

**PENGARUH VARIASI TEGANGAN LISTRIK TERHADAP HASIL PROSES
ELEKTROPLATING PADA BAJA KARBON RENDAH**

SKRIPSI



**OLEH
ALDI FEBRIANSYAH
NPM. 16520049**

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



**PENGARUH VARIASI TEGANGAN LISTRIK TERHADAP HASIL PROSES
ELEKTROPLATING PADA BAJA KARBON RENDAH**

SKRIPSI

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

**OLEH :
ALDI FEBRIANSYAH
NPM. 16520049**

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

ABSTRAK

Aldi Febriansyah, 2021. *Pengaruh Variasi Tegangan Listrik Terhadap Hasil Proses Electroplating Pada Baja Karbon Rendah*. Skripsi, Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro. Pembimbing (I) Asroni S.T.,M.T. pembimbing (II) Eko Budiyanto S.T.,M.T.

Sekarang banyak orang mengira bahwa proses *electroplating* hanya berfungsi untuk membuat benda-benda tampak lebih menarik. Pada kenyataannya, peran utama *electroplating* adalah melindungi logam dari korosi. Proses *electroplating* mengubah sifat fisik, mekanik, dan sifat teknologi suatu material. Salah satu contoh perubahan fisik ketika material dilapisi dengan nikel adalah bertambahnya daya tahan material tersebut terhadap korosi, serta bertambahnya kapasitas konduktivitasnya. Proses pelapisan yang menggunakan cara *electroplating* dilakukan dengan cara mengaliri dengan arus listrik pada rangkaian elektroda yang berada pada media larutan elektrolit. Untuk proses *electroplating* itu sendiri arus listrik yang mengalir dari anoda akan menuju pada katoda melalui larutan elektrolit. Material yang akan digunakan sebagai anoda yaitu logam nikel sedangkan untuk katoda menggunakan baja karbon rendah berdimensi 70 mm x 50 mm x 8 mm. dengan variasi tegangan 3 volt, 4 volt, dan 5 volt. dari hasil penelitian dengan variasi tegangan ditemukan tegangan terbaik pada tegangan 5 volt dengan nilai ketebalan yang sangat tinggi yaitu 0,26 mm, dan nilai kekerasan rata-rata sebesar 98,42 kg/mm².

Kata Kunci : electroplating, tegangan listrik, baja karbon rendah, nikel, kekerasan Vickers.

ABSTRAC

Aldi Febriansyah, 2021. *The Effect of Electric Voltage Variations on the Results of the Electroplating Process on Low Carbon Steel*. Thesis, Mechanical Engineering Study Program, Faculty of Engineering, University of Muhammadiyah Metro. Advisor (I) is Asroni S.T.,.M.T. Advisor (II) is Eko Budiyanto S.T.,.M.T.

Many people think that the electroplating process only serves to make things seem more interesting. In fact, the main role of electroplating is to protect metal from corrosion. Electroplating changes the physical, mechanical, and technological properties of a material. An example of the physical changes when the material is coated with nickel that increased the durability to the material of corrosion, and increased the conductivity of capacity. The electroplating process by electrocution is done by electrocution in the electrodes sequence in the electrolytic solution. For the electroplating process, the electric current flowing from anode and go to the cathode through an electrolyte solution. The materials used an anode of nickel-metal whereas the cathode USES 70-millimeter, 50-millimeter, 8-millimeter, low-dimensional carbon steel with variations of three-volt, 4-volt, and five-volt respectively. Research with variations in voltage found the best voltage at 5-volt current with a high thickness value of 0.26 mm, and an average violent value of 98,42 kg/mm².

Keywords : elctroplating, electric voltage, low carbon steel, nickel and Vickers hardness.

RINGKASAN

Sekarang banyak orang mengira bahwa proses *electroplating* hanya berfungsi untuk membuat benda-benda tampak lebih menarik. Pada kenyataannya, peran utama *electroplating* adalah melindungi logam dari korosi. Proses *electroplating* mengubah sifat fisik, mekanik, dan sifat teknologi suatu material. Salah satu contoh perubahan fisik ketika material dilapisi dengan nikel adalah bertambahnya daya tahan material tersebut terhadap korosi, serta bertambahnya kapasitas konduktivitasnya. Proses pelapisan yang menggunakan cara *electroplating* dilakukan dengan cara mengaliri dengan arus listrik pada rangkaian elektroda yang berada pada media larutan elektrolit. Untuk proses *electroplating* itu sendiri arus listrik yang mengalir dari anoda akan menuju pada katoda melalui larutan elektrolit. Material yang akan digunakan sebagai anoda yaitu logam nikel, karena Nikel mempunyai sifat tahan karat. Dalam keadaan murni, nikel bersifat lembek, tetapi jika dipadukan dengan besi, krom, dan logam lainnya, dapat membentuk baja tahan karat yang keras. Nikel merupakan unsur kimia yang terletak pada periode 4 golongan VIII-B, dengan nomor atom 28 dengan struktur Kristal nikel adalah FCC (*face central cubic*). Sedangkan untuk katoda menggunakan baja karbon rendah berdimensi 70 mm x 50 mm x 8 mm. Baja ini disebut baja ringan (*mid steel*) atau baja perkakas, baja karbon rendah bukan baja yang keras, karena kandungan karbonnya rendah kurang dari 0,3%. Metode penelitian ini menggunakan variasi tegangan 3 Volt, 4 Volt, dan 5 Volt. Hasil penelitian pada pengukuran ketebalan dengan variasi tegangan 3 volt sebesar 0,12 mm, pada tegangan 4 Volt sebesar 0,18 mm, dan pada tegangan 5 volt sebesar 0,25 dan 0,26 mm. dapat dilihat dari hasil pengukuran ketebalan bahwa semakin tinggi tegangan maka semakin tinggi pertambahan tebalnya pada tegangan 5 Volt. Sedangkan pada pengujian kekerasan Vickers pada tegangan 3 Volt mendapatkan nilai 97,38 kg/mm², pada tegangan 4 Volt mendapatkan nilai 98,16 kg/mm², dan pada tegangan 5 Volt mendapatkan nilai 98,42 kg/mm². ditemukan tegangan terbaik pada tegangan 5 volt dengan nilai ketebalan yang sangat tinggi yaitu 0,26 mm, dan nilai kekerasan rata-rata sebesar 98,42 kg/mm².

PERSETUJUAN

Skripsi oleh **ALDI FEBRIANSYAH** ini,
Telah diperbaiki dan disetujui untuk diuji

Metro, 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

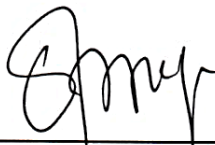
PENGESAHAN

Skripsi oleh **ALDI FEBRIANSYAH** ini,
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada tanggal 13 September 2021

Tim Penguji



_____Penguji I
Asroni, S.T., M.T.



_____Penguji II
Eko Budiyanto, S.T., M.



_____Penguji Utama
Sulis Dri Handono, S.T., M.Eng

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik



Kemas Ridhuan, S.T., M.Eng.
NIDN. 0210096904

HALAMAN MOTTO

Pendidikan memiliki akar yang pahit, tapi buahnya manis

(aristoteles)

Disiplin adalah jembatan antara cita-cita dan pencapaian.

(john rohn)

Perbaiki sholatmu maka allah akan perbaiki hidupmu.

(khotbah jum'at)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini dibuat sebagai tanda bukti penulis kepada :

1. Kedua orang tua yang selalu membimbing dan mendo'akan demi keberhasilan studi anak-anaknya
2. Kepada saudara-saudaraku dan sahabat-sahabatku yang selalu memberi motivasi dan semangat demi keberhasilanku.
3. Kepada Bapak Ibu Dosen Fakultas Teknik yang telah banyak membantu terselesaikanya penulisan skripsi ini.
4. Kepada Keluarga Besar Mahasiswa Fakultas Teknik yang selalu ada dalam jiwa.
5. Almamater Universitas Muhammadiyah Metro tercinta.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada ALLAH SWT, atas berkat dan rahmatnya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Variasi Tegangan Listrik Terhadap Hasil Proses Elektroplating Pada Baja Karbon Rendah”. 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 dan juga sekaligus sebagai Pembimbing I.
4. Bapak Eko Budiyanto, S.T., M.T, Sebagai Pembimbing II.
5. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro.
6. Keluarga Besar Mahasiswa Fakultas Teknik (KBMFT) Universitas Muhammadiyah Metro.
7. Rekan-rekan yang telah membantu menyusun tugas akhir ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis berharap kritik dan saran yang membangun untuk membuat skripsi ini menjadi lebih baik.

Lampung, 22 Februari 2021

Penulis,



IAH
NPM : 16520049

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aldi Febriansyah

NPM : 16520049

Program Studi : Teknik Mesin

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul **Pengaruh Variasi Tegangan Listrik Terhadap Hasil Proses Elektroplating Pada Baja Karbon Rendah** adalah karya saya dan bukan plagiat.

Apabila di kemudian hari terdapat unsur plagiat dalam skripsi tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar akademik sarjana dan akan bertanggung jawab secara hukum.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya.

Metro, 14 Maret 2021

Yang membuat pernyataan,



Aldi Febriansyah
NPM. 16520049

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN LOGO	ii
HALAMAN JUDUL	iii
ABSTRAK	iv
RINGKASAN	vi
HALAMAN PERSETUJUAN	vii
HALAMAN PENGESAHAN	viii
HALAMAN MOTTO	ix
HALAMAN PERSEMBAHAN	x
KATA PENGATAR	xi
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	xii
SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN (<i>Smilarity Check</i>)	xiii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan masalah.....	3
C. Tujuan Masalah	3
D. Batasan Masalah	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
A. Pengertian Baja	5

1. Baja Karbon	6
2. Baja Paduan	10
3. Pengerasan Baja Karbon	10
B. <i>Electroplating</i>	11
1. Pengertian <i>electroplating</i>	11
2. Dasar-dasar pelaksanaan <i>electroplating</i>	12
3. Faktor-faktor yang mempengaruhi <i>electroplating</i>	12
4. Proses pelapisan <i>electroplating</i>	13
5. Fungsi <i>electroplating</i>	15
C. Metode-metode <i>Coating</i>	16
1. <i>Dip Coating</i>	16
2. <i>Spray Coating</i>	16
3. <i>Spin Coating</i>	16
D. Nikel	16
1. Sifat-Sifat Nikel	17
2. Pelapisan Nikel	18
3. Larutan pelapisan Nikel	18
E. Karakteristik pengujian	19
1. Pengukuran ketebalan	19
2. Uji Kekerasan	20
3. Uji Kekerasan Vickers	24
BAB III METODE PENELITIAN	24
A. Waktu dan Tempat Penelitian	24
B. Alat dan Bahan	24
1. Alat	24
2. Bahan	28
C. Prosedur Penelitian	31
1. Persiapan penelitian	32
2. Proses pelapisan	33
3. Pengukuran ketebalan spesimen	33
4. Pengujian kekerasan spesimen	33
E. Diagram alir	35

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
A. Hasil Data Penelitian	36
1. Hasil data penelitian pengaruh variasi tegangan 3 volt, 4 volt dan 5 volt terhadap ketebalan	36
2. Hasil data penelitian pengaruh variasi tegangan 3 volt, 4 volt dan 5 volt terhadap kekerasan	38
BAB V KESIMPULAN	45
A. Kesimpulan	45
B. Saran	46

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Baja Karbon	6
Gambar 2. Silikon dan Mangan	7
Gambar 3. Fosfor	7
Gambar 4. Sulfur	8
Gambar 5. Baja Karbon Rendah	9
Gambar 6. Rangkaian dasar elektrik untuk elektroplating	11
Gambar 7. Alat ukur ketebalan jangka sorong	19
Gambar 8. Pengujian Vickers secara mekanis	21
Gambar 9. Metode pengujian Vickers	21
Gambar 10. Tipe-tipe jejak piramida intan	22
Gambar 11. Alat ukur ketebalan <i>veirnier caliper</i>	24
Gambar 12. Alat uji kekerasan Vickers	25
Gambar 13. Gerinda	25
Gambar 14. . Penggaris.....	25
Gambar 15 Bak Elektroplating	26
Gambar 16. Power supply	26
Gambar 17. Multimeter	27
Gambar 18. Stopwatch	27
Gambar 19. Amplas	27
Gambar 20. Baja Karbon Rendah (ST41)	28
Gambar 21. Nikel	28
Gambar 22. Asam Sulfat	28

Gambar 23. Nikel Sulfat	29
Gambar 24. Larutan pembersih alkali	29
Gambar 25 Kabel	29
Gambar 26. Cairan NH_4OH	30
Gambar 27. Cairan HCl	30
Gambar 28. Katoda	31
Gambar 29. Anoda	31
Gambar 30. Skematis rangkaian pelapisan listrik	32
Gambar 31. Diagram alir penelitian	35
Gambar 32. Grafik penambahan tebal	37
Gambar 33. Grafik pengaruh tegangan terhadap kekerasan Vickers	39

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Pengaruh variasi tegangan terhadap ketebalan	36
Tabel 2. Pengaruh variasi tegangan terhadap kekerasan	38

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Formulir Pengajuan Judul
- Lampiran 2. Lembar Asistensi
- Lampiran 3. Surat Keputusan Pengangkatan Dosen Pembimbing
- Lampiran 4. Surat Keputusan Ujian Komprehensif
- Lampiran 5. Berita Acara Ujian Komprehensif
- Lampiran 6. Rekapitulasi Nilai Ujian Komprehensif
- Lampiran 7. Lembar Saran/perbaikan Ujian Komprehensif
- Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian
- Lampiran 9. Dokumentasi Pengukuran Ketebalan
- Lampiran 10. Dokumentasi Pengujian Kekerasa Vickers
- Lampiran 11. Hasil pengujian kekerasan vickres
- Lampiran 12. Daftar Riwayat Hidup