

# **TUGAS AKHIR**

**ANALISIS LAJU KOROSI PADA BAJA ASTM A36  
TERHADAP VARIASI KETEBALAN COATING  
MENGUNAKAN EPOXY DAN ALUMINIUM OXIDE**



**Disusun Oleh :**

**ROHMAT ROMDHONI**

**NBI : 1421900175**

**FAISAL ANGGARA**

**NBI : 1421900160**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2023/2024**

## TUGAS AKHIR

# ANALISIS LAJU KOROSI PADA BAJA ASTM A36 TERHADAP VARIASI KETEBALAN COATING MENGUNAKAN EPOXY DAN ALUMINIUM OXIDE



Disusun oleh:

Faisal Anggara (1421900160)

Rohmat Romdhoni (1421900175)

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2023/2024

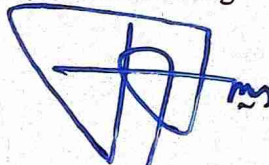
**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

---

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

NAMA : ROHMAT ROMDHONI  
NBI : 1421900175  
NAMA : FAISAL ANGGARA  
NBI : 1421900160  
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN  
FAKULTAS : TEKNIK  
JUDUL : ANALISIS LAJU KOROSI BAJA ASTM A36  
TERHADAP VARIASI KETEBALAN COATING  
MENGUNAKAN EPOXY DAN ALUMINIUM  
OXIDE

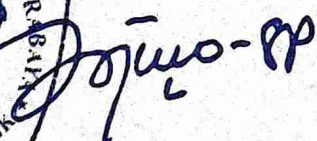
Megetahui / Menyetujui  
Dosen Pembimbing



Ir. Ismail, M.Sc  
NPP. 20420.87.0116



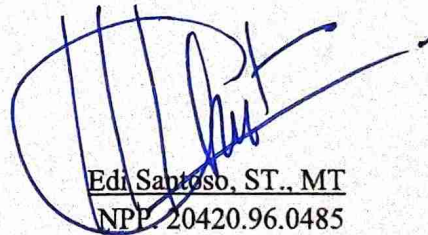
Dekan  
Fakultas Teknik



Dr. H. Saizyo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng.

NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi  
Teknik Mesin



Edi Saptoso, ST., MT  
NPP. 20420.96.0485

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul:  
**ANALISIS LAJU KOROSI PADA BAJA ASTM A36  
TERHADAP VARIASI KETEBALAN COATING MENGGUNAKAN EPOXY  
DAN ALUMINIUM OXIDE**

yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana Teknik Mesin pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang bersumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 1 Januari 2024



*Rohmat Romdhoni*  
Rohmat Romdhoni  
1421900175



UNIVERSITAS  
17 AGUSTUS 1945  
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN  
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA  
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)  
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rohmat Romdhoni  
NBI/ NPM : 1421900175  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Mesin  
Jenis Karya : Skripsi/ ~~Tesis/ Disertasi/ Laporan Penelitian/Praktek\*~~

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

### ANALISIS LAJU KOROSI PADA BAJA ASTM A36 TERHADAP VARIASI KETEBALAN COATING MENGGUNAKAN EPOXY DAN ALUMINIUM OXIDE

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty - Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Pada tanggal : 23 Januari 2024

Yang Menyatakan,



\*Coret yang tidak perlu

## LEMBAR PERSEMBAHAN

Dalam proses pengerjaan dan penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari pengarahan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir kepada :

1. Allah SWT dengan rahmat dan karunia-Nya. dan berkat orang tua tercinta, yang tanpa henti memberikan kasih sayang, dukungan moril dan materil serta doa yang tiada hentinya diberikan untuk penulis.
2. Bapak Ir. Ismail, M.Sc. Selaku dosen pembimbing TA yang telah memberikan bimbingan, arahan serta masukan, dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Edi Santoso, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Bapak Larasanto, Selaku Pembimbing Proses Pengujian Adhesi.
5. Bapak Ketua Laboratorium pengujian Korosi Di ITS.
6. Bapak dan Ibu staf di Prodi Teknik Mesin, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
7. Seluruh teman-teman Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang tidak bisa penulis sebut satu-persatu yang telah memberikan dukungan.

## ABSTRAK

### ANALISIS LAJU KOROSI PADA BAJA ASTM 36 TERHADAP VARIASI KETEBALAN COATING MENGGUNAKAN EPOXY DAN ALUMINIUM OXIDE

*Baja karbon rendah adalah baja yang paling banyak digunakan sebagai bahan penting dalam pembuatan kapal. Sebagai moda transportasi yang beroperasi pada lingkungan laut yang korosif, maka harus diperlukan suatu perlindungan coating agar memperkecil terjadinya korosi. Pada pengujian ini, menggunakan baja ASTM A36 dengan proses coating. coating sengaja divariasikan ketebalannya pada waktu proses penyemprotan. Hal ini bisa mengacu pada ketahanan korosifitas suatu logam, dikarenakan pengerjaan coating dilakukan secara manual dan lingkungan terbuka. Variasi ketebalan coating yang diuji menggunakan variasi 1 lapis dan 3 lapis pada setiap spesimen dengan menggunakan lapisan cat epoxy dan campuran epoxy dengan aluminium oxide 10%, dan 20% ketentuan pengukuran dilakukan sesudah cat kering. Pengujian dan perhitungan laju korosinya kehilangan berat untuk metode yang di gunakan yaitu perendaman dengan larutan HCl 32% dan NaCl 10% dengan waktu perendaman selama 20 hari. Dari hasil perhitungan nanti dapat disimpulkan bahwa perbedaan ketebalan pengaplikasian coating dapat mempengaruhi suatu ketahanan suatu logam terhadap korosifitas, apabila semakin tebal dan merata lapisan suatu coating apakah bisa menjadi tolak ukur dalam ketahanan coating. Pengujian ini dilakukan karena semakin tebal suatu coating memiliki resiko kegagalan coating lebih besar seperti, berkurangnya fleksibilitas, terjadinya pengerutan, atau pengeringan yang tidak sempurna.*

***Kata Kunci : Baja ASTM A36, Coating, Laju Korosi, Metode Perendaman***

## ABSTRACT

### ANALYSIS OF CORROSION RATE ON ASTM A36 STEEL WITH VARYING COATING THICKNESSES USING EPOXY AND ALUMINUM OXIDE

*Low carbon steel is the most widely used type of steel as a crucial material in shipbuilding. As a mode of transportation operating in corrosive marine environments, it is necessary to provide a protective coating to minimize corrosion. In this test, ASTM A36 steel was used with a coating process. The thickness of the coating was intentionally varied during the spraying process. This can be related to the corrosive resistance of a metal, as the coating application was done manually in an open environment. Thickness variations tested included 1 layer and 3 layers on each specimen using epoxy paint layers and a mixture of epoxy with 10% and 20% aluminum oxide. Measurements were taken after the paint had dried. Testing and corrosion rate calculations for weight loss were conducted using the immersion method with 32% HCl and 10% NaCl solutions for a soaking period of 20 days. The results of the calculations will later indicate that differences in coating thickness application can affect the resistance of a metal to corrosion. Whether a coating layer is thicker and more uniform may serve as a benchmark for coating resistance. This test was conducted because a thicker coating poses a greater risk of coating failure, such as reduced flexibility, shrinkage, or incomplete drying.*

***Kata Kunci : ASTM A36 Steel, Coating, Corrosion Rate, Immersion Method***



## KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan proposal Tugas Akhir ini yang berjudul “ANALISIS LAJU KOROSI PADA BAJA ASTM 36 TERHADAP VARIASI KETEBALAN COATING MENGGUNAKAN EPOXY DAN ALUMINIUM OXIDE” ini ditempuh untuk memenuhi salah satu syarat laporan proposal tugas akhir di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Kami menyadari penulisan laporan ini jauh dari kesempurnaan. Untuk itu kami sangat mengharapkan kritik dan saran dalam penulisan laporan Proposal Tugas Akhir ini, semoga laporan ini berguna bagi penulis dan untuk pihak-pihak lain sebagai acuan untuk kebutuhan ilmu pengetahuan.

Dalam proses pengerjaan dan penyusunan Proporsal Tugas Akhir ini tidak lepas dari pengarahannya dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Proporsal Tugas Akhir kepada:

1. Allah SWT dengan rahmat dan karunia-Nya. Dan berkat orang tua tercinta, yang tanpa henti memberikan kasih sayang, dukungan moril dan materil serta doa yang tiada hentinya diberikan untuk penulis.
2. Bapak Ir. Ismail, M.Sc. selaku dosen pembimbing TA yang telah memberikan bimbingan, arahan serta masukan, dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Edi Santoso, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Bapak dan Ibu staf di Prodi Teknik Mesin, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Seluruh teman-teman Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dan teman lainnya yang tidak bisa penulis sebut satu-persatu yang telah memberikan dukungan.

Surabaya, 1 Januari 2024



Rohmat Romdhoni  
(1421900175)

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>ABSTRAK</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>ABSTRACT</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>BAB I</b> .....	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Perumusan Masalah .....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Tujuan Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5 Manfaat Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB II</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI</b> Error!	Bookmark not defined.
2.1 Tinjauan Pustaka .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Landasan Teori .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.1 Pengertian Baja .....	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Korosi .....	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 ASTM.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.4 Laju Korosi .....	Error! Bookmark not defined.
2.2.5 Pelapisan.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.6 Epoxy.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.7 Alumunium .....	Error! Bookmark not defined.
2.2.8 Aluminium Pigments.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.9 Sand Blasting .....	Error! Bookmark not defined.
2.2.10 Coating Thickness Gauge .....	Error! Bookmark not defined.
<b>BAB III</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI</b> Error!	Bookmark not defined.
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2 Persiapan Peralatan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3 Persiapan Bahan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4 Lokasi Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5 Prosedur Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB IV</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>DATA DAN ANALISA</b> .....	Error! Bookmark not defined.
4.1 Data Hasil Pengujian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.1 Data Hasil Pengujian Perendaman .....	Error! Bookmark not defined.
4.2 Perhitungan dan Grafik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

4.2.1 Perhitungan laju korosi dan grafik laju korosi dengan larutan HCl 32%	..... Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Perhitungan laju korosi dan grafik laju korosi dengan larutan NaCl 10%	..... Error! Bookmark not defined.
4.3 Pembahasan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.1 Pengujian Variasi Coating .....	Error! Bookmark not defined.
4.3.2 Pengujian Laju Korosi .....	Error! Bookmark not defined.
<b>BAB V</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>KESIMPULAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2 Ucapan Terima Kasih.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>LAMPIRAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Mesin Pengaduk Cat .....	19
Gambar 3.2 Alat <i>Purface Preparation</i> .....	19
Gambar 3.3 Alat <i>Spray</i> .....	19
Gambar 3.4 <i>Wet Film Thickness Gauge</i> .....	20
Gambar 3.5 <i>Dry Film Thickness</i> .....	20
Gambar 3.6 Gelas Ukur.....	20
Gambar 3.7 Kotak Toples .....	21
Gambar 3.8 Timbangan Digital .....	21
Gambar 3.9 Material Baja ASTM A36.....	21
Gambar 3.10 Material Abrasif .....	22
Gambar 3.11 Cat <i>Epoxy Primer</i> dan <i>Tiner</i> .....	22
Gambar 3.12 <i>Aluminium Oxide</i> .....	22
Gambar 3.13 Larutan HCl.....	23
Gambar 3.14 Larutan Aquades .....	23
Gambar 3.15 Garam.....	23
Gambar 3.16 Logo CV. Cipta Agung .....	24
Gambar 3.17 Logo Corrosion & Material Failure Laboratory .....	24
Gambar 3.18 Ukuran Spesimen .....	25
Gambar 3.19 Persiapan Kelembapan Udara.....	25
Gambar 3.20 Persiapan Permukaan Baja .....	26
Gambar 3.21 Persiapan Manual Sandblasting .....	26
Gambar 3.22 Verifikasi Hasil Blasting .....	27
Gambar 3.23 Verifikasi Debu Sebelum Proses Coating .....	27
Gambar 3.24 Verifikasi Kekasaran Permukaan.....	28
Gambar 3.25 Proses Persiapan Coating .....	28
Gambar 3.26 Proses Coating .....	29
Gambar 3.27 Pengukuran Ketebalan Cat Basah.....	30
Gambar 3.28 Proses Pengeringan dan Pengukuran Ketebalan Cat Kering .....	30
Gambar 3.29 Perendaman HCl dan NaCl .....	31
Gambar 3.30 Pengangkatan dan Pengeringan Spesimen .....	31
Gambar 3.31 Penimbangan Akhir Spesimen.....	32
Gambar 4.1 Diagram Pengukuran Rata-rata WFT dan DFT Variasi 1 Layer .....	34
Gambar 4.2 Diagram Pengukuran Rata-rata WFT dan DFT Variasi 3 Layer .....	34
Gambar 4.3 Diagram Rata-rata Selisih Massa Penimbangan Akhir Larutan HCl. .35	
Gambar 4.4 Diagram Rata-rata Selisih Massa Penimbangan Akhir Larutan NaCl..36	
Gambar 4.5 Diagram Rata-rata Perhitungan Laju Korosi Larutan HCl 10% Selama 20 Hari .....	37
Gambar 4.6 Diagram Rata-rata Perhitungan Laju Korosi Larutan NaCl 10% Selama 20 Hari .....	39

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Kodefikasi Spesimen .....	33
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Perendaman dengan larutan HCl 32% .....	35
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Perendaman dengan larutan NaCl 10% .....	35
Tabel 4.4 Data Hasil Herhitungan Laju Korosi Perendaman Larutan HCl 32% Selama 20 Hari.....	37
Tabel 4.5 Data Hasil Herhitungan Laju Korosi Perendaman Larutan NaCl 10% Selama 20 Hari .....	39

*(Halaman ini sengaja di kosongi)*