

**PENGARUH WAKTU PELAPISAN TERHADAP KETEBALAN DAN KUAT  
LEKAT PADA BAJA KARBON RENDAH DENGAN PROSES  
ELEKTROPLATING**

**SKRIPSI**



**OLEH  
NURVAN WIJANARKO  
NPM. 15520052**

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



**PENGARUH WAKTU PELAPISAN TERHADAP KETEBALAN DAN KUAT  
LEKAT PADA BAJA KARBON RENDAH DENGAN PROSES  
ELEKTROPLATING**

**SKRIPSI**

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

**NURVAN WIJANARKO**

**NPM. 15520052**

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

## ABSTRAK

Wijanarko Nurvan, 2021 Pengaruh Waktu Pelapisan Terhadap Ketebalan dan Kuat Lekat pada Baja Karbon Rendah Dengan Proses Elektroplating, Program Study Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro. Pembimbing (I) Asroni. S. T.,M.T ; Pembimbing (II) Eko Budiyanto S.T.,M.T

Baja adalah logam paduan antara besi (Fe) dan karbon (C), dimana besi sebagai unsur dasar dan karbon sebagai unsur paduan utamanya, elektroplating adalah pelapisan secara listrik merupakan proses lapisan suatu logam atau non logam secara elektrolisis melalui penggunaan arus listrik searah (DC) dan larutan kimia (*elektrolit*). Pelapisan bertujuan untuk membentuk permukaan dengan sifat atau dimensi yang berbeda dengan logam dasarnya. Terjadinya endapan pada proses disebabkan adanya ion-ion pada elektrolit tersebut akan mengendap pada katoda, penelitian ini menggunakan variasi waktu pelapisan 20,25, dan 30 menit kemudian dilakukan pengujian ketebalan dan kuat lekat. Dari pengujian tarik yang dilakukan didapatkan hasil waktu pelapisan 30 menit dengan ketebalan rata rata 0,314 mm rata rata nilai kuat lekat 26,79 MPa, waktu pelapisan 25 menit dengan ketebalan rata rata 0,216 mm rata rata nilai kuat lekat 22,58 MPa, waktu pelapisan 20 menit dengan ketebalan rata rata 0,114 mm rata rata nilai kuat lekat 18,95 MPa.

Kata kunci : Baja, waktu pelapisan, elektroplating, uji ketebalan, uji kuat lekat.

## ABSTRACT

Wijanarko Nurvan, 2021 Effect of Coating Time on Thickness and Adhesive Strength of Low Carbon Steel With Electroplating Process, Mechanical Engineering Study Program, Faculty of Engineering, University of Muhammadiyah Metro. Supervisor (I) Asroni. S.T.,M.T ; Supervisor (II) Eko Budiyanto S.T.,M.T

Steel is a metal alloy between iron (Fe) and carbon (C), where iron as the basic element and carbon as the main alloying element, electroplating is electroplating which is the process of coating a metal or non-metal electrolytically through the use of direct electric current (DC). and chemical solutions (electrolytes). Coating aims to form a surface with different properties or dimensions from the base metal. The occurrence of deposits in the process is due to the presence of ions in the electrolyte which will settle at the cathode, this study used variations in coating time of 20,25, and 30 minutes, then thickness and adhesive strength tests were carried out. average 0.314 mm average adhesive strength 26.79 MPa, coating time 25 minutes with an average thickness of 0.216 mm average adhesive strength value 22.58 MPa, coating time 20 minutes with an average thickness of 0.114 mm the average adhesive strength value 18.95 MPa.

Keywords: Steel, coating time, electroplating, thickness test, adhesive strength test

## RINGKASAN

Perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan serta teknologi pada industri pelapisan logam telah menjadi bidang pekerjaan yang mengalami kemajuan yang sangat pesat mulai dari jenis pelapisan, bahan pelapis yang digunakan, hingga hasil lapisannya., baja merupakan salah satu logam yang paling banyak digunakan karena secara umum baja memiliki sifat yang tangguh. Namun salah satu kelemahan baja ialah dapat terkorosi secara cepat ketika berada di udara, lingkungan berair maupun media asam, sehingga perlu dilakukan proteksi untuk menurunkan laju korosi baja. sehingga dilakukan pelapisan elektroplating guna mengatasi permasalahan tersebut dalam pelaksanaan proses electroplating ada beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu arus yang diperlukan untuk melapisi dalam proses electroplating (rapat arus), temperatur larutan, waktu pelapisan dan konsentrasi larutan. Dan penelitian ini Bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu pencelupan terhadap ketebalan dan kuat lekat lapisan elektroplating. penelitian ini menggunakan baja plat ST41 berukuran 80 mm x 25 mm x 8 mm, Luas permukaan nikl 2000 mm<sup>2</sup>, komposisi larutan Asam Sulfar (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>),serta 2 liter aquades, jarak anoda katoda yang di variasi yaitu 5 cm. Pengujian ketebalan menggunakan alat pengukur micrometer, larutan elektroplating dimasukan kedalam bak penampung, waktu pencelupan katoda dalam proses electroplating 5 menit, luas permukaan anoda yang terendam kedalam larutan elektrolit 1800 mm<sup>2</sup>. Variasi waktu pencelupan 20, 25, dan 30 menit, pengujian kerekatan menggunakan PosiTest AT-M Adhesion Tester.

Hasil penelitian dengan Dari pengujian tarik dan pengujian ketebalan yang dilakukan didapatkan hasil waktu pelapisan 30 menit dengan ketebalan rata rata 0,314 mm rata rata nilai kuat lekat 26,79 MPa, waktu pelapisan 25 menit dengan ketebalan rata rata 0,216 mm rata rata nilai kuat lekat 22,58 MPa, waktu pelapisan 20 menit dengan ketebalan rata rata 0,114 mm rata rata nilai kuat lekat 18,95 MPa.

## PERSETUJUAN

Skripsi oleh **NURVAN WIJANARKO** ini,  
Telah diperbaiki dan disetujui untuk diuji

Metro, 17 September 2021

Pembimbing I



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

Pembimbing II



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

Ketua Program Studi




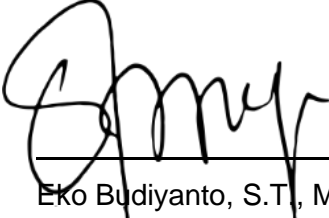
Asroni, S.T., M.T.  
NIDN. 0212128703

## PENGESAHAN

Skripsi oleh **NURVAN WIJANARKO** ini,  
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
Pada tanggal 17 September 2021

Tim Penguji

  
\_\_\_\_\_, Penguji I  
Asroni, S.T., M.T.

  
\_\_\_\_\_, Penguji II  
Eko Budiyanto, S.T., M.T.

  
\_\_\_\_\_, Penguji Utama  
Mafrudin, S.T., M.T.

Mengetahui  
Dekan Fakultas Teknik

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

## **MOTTO**

Jika kamu ingin hidup bahagia,terikatlah pada tujuan, bukan orang atau benda

Albert Einstein

Ubah pikiranmu dan kau dapat mengubah duniamu

Norman Vincent peale

Lakukan dengan versi terbaikmu lalu tunjukan pada dunia bahwa kamu ada

Galung Saputra



## **PERSEMBAHAN**

Rasa syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, Skripsi ini kupersembahkan kepada :

1. Kepada orang tuaku yang tidak henti – hentinya selalu memberikan do'a serta dukungan tanpa lelah demi keberhasilan anaknya.
2. Kepada kakak dan adik – adikku yang selalu memberikan dukungannya untuk menyelesaikan studiku.
3. Kepada Bapak Ibu Dosen Fakultas Teknik yang telah banyak membantu dalam terselesaikannya skripsi.
4. Kepada teman-teman tim ghibah, rekan setimku yang selalu memberi semangat.
5. Almamater Universitas Muhammadiyah Metro tercinta.

## KATA PENGANTAR



Dengan menyebut nama Allah SWT Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, segala puji dan syukur penulis panjatkan Kehadirat-Nya atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Pengaruh Waktu Pelapisan Terhadap Ketebalan Dan Kuat Lekat Pada Baja Karbon Rendah Dengan Proses Elektroplating.

Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, dan kerja sama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan 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 Universitas Muhammadiyah Metro.
3. Bapak Eko Nugroho, S.T., M.Eng. Wakil Dekan 1 Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Metro.
4. Bapak Asroni, S.T., M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Metro.
5. Bapak Asroni, S.T., M.T. Selaku Pembimbing I yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan Skripsi ini.
6. Bapak Eko Budiyanto, S.T., M.T. Selaku Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan Skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro.

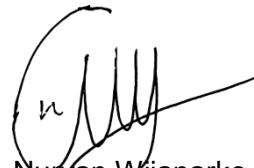
8. Kedua Orang Tua dan Keluarga yang selalu memberikan Do'a, dan dukungannya baik moral maupun materil.
9. Teman - teman yang telah banyak membantu demi selesainya Skripsi ini.

Penulis menyadari akan keterbatasan pengetahuan, keterampilan dan kekurangan dalam pembuatan Skripsi ini. Untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan untuk menyempurnakan kekurangan dalam pembuatan Skripsi ini.

Metro,

2021

Penyusun

A handwritten signature in black ink, consisting of a large circular loop on the left and several vertical strokes on the right, with a long horizontal line extending to the right.

Nurvan Wijanarko  
NPM. 15520052

## PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nurvan Wijanarko

NPM : 15520052

Progam Studi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Metro

Mengatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengaruh Waktu Pelapisan Terhadap Ketebalan Dan Kuat Lekat Pada Baja Karbon Rendah Dengan Proses Elektroplating” adalah benar karya saya dan bukan hasil plagiat. Apabila dikemudian hari terdapat unsur plagiat dalam skripsi tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar akademik sarjana dan akan mempertanggung jawabkan secara hukum.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya.

Metro,

2021

Yang membuat pernyataan



Nurvan Wijanarko  
15520052



**UNIT PUBLIKASI ILMIAH**  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH  
METRO



## **SURAT KETERANGAN** **UJI KESAMAAN (*SIMILARITY CHECK*)**

Nomor: 2596/II.3.AU/F/UPI-UK/2021

Unit Publikasi Ilmiah Universitas Muhammadiyah Metro dengan ini menerangkan bahwa:

**NAMA** : NURVAN WIJANARKO  
**NPM** : 15520052  
**JENIS DOKUMEN** : SKRIPSI

**JUDUL:**

**PENGARUH WAKTU PELAPISAN TERHADAP KETEBALAN DAN KUAT LEKAT PADA BAJA KARBON RENDAH DENGAN 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, 23 September 2021  
Kepala Unit,  
  
Swaditya Rizki, S.Si., M.Sc.  
NIDN. 0224018703

Alamat:

Jl. Ki Hajar Dewantara No.116 Iringmulyo,  
Kec. Metro Timur Kota Metro, Lampung,  
Indonesia

Website: [www.upi.ummetro.ac.id](http://www.upi.ummetro.ac.id)  
E-mail: [upi@ummetro.ac.id](mailto: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
PERYATAAN TIDAK PLAGIAT.....	xii
SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN.....	xiii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xx
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan.....	3
D. Kegunaan Penelitian.....	3
E. Ruang Lingkup Penelitian.....	3
<b>BAB II KAJIAN LITERATUR.....</b>	<b>4</b>
A. Kajian literatur yang mendukung variabel terikat.....	4
1. Baja.....	4
2. Baja Karbon.....	5
a. Si dan Mn.....	5
b. Phosphor.....	6
c. Shulfur.....	6
3. Baja Karbon Rendah.....	7
4. Metode Coating.....	10

a.	Dip Coating.....	10
b.	Spray Coating.....	10
c.	Spin Coating.....	10
5.	Elektroplating.....	11
a.	Dasar dasar elektroplating.....	14
b.	Faktor Faktor Yang Mempengaruhi Elektro Plating.....	14
c.	Fungsi Elektroplating .....	16
d.	Nikel .....	18
e.	Ketebalan Elektroplating.....	22
f.	Kelekatan Elektroplating.....	23
g.	Pelapisan Nikel.....	24
h.	Proses Pelapisan.....	25
i.	Proses Pengerjaan Akhir (Post Treatment).....	30
j.	Kajian Yang Dilakukan.....	30
B.	Penelitian Relevan .....	31
C.	Kerangka Pemikiran.....	32
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>33</b>
A.	Desain Penelitian .....	33
1.	Studi Pustaka .....	33
2.	Observasi.....	33
3.	Tanya jawab.....	33
4.	Waktu dan Tempat Penelitian.....	33
5.	Diagram alir.....	34
B.	Tahapan Penelitian .....	35
C.	Instrumen Penelitian.....	38
1.	Alat.....	38
2.	Bahan.....	42
3.	Pengukuran Kuat Lekat .....	44
D.	Teknik Analisis Data.....	45
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>46</b>
A.	Gambaran Umum.....	46
B.	Hasil Penelitian .....	46
C.	Pembahasan.....	49

<b>BAB V PENUTUP</b> .....	54
A. Kesimpulan .....	54
B. Saran .....	54
<b>DAFTAR LITERATUR</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Pengambilan Data .....	45
2. Pengambilan Data .....	45
3. Pengambilan Data .....	45
4. Pengujian Dengan Variasi Waktu 20 Menit .....	46
5. Pengujian Dengan Variasi Waktu 20 Menit .....	47
6. Pengujian Dengan Variasi Waktu 30 Menit .....	47
7. Nilai Rata-Rata Pengujian Kuat Lengan Lekat dan Ketebalan Lapisan ..	48

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Baja Karbon .....	5
2. Si dan Mn .....	6
3. Phosphor .....	6
4. Shulfur .....	7
5. Baja Karbon Rendah.....	9
6. Rangkaian Dasar Elektrik Untuk Elektroplating .....	12
7. Vernier Caliper .....	22
8. Alat Uji Kerekatan .....	23
9. Skematis Rangkaian Elektroplating.....	28
10. Kerangka Pemikiran.....	32
11. Diagram Alir Penelitian .....	34
12. Skema Rangkaian Lapisan Elektrolit.....	36
13. Ukuran Bahan Uji .....	37
14. Meja Elektroplating .....	38
15. Wadah Elektroplating.....	38
16. Power Suplay.....	39
17. Multimeter .....	39
18. Penggaris .....	39
19. Stopwatch.....	40
20. Micrometer.....	40
21. Gerinda .....	40
22. Amplas.....	41
23. Kamera .....	41
24. Alat Tulis Kertas.....	41
25. Posi Test AT-M Adhesion Tester .....	42
26. Baja Plat .....	42
27. Logam Nikel.....	42
28. Nikel Sulfat.....	43
29. Larutan Asam Sulfat .....	43
30. Kabel .....	43
31. Aqua Dest.....	44

32. Grafik Pengujian Kuat Lekat .....	48
33. Grafik Pengujian Ketebalan .....	48
34. Pengukuran Ketebalan .....	49
35. Pengujian kuat Lekat dan hasil uji tarik .....	51
36. Pengujian kuat lekat dengan variasi waktu pelapisan 20 menit.....	52
37. Pengujian kuat lekat dengan variasi waktu pelapisan 25 menit.....	52
38. Pengujian kuat lekat dengan variasi waktu pelapisan 30 menit.....	53

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Dokumentasi Kegiatan Penelitian

Lampiran 2. Lembar Asistensi

Lampiran 3. Lembar Revisi

Lampiran 4. Riwayat Hidup