberadaanya tidak bisa dihindarkan (Syaifulloh, 2022). Penyebab korosi dapat bervariasi tergantung pada kondisi lingkungan dan sifat material, sehingga dibutuhkan pemahaman tentang

BAB IV TEKNIK PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN KOROSI

4.1 Pengertian Teknik Pencegahan dan Pengendalian Korosi

Kehadiran korosi tidak akan pernah dapat dihindarkan khususnya dalam kehidupan manusia, namun dapat dicegah dan dikendalikan (Syaifullah, 2022). Teknik pencegahan dan pengendalian korosi merujuk pada metode dan strategi yang diterapkan untuk menghindari atau mengurangi kerusakan material yang disebabkan oleh proses korosi. Pencegahan dan pengendalian korosi penting dilakukan (Syaifullah, 2022). Berikut pengertian dan perbedaannya:

Pencegahan Korosi

a. Pengertian

Pencegahan korosi adalah langkah-langkah yang diambil untuk mencegah atau mengurangi kemungkinan terjadinya korosi pada material.

b. Tujuan

Menghindari kondisi yang dapat menyebabkan korosi sebelum terjadi.

c. Teknik-Teknik Pencegahan Korosi

1) Pelapisan (Coating)

BAB V MATERIAL DAN PELAPISAN ANTI-KOROSI

5.1 Pengertian Material

Material adalah istilah yang dapat merujuk pada berbagai hal, tergantung pada konteksnya. Secara umum, material bermakna substansi atau bahan yang digunakan untuk membuat sesuatu. Berikut adalah beberapa contoh penggunaan istilah ini,

a. Bahan Baku

Bidang industri dan manufaktur menjelaskan bahwa material merujuk pada bahan baku yang digunakan untuk membuat produk, seperti logam, plastik, kayu, atau tekstil.

b. Bahan Ajar

Bidang pendidikan mengenal material sebagai konten atau sumber daya yang digunakan dalam proses belajar, seperti buku teks, modul, atau alat bantu belajar.

c. Material Dalam Sains

Bidang ilmu sains dan teknik, material merujuk pada substansi yang memiliki sifat fisik dan kimia tertentu, seperti material padat, cair, atau gas.

d. Material dalam Konstruksi

BIODATA PENULIS 1



Dr. Capt. Hari Kurniawanto, SSiT, ST, MM.

Penulis adalah Dosen pada Program Studi Teknik Pesawat Udara Politeknik Penerbangan Indonesia Curug. Menyelesaikan pendidikan D IV pada Jurusan Teknik Pesawat Udara, S 1 Teknik Industri, melanjutkan S2 Magister manajemen SDM, dan S3 Manajemen SDM.

Penulis menekuni bidang Penelitian dan Pengajaran. Aktif sebagai Dosen prodi Teknik Pesawat Udara dan Dosen prodi Penerbang, aktif melakukan penelitian bidang keteknikan, manajemen teknik perawatan, serta manajemen penerbangan.

BIODATA PENULIS 2



Lilies Esthi Riyanti, SsiT, MT

Dosen Teknik Pesawat Udara Program Sarjana Terapan
Politeknik Penerbangan Indonesia Curug

Penulis lahir di Gunungkidul tanggal 20 Juli 1982. Penulis adalah dosen pada Program Studi Teknik Pesawat Udara program Sarjana Terapan, Politeknik Penerbangan Indonesia Curug. Menyelesaikan pendidikan Diploma IV pada program studi Teknik Pesawat Udara Politeknik Penerbangan Indonesia Curug dan melanjutkan S2 pada program studi Aeronautika dan Astronotika Institut Teknologi Bandung. Penulis menekuni bidang penelitian terkait aircraft composite, reliability dan aircraft corrosion. Saat ini penulis aktif sebagai dosen pada Prodi Teknik Pesawat Udara program Sarjana Terapan Politeknik Penerbangan Indonesia Curug.