

**PENGARUH TEMPERATUR ELEKTROLIT TERHADAP KETEBALAN DAN
KUAT LEKAT BAJA KARBON RENDAH PADA PROSES ELEKTROPLATING**

SKRIPSI



OLEH

I WAYAN SUARCA

NPM. 16520039

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO

2021



**PENGARUH TEMPERATUR ELEKTROLIT TERHADAP KETEBALAN DAN
KUAT LEKAT BAJA KARBON RENDAH PADA PROSES ELEKTROPLATING**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Program Sarjana S1**

**OLEH :
I WAYAN SUARCA
NPM.16520039**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO
2021**

ABSTRAK

Perkembangan industri dan kemajuan ilmu pengetahuan serta teknologi mengharuskan manusia untuk memenuhi berbagai macam kebutuhan hidupnya. Salah satunya adalah kebutuhan akan barang berbahan dasar logam. Banyak benda disekitar kita baik dalam industri otomotif maupun industri berbahan dasar baja untuk keperluan rumah tangga dan lain sebagainya yang diberi sentuhan akhir berupa lapisan logam untuk melindungi maupun memperindah logam tersebut. Teknik pelapisan logam yang sering kali digunakan dalam industri logam yaitu *electroplating*. Elektroplating berasal dari dua kata yaitu *elektro* dan *plating* atau listrik dan pelapisan yang menggunakan sistem pengendapan. Katoda yang digunakan baja karbon rendah dengan ukuran dimensi 70mm x 25mm x 20mm sedangkan anoda yang digunakan nikel (Ni) serta bak untuk melakukan pelapisan menggunakan dengan panjang 60 cm, tinggi 30 cm, dan lebar 30 cm, Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan dua anoda yang berada disisi kanan dan sisi kiri anoda dengan jarak anoda-katoda 10 cm, dan menggunakan tegangan listrik sebesar 7,5 Volt, serta menggunakan variasi temperatur elektrolit 45⁰C, 50⁰C, 55⁰C, 60⁰C, 65⁰C dan temperatur ruang. Dari hasil penelitian ditemukan nilai ketebalan optimal dengan 0,021 mm pada temperatur 60⁰C. Sedangkan nilai kuat lekat optimal lapisan dari penelitian *electroplating* terdapat pada variasi 60⁰C dengan nilai kuat lekat sangat tinggi 26,53 Mpa.

Kata kunci : Elektroplating, katoda, anoda, nikel, temperatur

ABSTRACT

The growth of industry and the advancement of science and technology require that a human be able to meet the many necessities of life. One is the need for metal - based goods. Many objects surround us both in automotive industries and steel-based industries for domestic purposes and so forth are given a finish in the form of metal coating to protect and beautify the metal. Metal plating technique often used in the metal industry of electroplating. Electroplating comes from two words which are electrical and plating or electricity and coatings using the sedimentation system. The cathode used in low-carbon steel by size at 70mm x 25mm x 20mm whereas the anode being used is nickel (ni) and a sink to do the coating measuring 60 cm long, 30 cm high, and 30 cm wide, the methods used in the study is that with two anodas was different the one on the right side and the one on the left side with the distance of anoda-chatoda by 10 cm in length, with using 7,5 volts of electricity, and with variations in electrolyte temperature 45⁰C, 50⁰C, 55⁰C, 60⁰C, 65⁰C and room temperature. From the research results founf the optimal thickness value with 0.021 mm at temperature 60⁰C. While the optimum high-sticking value coating of electroplating research is found in 60 °C variations with a strong adhesive value of 26.53 mpa.

Keywords : Electroplating, chatoda, anoda, nickel, temperature

RINGKASAN

Suarca, I Wayan 2021 Pengaruh Temperatur Elektrolit Terhadap Ketebalan Dan Kuat Lekat Baja Karbon Rendah Pada Proses Elektroplating, Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro, Pembimbing (1) Asroni S.T.,M.T. Pembimbing (2) Eko Budiyanto S.T.,M.T.

Kata kunci : Elektroplating, katoda, anoda, nikel, temperatur

Perkembangan industri dan kemajuan ilmu pengetahuan serta teknologi mengharuskan manusia untuk memenuhi berbagai macam kebutuhan hidupnya. Salah satunya adalah kebutuhan akan barang berbahan dasar logam. Banyak benda disekitar kita yang berbahan logam, salah satunya dalam dunia otomotif yang pada penggunaannya perlu dilakukan sentuhan akhir berupa pelapisan logam untuk memperindah maupun melindungi logam tersebut dari kerusakan. Teknik pelapisan logam yang dilakukan adalah elektroplating, elektroplating adalah proses pelapisan yang menggunakan prinsip pengendapan logam secara elektrokimia. Proses elektroplating menggunakan listrik dan larutan elektrolit yang dapat dibuat dari larutan asam, basa dan garam logam yang dapat membentuk ion-ion positif. Kondisi operasi dalam proses pelapisan juga sangat penting untuk diperhatikan, kondisi itu antara lain tegangan listrik, rapat arus, pH larutan, dan temperatur larutan elektrolit.

Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh temperatur terhadap ketebalan dan kuat lekat baja karbon rendah pada proses elektroplating

Metode yang dilakukan yaitu eksperimental dengan merancang dan membuat serta menguji hasil elektroplating skala laboratorium. Pelapisan dengan metode elektroplating dilakukan dengan memvariasikan temperatur larutan mulai dari suhu ruangan tanpa pemanasan, 45⁰C, 50⁰C, 55⁰C, 60⁰C, 65⁰C serta menggunakan tegangan 7,5 volt jarak katoda dan anoda 10 cm, serta waktu pelapisan 20 menit pada setiap spesimennya.

Dari hasil penelitian yang dapat disimpulkan bahwa temperatur larutan elektrolit sangat berpengaruh pada hasil elektroplating. Nilai ketebalan optimal yang diperoleh pada penelitian ini 0,021 mm dan nilai kuat lekat dari penelitian ini didapatkan dengan nilai 26,53 Mpa pada temperatur 60⁰C.

PERSETUJUAN

Skripsi oleh I Wayan Suarca ini,
Telah diperbaiki dan disetujui untuk diuji

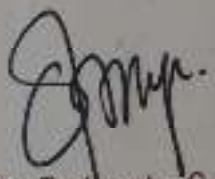
Metro, 7 Mei 2021

Pembimbing I,



Asroni, S.T., M. T.
NIDN. 0212128703

Pembimbing II,



Eko Budiyanto, S.T., M.T
NIDN. 0222048902

Ketua Program Studi,



Asroni, S.T., M. T.
NIDN. 0212128703

PENGESAHAN

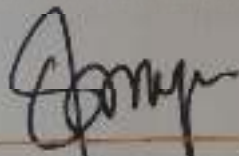
Skripsi oleh (Wayan Suarda In).
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada tanggal 7 Mei 2021

Tim Penguji



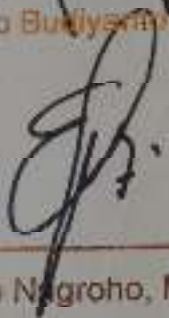
Penguji I

Aaroni, M.T



Penguji II

Eko Budiyaning, M.T



Penguji Utama

Eko Nugroho, M.Eng

Mengetahui
Fakultas Teknik
Dekan,



Kemas Ridhuan, S.T., M.Eng
NIDN, 02100969004

MOTTO

Lebih Baik Mengerjakan Kewajiban Sendiri Walaupun Tidak Sempurna Dari
Pada Dharmanya Orang Lain Yang Dilakukan Dengan Baik; Lebih Baik Mati
Dalam Tugas Sendiri Daripada Dalam Tugas Orang Lain Yang Sangat
Berbahaya.

(B.G.III-35)

Sedangkan, Sebetulnya Cara Mendapatkan Hasil Itulah Yang Lebih Penting
Daripada Hasil Sendiri.

(Tan Malaka)

Syukur Dan Gembira Itu Mengobati Diri, Mengeluh Dan Membenci Itu Meracuni
Diri.

(Made Nanoe Biroe)

Berdiri Dengan Kaki, Berlari Penuh Mimpi, Memberi Ikhlas Hati.

(I Wayan Suarca)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini dibuat sebagai tanda bukti penulis kepada:

1. Kedua Orang Tua yang selalu mendukung dan mendoakan demi keberhasilan studi anaknya.
2. Kepada Saudara dan Sahabatku yang selalu memberikan semangat dan motivasi demi keberhasilanku.
3. Kepada Bapak Ibu Dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro yang telah banyak membantu terselesaikannya penulisan skripsi ini.
4. Kepada Keluarga Besar Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro yang selalu ada dalam jiwa.
5. Kepada Kesatuan Mahasiswa Hindu Dharma Indonesia yang selalu ada pada setiap proses
6. Kepada Ida Ayu Putu Ervi Lediana yang selalu memberikan semangat demi keberhasilanku.
7. Almammater Universitas Muhammadiyah Metro.

KATA PENGANTAR


Puji syukur kepada Allah swt atas berkat dan rahmatnya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul Pengaruh Temperatur Elektrolit Terhadap Ketebalan Dan Kuat Lekat Baja Karbon Rendah Pada Proses Elektroplating. Skripsi ini merupakan syarat wajib untuk menyelesaikan program sarjana (S1) di Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro.

Dalam penyusunan skripsi ini banyak hambatan serta rintangan yang penulis hadapi namun pada akhirnya dapat melaluinya berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara moral maupun spiritual. Dengan selesainya skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. H. Jazim Ahmad, M.Pd. Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Metro.
2. Bapak Kemas Ridhuan, S.T., M.Eng Selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Bapak Asroni, S.T., M.T. Selaku ketua Jurusan Teknik Mesin.
4. Bapak Asroni, S.T.,M.T. Sebagai Pembimbing I.
5. Bapak Eko Budiyanto, S.T., M.T, Sebagai Pembimbing II.
6. Bapak dan Ibu Dosen serta staf tata usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro.
7. Kedua orang tua yang memberikan dukungan materi dan doa.
8. Keluarga Besar Mahasiswa Fakultas Teknik (KBMFT) Universitas Muhammadiyah Metro.
9. Rekan-rekan yang telah membantu menyusun tugas akhir ini.

Penulis menyadari akan keterbatasan pengetahuan, ketrampilan dan kekurangan – kekurangan dalam pembuatan skripsi ini. Untuk itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangatlah penulis harapkan, untuk menyempurnakan kekurangan – kekurangan skripsi ini.

Metro, 15 Juni 2021


I. Wawan Suarta
16520039

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : I Wayan Suarca

NPM : 16520039

Program studi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Perguruan tinggi : Universitas Muhammadiyah Metro

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengaruh temperatur elektrolit terhadap ketebalan dan kuat lekat baja karbon rendah pada proses elektroplating” adalah benar karya saya dan bukan hasil plagiat. Apabila dilain hari terdapat unsur plagiat dalam skripsi tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar akademik sarjana dan akan mempertanggungjawabkan secara hukum.

Demikian surat ini dibuat dengan sesungguhnya.

Metro, 15 Juni 2021

Yang Membuat Pernyataan,



I Wayan Suarca

16520039



UNIT PUBLIKASI ILMIAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
METRO



SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN (*SIMILARITY CHECK*)

Nomor: 2011/II.3.AU/F/UPI-UK/2021

Unit Publikasi Ilmiah Universitas Muhammadiyah Metro dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : I WAYAN SUARCA
NPM : 16520039
Jenis Dokumen : SKRIPSI

Judul :

PENGARUH TEMPERATUR ELEKTROLIT TERHADAP KETEBALAN DAN KUAT LEKAT BAJA KARBON RENDAH PADA PROSES ELEKTROPLATING

Telah dilakukan validasi berupa Uji Kesamaan (*Similarity Check*) dengan menggunakan aplikasi *Turnitin*. Dokumen yang telah diperiksa dinyatakan telah memenuhi syarat bebas uji kesamaan (*similarity check*) dengan persentase kesamaan $\leq 20\%$. Hasil pemeriksaan uji kesamaan terlampir.

Demikian kami sampaikan untuk digunakan sebagaimana mestinya.



Metro, 07 Mei 2021

Kepala Unit,

Swaditya Rizki, S.Si., M.Sc.

NIDN. 0224018703

Alamat

Jl. Ki Hajar Dewantara No.115
Iringmulyo, Kec. Metro Timur Kota
Metro, Lampung, Indonesia

Website: www.upi.ummetro.ac.id
E-mail: upi@ummetro.ac.id

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER.....	i
HALAMAN LOGO	ii
HALAMAN JUDUL.....	iii
ABSTRAK	iv
RINGKASAN	v
PERSETUJUAN	vi
PENGESAHAN	vii
MOTTO	viii
PERSEMBAHAN.....	ix
KATA PENGANTAR	x
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	xi
SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN (<i>SIMILARITY CHECK</i>).....	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang masalah.....	1
B. Rumusan masalah	3
C. Tujuan Masalah.....	3
D. Kegunaan penelitian	3
E. Ruang lingkup penelitian	3
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	5
A. Pelapisan Logam.....	5
1. Macam-macam pelapisan logam.....	6
2. Pelapisan logam ditinjau dari sifat elektrokimia bahan pelapis.....	6
B. <i>Electroplating</i>	7
1. Dasar-dasar pelaksanaan <i>electroplating</i>	8
2. Faktor-faktor pelaksanaan <i>electroplating</i>	10
3. Fungsi <i>electroplating</i>	11
4. Proses pelapisan.....	12
C. Baja.....	17
1. Baja Karbon.....	18
2. Baja Paduan (Alloy Steel).....	22
D. Nikel.....	23
1. Sifat-Sifat Nikel.....	23
2. Pelapisan Nikel.....	25
E. Coating.....	25
F. Uji Kelekatan	25

G. Ketebalan <i>Electroplating</i>	26
H. Penelitian terdahulu	27
I. Kerangka pemikiran	28
BAB III METODE PENELITIAN.....	29
A. Waktu Dan Tempat Penelitian	29
B. Alat Dan Bahan	29
1. Alat.....	29
2. Bahan.....	34
C. Bentuk dan ukuran <i>specimen</i>	37
D. Prosedur Penelitian.....	37
E. Diagram Alir	40
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	41
A. Gambaran umum	41
B. Hasil data penelitian pengaruh temperatur larutan elektrolit terhadap ketebalan dan kuat lekat baja karbon pada proses elektroplating....	41
1. Pengaruh temperatur elektrolit terhadap hasil ketebalan.....	41
2. Pengaruh temperatur larutan elektrolit terhadap hasil kuat lekat	43
C. Pembahasan data penelitian pengaruh temperatur terhadap ketebalan dan kuat lekat baja karbon pada proses elektroplating ...	48
BAB V PENUTUP	51
A. Simpulan	51
B. Saran	51

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

1. Hasil data penelitian pengaruh temperatur larutan elektrolit terhadap nilai ketebalan pada proses elektroplating	41
2. Hasil data penelitian pengaruh temperatur elektrolit terhadap nilai kuat lekat pengujian 1	43
3. Hasil data penelitian pengaruh temperatur elektrolit terhadap nilai kuat lekat pengujian 2.....	44
4. Hasil data penelitian pengaruh temperatur elektrolit terhadap nilai kuat lekat pengujian 3	45
5. Hasil data penelitian pengaruh temperatur elektrolit terhadap nilai kuat lekat rata- rata	46
6. Indikator kualitas hasil penelitian pengaruh temperatur elektrolit terhadap ketebalan dan kuat lekat baja karbon rendah pada proses elektroplating	47

DAFTAR GAMBAR

1. Rangkaian proses pelapisan elektroplating.....	10
2. Skematis rangkaian elektroplating	15
3. Baja karbon	18
4. Silikon dan Mangan	19
5. Phosphor	20
6. Shulfur	20
7. Baja karbon rendah	22
8. <i>Universal Testing Machine 1000Kn With Digital Adr + Computer</i>	26
9. Alat Ukur Ketebalan Mikrometer Skrup	27
10. Kerangka pemikiran	28
11. Bak elektroplating	29
12. Gerinda Potong.....	29
13. Water Heater	30
14. Penggaris / Mistar	30
15. StopWatch	30
16. Mikrometer Skrup	31
17. <i>Universal Testing Machine 1000Kn With Digital Adr + Computer</i>	31
18. Power Supply.....	32
19. Multimeter	32
20. Amplas.....	33
21. Termometer	33
22. Kabel Listrik	34
23. Baja karbon rendah ST-41	34
24. Nikel	35
25. Asam sulfat.....	35
26. Nikel sulfat	36
27. Larutan pembersih alkali.....	36
28. Gambar ukuran <i>specimen</i>	37
29. Skematis rangkaian pelapisan listrik	38
30. Diagram Alir.....	40

31. Grafik hasil pengaruh temperatur larutan elektrolit terhadap nilai ketebalan hasil elektroplating	42
32. Grafik hasil pengaruh temperatur larutan elektrolit terhadap nilai kuat lekat pada proses elektroplating	46
33. Diagram hasil pengaruh temperatur larutan elektrolit terhadap nilai ketebalan hasil elektroplating	48
34. Diagram hasil pengaruh temperatur larutan elektrolit terhadap nilai kuat lekat pada proses elektroplating	49

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Formulir pengajuan judul skripsi
- Lampiran 2. Lembar asistensi
- Lampiran 3. Surat keputusan pengangkatan dosen pembimbing
- Lampiran 4. Surat keputusan ujian komprehensif
- Lampiran 5. Lembar saran/perbaikan ujian komprehensif
- Lampiran 6. Surat izin penggunaan laboratorium
- Lampiran 7. Dokumentasi tool tambahan untuk pengujian
- Lampiran 8. Dokumentasi alumunium yang digunakan sebagai *dolly*
- Lampiran 9. Dokumentasi spesimen setelah dilapisi
- Lampiran 10. Dokumentasi pembuatan alat elektroplating
- Lampiran 11. Dokumentasi pemotongan baja ringan untuk spesimen
- Lampiran 12. Perendaman spesimen sebelum dilapisi
- Lampiran 13. Proses elektroplating skala kecil
- Lampiran 14. Proses pengujian kuat lekat
- Lampiran 15. Riwayat Hidup