

TUGAS AKHIR

ANALISIS PENGARUH JARAK ANODA - KATODA DAN WAKTU PROSES ELEKTROPLATING TERHADAP KETAHAAN KOROSI PADA PELAPISAN BAJA KARBON RENDAH ST - 37



Disusun Oleh :

BAGUS PAMUJI
1422000171

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

2025

TUGAS AKHIR

ANALISIS PENGARUH JARAK ANODA - KATODA DAN WAKTU PROSES ELEKTROPLATING TERHADAP KETAHANAN KOROSI PADA PELAPISAN BAJA KARBON RENDAH ST - 37



Disusun Oleh :

BAGUS PAMUJI
1422000171

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

2025

**ANALISIS PENGARUH JARAK ANODA - KATODA DAN
WAKTU PROSES ELEKTROPLATING TERHADAP
KETAHAAN KOROSI PADA PELAPISAN BAJA KARBON
RENDAH ST - 37**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan guna mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik**

Ditulis Oleh :

**Bagus Pamuji
1422000171**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2025**

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

LEMBAR PENGESAHAN

NAMA : BAGUS PAMUJI
NBI : 1422000171
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : ANALISIS PENGARUH JARAK ANODA -
KATODA DAN WAKTU PROSES
ELEKTROPLATING TERHADAP KETAHAN
KOROSI PADA PELAPISAN BAJA KARBON
RENDAH ST-37

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Ir. Maula Nafi, S.T., M.T.
NPP. 20420160717

Mengetahui,



Dekan
Fakultas Teknik



Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes, IPU, ASEAN Eng.
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi
Teknik Mesin



Eki Santoso, S.T., M.T.
NPP. 2040.96.0485

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul :
ANALISIS PENGARUH JARAK ANODA - KATODA DAN WAKTU PROSES ELEKTROPLATING TERHADAP KETAHANAN KOROSI PADA PELAPISA BAJA KARBON RENDAH ST-37, 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 30 Juni 2025



Bagus Pamuji

NIM. 1422000171



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN

Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)

**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 : Bagus Pamuji
NBI/ NPM : 1422000171
Fakultas : 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 Noneksklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul :

“Analisis Pengaruh Variasi Tegangan Listrik dan Waktu Proses Elektroplating terhadap Ketahanan Korosi pada Pelapisan Baja Karbon Rendah ST-37”

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*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 :

Yang Menyatakan,

(Bagus Pamuji)

*Coret yang tidak perlu

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat, kekuatan, dan kesempatan yang diberikan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Dengan segala kerendahan hati, karya ini saya persembahkan kepada orang tua serta keluarga terutama Ayah saya, yang dengan doa, kasih sayang, ketulusan serta usaha tanpa batas menjadi sumber kekuatan dalam setiap langkah hidup saya. Segala jerih payah, kesabaran, dan pengorbanan mereka adalah alasan utama saya sampai pada titik ini.

Skripsi ini juga saya persembahkan kepada teman-teman seperjuangan yaitu rekan Teknik Mesin angkatan 2020 dan 2021 yang telah menemani dalam suka dan duka selama masa studi. Kebersamaan dan dukungan kalian adalah bagian tak terpisahkan dari perjalanan ini. Terakhir, untuk almamater tercinta, semoga karya ini menjadi salah satu bentuk kontribusi kecil saya dalam mengembangkan ilmu pengetahuan.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puja dan puji syukur kita, atas kehadiran Allah SWT, yang telah banyak melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir yang berjudul : “ANALISIS PENGARUH JARAK ANODA – KATODA DAN WAKTU PROSES ELEKTROPLATING TERHADAP KETAHANAN KOROSI PADA PELAPISAN BAJA KARBON RENDAH ST-37”. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa tidak mungkin dapat menyelesaikannya tanpa bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT karena telah memberi rahmat dan berkah kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Seluruh keluarga terutama orang tua yang telah memberikan dukungan moral, doa, serta bantuan finansial sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan proposal tugas akhir ini.
3. Bapak Ir. Maula Nafi, S.T., M.T. Selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan masukan dalam penulisan tugas akhir ini.
4. Seluruh dosen dan staff pada Program Studi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang membantu dan memberi materi kuliah kepada penulis.
5. Rekan – rekan yang telah memberi dukungan kepada penulis.

Surabaya, 30 Juni 2025



Bagus Pamuji

ABSTRAK

ANALISIS PENGARUH JARAK ANODA – KATODA DAN WAKTU PROSES ELEKTROPLATING TERHADAP KETAHANAN KOROSI PADA PELAPISAN BAJA KARBON RENDAH ST-37

Korosi menjadi salah satu masalah utama yang umum dialami oleh baja karbon rendah, khususnya di sektor industri dan otomotif yang sering terpapar oleh hujan, kelembapan tinggi, serta zat polutan yang bersifat korosif. Korosi ini tidak hanya merusak struktur material secara perlahan, tetapi juga berdampak pada meningkatnya biaya perawatan dan penggantian komponen. Untuk mengatasi hal tersebut, salah satu teknik perlindungan yang sering diterapkan adalah pelapisan logam menggunakan metode elektroplating. Penelitian ini menganalisis pengaruh jarak anoda-katoda dan waktu elektroplating terhadap ketahanan korosi baja karbon rendah ST-37. Proses dilakukan dengan variasi jarak (40, 60, 80 mm) dan waktu (15, 30, 45 menit), serta diuji menggunakan larutan air hujan pH 5,72. Hasil menunjukkan bahwa kedua parameter berpengaruh signifikan terhadap ketebalan lapisan nikel dan ketahanan korosi. Kombinasi terbaik terdapat pada jarak 60 mm dan waktu 45 menit, dengan kehilangan berat paling rendah (0,001–0,002 gram) dan permukaan yang minim korosi. Sebaliknya, kombinasi 80 mm dan 15 menit menunjukkan hasil terburuk. Elektroplating yang optimal terbukti efektif dalam meningkatkan perlindungan baja ST-37 terhadap media korosif, sehingga potensial diterapkan pada komponen yang digunakan di lingkungan industri dan otomotif.

Kata Kunci: Baja Karbon Rendah ST-37, Elektroplating, Waktu Proses
Elektroplating, Jarak Anoda-Katoda, Ketahanan Korosi, Struktur Mikro Metalografi

ABSTRACT

Analysis of the Effect of Anode–Cathode Distance and Electroplating Duration on the Corrosion Resistance of Low-Carbon Steel ST-37 Coating

Corrosion is a major problem frequently occurring in low-carbon steel, especially in industrial and automotive environments exposed to rainwater, high humidity, and aggressive pollutants. The corrosion process not only gradually damages materials but also causes economic losses due to maintenance and component replacement. One of the widely used protection methods is metal coating through electroplating. This study analyzes the influence of anode-cathode distance and electroplating time on the corrosion resistance of low-carbon steel ST-37. The process was conducted with variations of distance (40, 60, and 80 mm) and time (15, 30, and 45 minutes), and tested using rainwater solution with pH 5.72. The results showed that both parameters significantly affected the nickel coating thickness and corrosion resistance. The best combination was found at a 60 mm distance and 45-minute duration, achieving the lowest weight loss (0.001–0.002 grams) and minimal corrosion on the surface. In contrast, the combination of 80 mm and 15 minutes produced the poorest performance. Optimal electroplating proved effective in enhancing the protection of ST-37 steel against corrosive media, making it a promising approach for components used in industrial and automotive applications.

Keywords : *Low-Carbon Steel ST-37, Electroplating, Electroplating Time, Anode-cathode distance, Corrosion Resistance, Metallographic Microstructure*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL DEPAN.....	i
HALAMAN JUDUL DALAM	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB 1.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2.....	5
2.1 Logam	5
2.1.1 Baja Karbon.....	5
2.1.2 Baja ST-37.....	6
2.2 Elektroplating.....	7
2.3 Logam pelapis.....	9
2.3.1 Nikel	9
2.3.2 <i>Chrome</i>	10
2.3.3 <i>Zinc</i> (seng).....	11

2.3.4 Pemilihan logam pelapis	11
2.4 Larutan Elektrolit untuk Pelapis.....	12
2.5 Tahapan proses pelapisan	13
2.6 Macam macam korosi	15
2.7 Laju Korosi	17
2.8 Mikroskop Metalografi.....	18
BAB 3.....	19
3.1 Diagram Alir Penelitian	19
3.2 Persiapan Alat dan Bahan	20
3.2.1 Alat yang Digunakan.....	20
3.2.4 Langkah-langkah Persiapan Larutan Elektrolit.....	23
3.3 Proses elektroplating.....	24
3.4 Pengujian Laju Korosi dengan Metode <i>Weight Loss</i>	25
3.5 <i>Microscope Metalografi</i>	29
BAB 4.....	31
4.1 Pembahasan Hasil Proses Elektroplating	31
4.2 Data <i>Weight Loss</i> Spesimen	34
4.4 Analisis Struktur Mikro Lapisan Nikel (Perbesaran 20x)	40
BAB 5.....	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN.....	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Elektroplating.....	7
Gambar 2.2 Mikroskop Metalografi.....	18
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	19
Gambar 3.2 Power Supply	20
Gambar 3.3 Glass Breaker	20
Gambar 3.4 Nikel Batangan	21
Gambar 3.5 Baja Karbon Rendah ST-37.....	21
Gambar 3. 6 Termometer	22
Gambar 3.7 Kabel Klem.....	22
Gambar 4.1 Timbangan (ketelitian 0,001 gram)	34
Gambar 4.2 Contoh Penimbangan Spesimen setelah Elektroplating	34
Gambar 4.3 Drawing Specimen	36
Gambar 4.4 Grafik Laju Korosi dengan Variasi Tegangan dan Waktu Proses Elektroplating.....	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Spesifikasi Nikel	9
Tabel 2.2 Tabel Komposisi Watt Bath	12
Tabel 4.1 Tabel Data Weight Loss.....	35
Tabel 4.2 Tabel Laju Korosi	37