

**ANALISIS PENGENDALIAN LAJU KOROSI BAJA ST-37 MENGGUNAKAN  
ANODA TIMAH DENGAN METODE *ELECTROPLATING*  
DI LINGKUNGAN AIR LAUT**



WANDA ISLAMIYANTO

UNIVERSITAS NIM: 41318010038

MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA 2023

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS PENGENDALIAN LAJU KOROSI BAJA ST-37 MENGGUNAKAN  
ANODA TIMAH DENGAN METODE *ELECTROPLATING*  
DI LINGKUNGAN AIR LAUT



Disusun oleh:

Nama : Wanda Islamiyanto  
NIM : 41318010038  
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH  
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)  
FEBRUARI 2023

## HALAMAN PENGESAHAN

### ANALISIS PENGENDALIAN LAJU KOROSI BAJA ST-37 MENGGUNAKAN ANODA TIMAH DENGAN METODE *ELECTROPLATING* DI LINGKUNGAN AIR LAUT

Disusun oleh:


Nama : Wanda Islamiyanto  
NIM : 41318010038  
Program Studi : Teknik Mesin

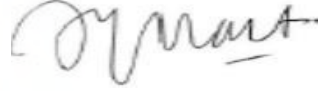
Telah di periksa dan disetujui pada tanggal: 4 Februari 2023

Telah dipertahankan di depan penguji,

Pembimbing TA

Penguji Sidang I

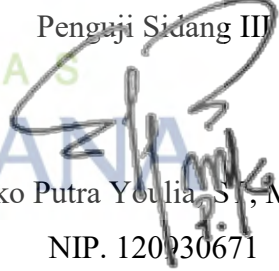
  
Dr. Eng Deni Shidqi Khaerudini, ST,  
M. Eng

  
Dra. I Gusti Ayu Arwati, Ph.D  
NIP. 114640433

NIP. 216890126  
Penguji Sidang II

Penguji Sidang III


  
Muhamad Fitri M.Si, Ph.D  
NIP. 118690617


  
Rikko Putra Youlia, S.T., M.Eng.  
NIP. 120930671

Mengetahui

Kaprodi Teknik Mesin

Koordinator TA

  
Muhamad Fitri M.Si, Ph.D  
NIP. 118690617

  
Gilang Awan Yudhistira, S.T., M.T.  
NIP. 221900211

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Wanda Islamiyanto  
NIM : 41318010038  
Jurusan : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Tugas Akhir : Analisis Pengendalian Laju Korosi Baja St-37  
Menggunakan Anoda Timah Dengan Metode  
*Electroplating* Di Lingkungan Air Laut

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 4 Februari 2023

  
  
Wanda Islamiyanto

## PENGHARGAAN

Segala puji bagi Tuhan YME yang telah memberika rahmat dan anugerah sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Analisis Pengendalian Laju Korosi Baja St-37 Menggunakan Anoda Timah Dengan Metode *Electroplating* Di Lingkungan Air Laut”

Dalam proses melaksanakan kegiatan dan peyusunan laporan Tugas Akhir, penulis menyadari begitu banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak baik secara moral maupun langsung. Dengan adanya bimbingan dan bantuan dari pembimbing maupun rekan - rekan, penulis dapat melaksanakan tugas akhir dan menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir. Pada kesempatan ini juga penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Ir. Mawardi Amin, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Muhamad Fitri, ST., M.Si., P.hD selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
4. Gilang Awan Yudhistira, S.T., M.T selaku koordinator Tugas Akhir Teknik mesin Universitas Mercu Buana.
5. Dr. Eng Deni Shidqi Khaerudini, ST., M. E.ng selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Teknik mesin Universitas Mercu Buana.
6. Bapak Parmijan dan Ibu Sumiyati selaku orang tua saya yang selalu memberikan doa dan dukungan terhadap saya sehingga dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
7. Sahabat saya Rifaul Amelia yang selalu memberikan doa dan dukungan terhadap penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
8. Team Tugas Akhir Didik Ferdy Wijayanto, Fajr Fadhila Ahmad, dan Teguh Budi Arnanto.
9. Teman-teman Teknik mesin Universitas Mercu Buana yang selalu memberikan pengalaman dan masukan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.

Melalui lembar penghargaan ini saya menyampaikan permohonan maaf atas segala kekurangan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini. Semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh pihak yang membaca

Jakarta, 26 Januari 2023

Wanda Islamiyanto



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b>	<b>ii</b>
<b>PENGHARGAAN</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>v</b>
<i>ABSTRACT</i>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR SIMBOL</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	2
1.3. TUJUAN	3
1.4. MANFAAT	3
1.5. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	3
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>6</b>
2.1. PENELITIAN TERDAHULU	6
2.2. BAJA KARBON	9
2.2.1. Baja Karbon Rendah	9
2.2.2. Baja Karbon Sedang	9
2.2.3. Baja Karbon Tinggi	10
2.3. BAJA ST-37	10
2.4. KOROSI	11
2.4.1. Jenis-Jenis Korosi	13

2.5.	PELAPISAN ( <i>COATING</i> )	14
	2.5.1. <i>Electroplating</i>	15
2.6.	PENGUJIAN SIFAT MEKANIK MATERIAL	17
	2.6.1. Uji Impak	18
2.7.	METODE PENGHITUNGAN LAJU KOROSI	20
<b>BAB III METODOLOGI</b>		<b>22</b>
3.1.	DIAGRAM ALIR PENELITIAN	22
3.2.	TAHAPAN PENELITIAN	23
	3.2.1. Studi Literatur	23
	3.2.2. Persiapan Spesimen dan Perlengkapan Pengujian	23
	3.2.3. Pelapisan Baja ST-37	24
	3.2.4. Pengujian Material	27
	3.2.5. Pengolahan Data	27
3.3.	ALAT DAN BAHAN	28
	3.3.1. Alat	28
	3.3.2. Bahan	29
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		<b>31</b>
4.1	HASIL PELAPISAN <i>ELECTROPLATING</i>	31
4.2	HASIL PENGUJIAN KOROSI	32
4.2.	<i>WEIGHT LOSS TEST</i>	38
4.3.	HASIL UJI IMPAK	41
<b>BAB V PENUTUP</b>		<b>47</b>
5.1.	KESIMPULAN	47
5.2.	SARAN	48
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		<b>49</b>
<b>LAMPIRAN</b>		<b>51</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Korosi Pada Permukaan Logam	12
Gambar 2. 2 Korosi Seragam Pada Pipa Ballast	13
Gambar 2. 3 Pitting Corrosion	14
Gambar 2. 4 Erosion Corrosion	14
Gambar 2. 5 Proses Electroplating	17
Gambar 2. 6 Pembebanan Metode Charpy	19
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	22
Gambar 3. 2 Skema Proses Electroplating	24
Gambar 4. 1 Grafik Penurunan Massa Baja ST-37 Tanpa Electroplating	33
Gambar 4. 2 Grafik Penurunan Massa Baja ST-37 Dengan Perlakuan Electroplating Variasi Jarak 30, 20, Dan 10 Cm.	35
Gambar 4. 3 Visual Baja ST-37 Tanpa Electroplating Di Media Aquades	36
Gambar 4. 4 Visual Baja ST-37 Tanpa Electroplating Di Media Air Laut	36
Gambar 4. 5 Visual Baja ST-37 Perlakuan Electroplating Di Media Aquades	37
Gambar 4. 6 Visual Baja ST-37 Perlakuan Electroplating Di Media Air Laut	37
Gambar 4. 7 Pola Patahan Baja ST-37 Tanpa Pengujian Korosi	43
Gambar 4. 8 Pola Patahan Baja ST-37 Tanpa Electroplating Di Media (A) Aquades, (B) Air Laut	43
Gambar 4. 9 Pola Patahan Baja ST-37 Dengan Electroplating Di Media Air Laut	43
Gambar 4. 10 Pola Patahan Baja ST-37 Dengan Electroplating Di Media Aquades	44

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2. 2 Komposisi Baja Karbon Rendah Tipe ST-37	11
Tabel 3. 1 Proses Electroplating	25
Tabel 3. 2 Alat Penelitian Alat Penelitian	28
Tabel 3. 3 Bahan Penelitian	29
Tabel 4. 1 Data Penambahan Massa Material Baja ST-37 Pada Proses Electroplating	31
Tabel 4. 2 Data Penurunan Massa Pengujian Korosi	33
Tabel 4. 3 Data Weight Loss Pada Pengujian Korosi Disetiap Titik Pengukuran	39
Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan Weight Loss Test Dan Perhitungan Laju Korosi Baja ST-37	40
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Impak	42
Tabel 4. 6 Data Nilai Kekuatan Impak	45



## DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan	Satuan
Fe	Besi	
Mn	Mangan	
C	Karbon	
Si	Silikon	
W	Tungsten/Wolfram	
In	Indium	
Cr	Khrom	
P	Fosfor	
W	Energi yang diserap untuk memutuskan spesimen	J
G	Massa Pendulum	kg
$\lambda$	Panjang lengan pendulum	m
$\cos \beta$	Sudut posisi akhir pendulum	
$\cos \alpha$	Sudut posisi awal pendulum	
K	Harga Impak	$J \text{ mm}^{-2}$
A	Luas penampang di bawah takikan	$\text{mm}^2$
CR	Laju Korosi	$\text{mg cm}^{-2} \text{ jam}^{-1}$
m1	Massa material awal sebelum perendaman	mg
m2	Massa material setelah perendaman	mg
A	Luas permukaan material	$\text{cm}^2$
t	Waktu perendaman	

## DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
J	Joule
kg	kilogram
mg	miligram
m	meter
mm	milimeter
cm	Centimeter
ST	Steel



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA