

TUGAS AKHIR
PERBANDINGAN LAJU KOROSI BESI COR KELABU
SEBELUM DAN SESUDAH PROSES PELAPISAN KUNINGAN
DENGAN METODE ELEKTROPLATING



Disusun sebagai syarat menyelesaikan Studi Strata Satu
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Oleh:

Imam Abiyyu Hanan

D200190112

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2023

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya tugas akhir dengan judul:

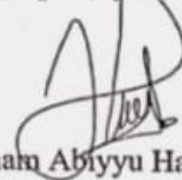
Perbandingan Laju Korosi Besi Cor Kelabu Sebelum Dan Sesudah

Proses Pelapisan Kuningan Dengan Metode Elektroplating

yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat Sarjan S1 pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari tugas akhir yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansimanapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 15 November 2023

Yang menyatakan,



Imam Abiyyu Hanan

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul **“Perbandingan Laju Korosi Besi Cor Kelabu Sebelum Dan Sesudah Proses Pelapisan Kuningan Dengan Metode Elektroplating”** telah disetujui oleh Pembimbing dan diterima untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh derajat Sarjana S1 pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh:

Nama : Imam Abiyyu Hanan

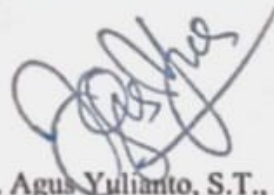
NIM : D200190112

Disetujui pada

Hari :

Tanggal :

Dosen Pembimbing



Dr. Agus Yulianto, S.T., M.T.

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul **“Perbandingan Laju Korosi Besi Cor Kelabu Sebelum Dan Sesudah Proses Pelapisan Kuningan Dengan Metode Elektroplating”** telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi syarat memperoleh derajat Sarjana S1 pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : Imam Abiyyu Hanan

NIM : D200190112

Disahkan pada :

Hari :

Tanggal :

Tim Penguji:

Ketua : Dr. Agus Yulianto, S.T., M.T.

Anggota 1 : Ir. Agung Setyo Darmawan, S.T., M.T.

Anggota 2 : Patna Partono, S.T., M.T.


Dekan Fakultas Teknik
Rois Fatoni, S.T., M.Sc, Ph.D.

Ketua Program Studi

Ir. Agus Dwi Anggono, M.Eng., Ph.D

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Surakarta Nomor 245/II/2022 Tanggal 07 September 2022 tentang Pembimbing Tugas Akhir, dengan ini :

Nama : Dr. Agus Yulianto, S.T., M.T.
Pangkat/Jabatan : Lektor
Kedudukan : Pembimbing Tugas Akhir

Memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa

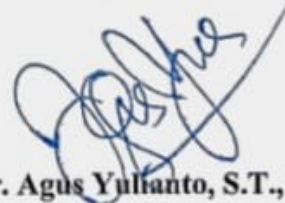
Nama : Imam Abiyyu Hanan
NIM : D200190112
Jurusan/Semester : Teknik Mesin/8
Judul/Topik : Perbandingan Laju Korosi Besi Cor Kelabu Sebelum Dan Sesudah Proses Pelapisan Kuningan Dengan Metode Elektroplating.

Rincian Soal/Tugas :

1. Bagaimana pengaruh laju korosi dengan media korosif air laut terhadap besi cor kelabu sebelum dan sesudah dilakukan electroplating kuningan.
2. Bagaimana striktur mikro besi cor kelabu sebelum dan sesudah dilakukan proses elektroplating kuningan.
3. Bagaimana pengaruh laju korosi terhadap striktur makro besi cor kelabu sebelum dan sesudah dilakukan proses electroplating kuningan.

Demikian Soal Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 25 Juli 2023
Pembimbing Tugas Akhir



Dr. Agus Yulianto, S.T., M.T.

*) Dibuat rangkap 3 (tiga)
1. Untuk KAJUR (Koordinator TA)
2. Untuk Pembimbing Tugas Akhir
3. Untuk Mahasiswa

MOTTO

“Dan janganlah kamu berputus asa dari Rahmat Allah. Sesungguhnya tidak terputus Rahmat dari Allah melainkan kaum kafir”

(Q.S Yusuf : 87)

“Akan tiba saatnya kita temukan paling kuat untuk berjuang. Jika telah tiba genggamlah dengan erat, karena sesuatu yang istimewa takkan datang dua kali”

(Fiersa Besari)

PERSEMBAHAN

Puji Syukur kepada Allah SWT. yang telah melimpahkan Rahmat dan Nikmatnya kepada kami sehingga saya dapat menempuh Pendidikan di Perguruan Tinggi ini. Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya

Santoso , seorang ayah yang biasa saya sebut ayah dan berhasil membuat saya bangkit dari kata menyerah. Alhamdulillah kini saya bisa berada ditahap ini, menyelesaikan tugas akhir saya dengan semangat beliau. Terimakasih sudah mengantarkan saya sampai di tempat ini.

Sulistiyowati, Perempuan hebat yang selalu mendoakan dan menjadi penyemangat. Saya persembahkan tugas akhir ini untukmu. Terimakasih telah melahirkanku di dunia ini dan merawatku dari kecil hingga dewasa dengan penuh cinta.

PERBANDINGAN LAJU KOROSI BESI COR KELABU SEBELUM DAN SESUDAH PROSES PELAPISAN KUNINGAN DENGAN METODE ELEKTROPLATIN

ABSTRAK

Besi cor kelabu memiliki kelemahan yaitu mudah terkorosi. Oleh karena itu, Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ketebalan lapisan dan membandingkan laju korosi antara material besi cor kelabu dan besi cor kelabu yang sudah dilapisi nikel dan kuningan dengan metode elektroplating. Pelapisan Nikel dan kuningan dipilih karena sifatnya yang tahan korosi dan memberikan kesan dekoratif yang bagus. Metode yang digunakan adalah mengetahui ketebalan lapisan dan membandingkan nilai laju korosi antar RAW material besi cor kelabu dengan besi cor kelabu yang sudah dilapapisi nikel 60 menit dan kuningan 45 detik. Didapat hasil ketebalan lapisan Nikel 11.404 μm dan kuningan 8.830 μm dan nilai laju korosi Raw material 0,06909 mmpy dan yang sudah dilapisi Nikel 60 menit dan kuningan 45 detik 0,0385 mmpy.

Kata kunci: elektroplating, nikel, kuningan, ketebalan lapisan, laju korosi

**COMPARISON OF CORROSION RATE OF GRAY CAST IRON
BEFORE AND AFTER THE BRASS COATING PROCESS
USING THE ELECTROPLATING METHOD**

ABSTRAK

Gray cast iron has the disadvantage that it corrodes easily. Therefore, this research aims to determine the layer thickness and compare the corrosion rate between gray cast iron material and gray cast iron that has been coated with nickel and brass using the electroplating method. Nickel and brass plating was chosen because it is corrosion resistant and provides a good decorative impression. The method used is to determine the layer thickness and compare the corrosion rate value between RAW gray cast iron material with gray cast iron that has been coated with nickel for 60 minutes and brass for 45 seconds. The results obtained were that the thickness of the nickel layer was 11,404 μm and brass was 8,830 μm and the corrosion rate value for the raw material was 0.06909 mmpy and that which had been coated with nickel was 60 minutes and brass was 45 seconds, 0.0385 mmpy.

Key words: electroplating, nickel, brass, layer thickness, corrosion rate

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya, sehingga penyusunan laporan penelitian ini dapat terselesaikan. Tugas akhir berjudul “Perbandingan Laju Korosi Besi Cor Kelabu Sebelum Dan Sesudah Proses Pelapisan Kuningan Dengan Metode Elektroplating” dapat diselesaikan dengan baik atas dukungan dari beberapa pihak. Untuk itu pada kesempatan ini, penulis dengan segala ketulusan dan keikhlasan hati ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Rois Fatoni, S.T.,M.Sc., Ph.D., sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
2. Ir. Agus Dwi Anggono, M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin
3. Ir. Pramuko Ilmu Purboputro, M.T., selaku dosen pembimbing Akademik
4. Dr. Agus Yulianto, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing penulis Tugas Akhir atas segala bimbingan, arahan serta saran yang diberikan kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
5. Jajaran Dosen dan staff di jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang tak ternilai selama penulis menempuh Pendidikan di Universitas Muhammadiyah Surakarta
6. Ungkapan terima kasih dan penghargaan yang sangat special penulis haturkan dengan rendah hati dan rasa hormat kepada kedua orang tua penulis, ayahanda santoso dan ibunda sulistiyowati yang selalu mendoakan dan memberi dukungan dan semangat.
7. Rekan rekan kelompok tugas akhir ini yang telah berjuang dan bekerja sama dalam menyelesaikan tugas akhir ini
8. Teman teman keluarga mahasiswa Teknik mesin universitas muhammadiyah Surakarta yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu.

9. Teman-teman Teknik mesin Angkatan 19 yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.
10. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu. Tentu Allah telah menyiapkan balasan yang baik pada kalian.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna, oleh sebab itu kritik dan saran yang sifatnya membangun dari pembaca akan penulis terima dengan seang hati.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Surakarta, 2 November 2023



penulis

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR.....	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRAK</i>.....	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TIJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kajian Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1 Besi Cor Kelabu	6
2.2.2 Elektroplating	8
2.2.3 Pelapisan Nikel.....	11
2.2.4 Pelapisan Kuningan	12
2.2.5 Pengujian Laju Korosi	13
2.2.6 Pengujian Struktur Mikro	16

BAB III METODE PENELITIAN.....	18
3.1 Rancangan Penelitian.....	18
3.2 Bahan	19
3.2.1 Pengujian Elektroplating Nikel	19
3.2.2 Pengujian Elektroplating Kuningan.....	21
3.2.3 Pengujian Struktur Mikro dan Makro.....	21
3.2.4 Pengujian Laju Korosi	23
3.3 Alat	24
3.3.1 Pengujian Elektroplating Nikel dan Kuningan.....	24
3.3.2 Pengujian Struktur Mikro dan Makro.....	26
3.3.3 Pengujian Laju Korosi	27
3.4 Instalasi Pengujian	28
3.5 Sampel	29
3.5.1 Sampel Elektroplating	29
3.5.2 Sampel Laju Korosi dan Struktur Mikro	29
3.6 Lokasi Penelitian	30
3.6.1 Tempat Elektroplating dan struktur Mikro.....	30
3.6.2 Tempat Pengujian Laju Korosi.....	30
3.7 Prosedur Penelitian	31
3.7.1 Elektroplating Nikel	31
3.7.2 Elektroplating Kuningan	32
3.8 Persiapan Pengujian.....	33
3.8.1 Laju Korosi	33
3.8.2 Struktur Mikro dan Makro.....	34
3.9 Jadwal Penelitan	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Hasil Pengujian Struktur Mikro.....	36
4.2 Hasil Pengujian Laju Korosi.....	38
4.2.1 Hasil Laju Korosi Variasi RAW Material	39
4.2.2 Hasil Laju Korosi Variasi Pencelupan Elektroplating Nikel 60 Menit dan Kuningan 45 Detik.....	39

BAB V PENUTUP	42
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Mikro Cor Kelabu (Supriyno, 2017).....	7
Gambar 2.2 Skema Elektroplating (Permadi et al., 2020)	9
Gambar 2.3 Skema Laju Korosi Elektrokimia (Sholikhin et al., 2021).....	16
Gambar 3.1 Diagram Alir	18
Gambar 3.2 Komposisi Larutan Elektroplating Nikel.	20
Gambar 3.3 Komposisi Larutan Elektroplating Kuningan	21
Gambar 3.4 Bahan Pengujian Struktur Mikro	22
Gambar 3.5 Bahan Pengujian Laju Korosi	23
Gambar 3.6 Alat Elektroplating Nikel dan Kuningan.....	25
Gambar 3.7 Alat Pengujian Struktur Mikro	26
Gambar 3. 8 Alat Pengujian Laju Korosi	27
Gambar 3. 9 Skema Elektroplating	28
Gambar 3.10 Sampel Elektroplating	29
Gambar 3.11 Dimensi Sampel Elektroplating	29
Gambar 3.12 Sampel Laju Korosi dan Struktur Mikro.....	30
Gambar 3.13 Dimensi Sampel Laju Korosi dan Struktur Mikro	30
Gambar 4.1 Spesimen Besi Cor Kelabu Lama Waktu Pencelupan Elektroplating Nikel 60 menit dan Kuningan 45 detik.....	37
Gambar 4.2 Grafik Hasil Ketebalan Lapisan Nikel dan Kuningan.....	38
Gambar 4.3 Grafik Potensial vs Kerapatan Arus Pada Spesimen Uji RAW Material	39
Gambar 4.4 Grafik Potensial vs Kerapatan Arus pada Spesimen Uji Waktu Pencelupan Nikel 60 menit dan Kuningan 45 detik	40
Gambar 4.5 Hasil Pengujian Laju Korosi Pada Spesimen Uji Elektroplating Nikel dan Kuningan.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik Besi Cor Kelabu	8
Tabel 2.2 Tingkat ketahanan korosi berdasarkan laju korosi (Kurniawan et al., 2015).....	14
Tabel 3.1 Komposisi Larutan Elektrolit.....	19
Tabel 3.2 Jadwal Kegiatan	35
Tabel 4.1 Hasil Ketebalan Lapisan Elektroplating Dengan Waktu Pencelupan Nikel 60 menit dan Kuningan 45 detik.....	37
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Laju Korosi pada Spesimen RAW material	39
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Laju Korosi Pada Spesimen Uji Waktu Pencelupan Nikel 60 menit dan Kuningan 45 detik.....	40
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Laju Korosi Pada Spesimen Uji Elektroplating Nikel dan Kuningan.....	41