

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENGARUH VARIASI WAKTU DAN TEGANGAN
LISTRIK PROSES ELECTROPLATING WARNA SILVER
TERHADAP KETEBALAN PELAPISAN DAN KEKERASAN
PADA BAJA KARBON**



Disusun Oleh :

DERRY NUR ZAKSMANA
NBI : 1421600121

AHMAD BAITUL KHOIR
NBI : 1421600153

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

2020

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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : DERRY NUR ZAKSMANA
NBI : 1421600121
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : ANALISIS PENGARUH VARIASI WAKTU DAN
TEGANGAN LISTRIK PROSES ELECTROPLATING
WARNA SILVER TERHADAP KETEBALAN
PELAPISAN DAN KEKERASAN PADA BAJA
KARBON

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing



Ir. Ichlas Wahid, M.T.
NPP. 20420900207

Dekan
Fakultas Teknik



Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes.
NPP. 20420900197



Ketua Program Studi
Teknik Mesin



Ir. Ichlas Wahid, M.T.
NPP. 20420900207

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul:
ANALISIS PENGARUH VARIASI WAKTU DAN TEGANGAN LISTRIK
PROSES ELECTROPLATING WARNA SILVER TERHADAP KETEBALAN
PELAPISAN DAN KEKERASAN PADA BAJA KARBON
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, 05 Januari 2020



Derry Nur Zaksmana
1421600121



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
JL. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TLP. 031 593 1800 (EX 311)
EMAIL: PERPUS@UNTAG-
SBY.AC.ID.

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Derry Nur Zaksmana
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi/Laporan
Penelitian/Makalah

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

**ANALISIS PENGARUH VARIASI WAKTU DAN TEGANGAN LISTRIK
PROSES ELECTROPLATING WARNA SILVER TERHADAP
KETEBALAN PELAPISAN DAN KEKERASAN PADA BAJA KARBON**

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 : 07 Juli 2020

METERAI
TEMPEL
AAAF7EAHF498856186
6000
ENAM RIBU RUPIAH
yatakan

(DERRY NUR ZAKSMANA)

MOTTO

**“BERFIKIR, BERDOA, BERUSAHA, BERTINDAK
APAPUN HASILNYA ALLAH YANG MENENTUKAN”**

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah saya persembahkan karya penelitian saya untuk orang-orang yang saya kasihi dan saya sayangi serta yang telah membantu terselesaikannya penelitian ini :

1. Kedua orang tua saya Bapak Nurhadi dan Ibu Mutma'idah yang selalu memberikan bantuan materiil non materiil, memberi semangat dan dorongan sampai detik ini.
2. Bapak Ir. Ichlas Wahid.M.T, selaku dosen pembimbing yang senantiasa sabar dan ikhlas dalam memberikan bimbingan serta arahan selama penelitaian berlangsung.
3. Istri tercinta Cicik Dhaniatul Rhosidah beserta anak saya Kai AUFAR FATHLANI yang selalu memberikan semangat dan dukungan sampai saat ini.
4. Saudara kandung Kakak Erni dan Mas Restu Widodo yang sudah membantu dan memberi semangat dan dukungan.
5. Saudara-saudara grup TA Elektroplating Derry, Mifta, Lutfi, Dhiemas, Afandi yang senantiasa saling membantu, dan saling bekerja sama sehingga terselesaikannya penelitian ini.
6. Saudara-saudara yang bertemu di kampus Yoyok Yulianto, Pramoda , Abdi Pramudya, Dili, Fendi, Ulum, KKN Garangan Team.
7. Seluruh warga Teknik Mesin UNTAG Surabaya baik dosen maupun teman-teman Teknik Mesin.

ABSTRAK

ANALISIS PENGARUH VARIASI WAKTU DAN TEGANGAN LISTRIK PROSES ELECTROPLATING WARNA SILVER TERHADAP KETEBALAN PELAPISAN DAN KEKERASAN PADA BAJA KARBON

Elektroplating adalah suatu proses pelapisan yang banyak digunakan dalam berbagai masalah, dengan cara melapisi suatu benda kerja, metode ini digunakan untuk perlindungan terhadap korosi, meningkatkan nilai estetika, dan metode elektroplating ini dapat melapisi benda kerja yang bersifat mekanis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi tegangan listrik dan variasi waktu pelapisan sebesar 3 V (8 menit, 16 menit, 24 menit), 3,5 V (8 menit, 16 menit, 24 menit), dan 4 V (8 menit, 16 menit, 24 menit) pada baja karbon rendah menggunakan larutan elektrolit warna silver nickel (Ni) terhadap ketebalan dan kekerasan lapisan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pelapisan elektroplating, dalam metode ini objek direndam dalam becker glass yang sudah terisi larutan elektrolit dengan waktu dan tegangan yang diatur pada mesin rectifier. Pengujian ketebalan menggunakan teori hukum faraday dan pengujian kekerasan menggunakan alat uji Akhasi tipe MVK-H10 Herness Testing Machine untuk mengetahui tingkat kekerasan pelapisan. Hasil penelitian dan pengujian pada variasi tegangan 4 V dan waktu 24 menit menunjukkan hasil pelapisan tebal dan merata dan warna yang dihasilkan solid. Ketebalan pelapisan bertambah seiring bertambahnya tegangan listrik dan waktu secara teoritis. Hasil ketebalan tertinggi didapatkan pada tegangan 4 V dan waktu 24 menit dalam perhitungannya didapatkan sebesar 51,7 μm , dan hasil nilai kekerasan tertinggi didapatkan pada 4 V dan waktu 24 menit dalam perhitungannya didapatkan sebesar 168,08 HV lebih besar 55,5% lebih besar dari spesimen uji normal tanpa pelapisan.

Kata kunci : *Electroplating, Baja Karbon, Tegangan, Ketebalan, Mikro Vicker,*

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE EFFECT OF TIME AND ELECTRIC VOLTAGE ELECTROPLATING PROCESS OF SILVER COLOR TOWARDS THICKNESS OF COATING AND VIOLENCE ON CARBON STEEL

Electroplating is a coating process that is widely used in a variety of problems, by coating a workpiece, this method is used for protection against corrosion, increasing aesthetic value, and this electroplating method can coat a workpiece that is mechanical. This study aims to determine the effect of variations in electrical voltage and variation of coating time by 3 V (8 minutes, 16 minutes, 24 minutes), 3.5 V (8 minutes, 16 minutes, 24 minutes), and 4 V (8 minutes, 16 minutes, 24 minutes) on low carbon steel using a silver nickel (Ni) color electrolyte solution to the thickness and hardness of the coating. The method used in this research is electroplating coating, in this method the object is immersed in becker glass that has been filled with electrolyte solution with the time and voltage set on the rectifier machine. Thickness testing uses faraday's legal theory and hardness testing uses the MVK-H10 Herness Testing Machine type of testing tool to determine the level of coating hardness. The results of research and testing on voltage variations of 4 V and within 24 minutes showed the results of thick and even coating and the resulting solid color. The thickness of the coating increases with increasing theoretical voltage and time. The highest thickness results obtained at a voltage of 4 V and within 24 minutes in the calculation obtained at 51.7 μm , and the highest value of the hardness obtained at 4 V and within 24 minutes at the calculation obtained at 168.08 HV greater than 55.5% more large than normal test specimens without coating.

Keywords: *Electroplating, Carbon Steel, Voltage, Thickness, Micro Vickers,*

KATA PENGANTAR

Dengan segala puji syukur kepada tuhan yang maha esa, yang telah mengkaruniakan kasih dan anugrahnya, sehingga penulisan Tugas Akhir dengan judul yang merupakan persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, dapat selesai sesuai dengan waktu yang direncanakan.

Diakui bahwa sejak tahap awal sehingga selesainya tugas akhir ini secara langsung maupun tidak langsung terlibat, penulis menerima banyak sekali bantuan dari pihak mulai dari materi, ide, data, moril sampai kepada spiritual. Oleh karena itu dalam kesempatan yang baik ini rasanya menyampaikan terima kasih sedalam-dalamnya dan setulus – tulusnya pada yang terhormat:

1. Bapak Ir. Ichlas Wahid, MT selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan petunjuk dalam penyusunan Tugas Akhir ini dengan sangat perhatian, baik, sabar dan ramah.
2. Bapak Ir. Ichlas Wahid, MT selaku ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Bapak Dr. Ir. H Sajio, M.Kes selaku dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Dosen Program Studi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama mengikuti kegiatan kuliah.
5. Orang tua tercinta yang telah melahirkan, membesarkan, mendidik, dan yang selalu mendoakan untuk keberhasilan.
6. Teman – teman Program Studi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah banyak membantu dan mendoakan.

Penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembacaan penulis terima dengan senang hati.

Surabaya, Juni 2020
Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan	ii
Pernyataan Keaslian Tugas Akhir	iii
Lembar Pernyataan Persetujuan Publikasi	iv
Motto	v
Lembar Persembahan	vi
Abstrak	vii
Abstract	viii
Kata pengantar	ix
Daftar Isi.....	x
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Tabel	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	2

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teknologi Pelapisan	5
2.2 Elektroplating	6
2.2.1 Larutan Elektroplating Pelapisan	7
2.2.2 Larutan Elektrolit Nikel	8
2.2.3 Anoda (Elektroda Positif).....	9
2.3 Material Baja.....	12
2.3.1 Baja Karbon Rendah	12
2.4 Pengujian Ketebalan Pelapisan	12
2.5 Pengujian Kekerasan.....	14
2.5.1 Pengujian Vickers	14
2.5.2 Standar Pengujian Vickers	17
2.5.3 Penulisan Angka Kekerasan Vickers	18
2.5.4 Keuntungan Pengujian Vickers.....	18
2.5.5 Kekurangan Pengujian Vickers.....	18
2.5.6 Beban Uji Mikro Vickers	18

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 <i>Flow Chart</i>	21
3.2 Studi Lapangan.....	22

3.3 Studi Literatur	22
3.4 Alat dan Bahan Penelitian	22
3.4.1 Bahan Penelitian.....	22
3.4.2 Peralatan Penelitian	22
3.5 Preparasi Spesimen Uji	23
3.5.1 Susunan Rangkaian Elektroplating	24
3.5.2 Menentukan Variasi Tegangan Listrik.....	25
3.6 Proses Uji Ketebalan	25
3.7 Uji Kekerasan Vickers	25

BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengamatan Secara Visual	27
4.2 Pengukuran dan Perhitungan Ketebalan.....	28
4.3 Data Hasil Pengujian Vickers	38

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran.....	45

DAFTAR PUSTAKA	47
-----------------------------	----

LAMPIRAN	47
-----------------------	----

BIOGRAFI PENULIS	56
-------------------------------	----

DAFTAR GAMBAR

2.1	Rangkaian Proses Pelapisan Logam	7
2.2	Jejak Penekanan Indentor	15
2.3	Luas Permukaan Jejak Indentor	15
2.4	Mesin Uji Kekerasan Vickers	16
2.5	Macam-Macam Jenis Jejak Indentor	17
3.1	Diagram Alir Penelitian	21
4.1	Grafik Perbandingan Tegangan,Waktu,Tebal Lapisan	38
4.2	Grafik Perbandingan Tegangan,Waktu,Kekerasan Vickers.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Proses Coating Perlindungan Permukaan	5
Tabel 2.2	Konsentrasi larutan pada Nickel Plating	8
Tabel 2.3	Spesifikasi Kemurnian Anoda.....	11
Tabel 2.4	Nilai dan Ketentuan Larutan Nikel	13
Tabel 4.1	Perbandingan Spesimen Secara Visual	27
Tabel 4.2	Data Rata-Rata Tegangan 3 Volt	31
Tabel 4.3	Data Rata-Rata Tegangan 3,5 Volt	33
Tabel 4.4	Data Rata-Rata Tegangan 4 Volt	35
Tabel 4.5	Data Tebal Rata-Rata Seluruh Tegangan	37
Tabel 4.6	Data Pengujian Mikro Vickers Tegangan 3 Volt	39
Tabel 4.7	Data Pengujian Mikro Vickers Tegangan 3,5 Volt	40
Tabel 4.8	Data Pengujian Mikro Vickers Tegangan 4 Volt	41
Tabel 4.9	Data Rata-Rata Pengujian Mikro Vickers Seluruh Tegangan.....	42