

**PENGARUH TEMPERATUR DAN WAKTU PELAPISAN
NIKEL TERHADAP KETEBALAN DAN KEKERASAN
PERMUKAAN PADA BAJA ASTM A36
MENGUNAKAN PROSES
*ELEKTROPLATING***

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana teknik Program
Pendidikan Strata Satu



Oleh:

KEFIN FIRAS ILYASA

41187001190048

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM "45"
BEKASI**

2024

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

PENGARUH TEMPERATUR DAN WAKTU PELAPISAN NIKEL
TERHADAP KETEBALAN DAN KEKERASAN PERMUKAAN PADA
BAJA ASTM A36 MENGGUNAKAN PROSES *ELEKTROPLATING*

Dipersiapkan dan disusun oleh

Kefin Firas Ilyasa
41187001190048

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
pada tanggal 4 Desember 2024

Disetujui oleh

Pembimbing I

Novi Laura Indrayani, S.Si., M.Eng.
45104052015010

Pembimbing II

Netta Lilliani, S.Pd., M.Si.
45104012016017

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana

Bekasi, 4 Desember 2024
Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1

R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng.
45101032013007

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan tim penguji ujian sidang Skripsi sebagai jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi.

PENGARUH TEMPERATUR DAN WAKTU PELAPISAN NIKEL TERHADAP KETEBALAN DAN KEKERASAN PERMUKAAN PADA BAJA ASTM A36 MENGGUNAKAN PROSES *ELEKTROPLATING*

Nama : Kefin Firas Ilyasa
NPM : 41187001190048
Program Studi : Mesin S-1
Fakultas : Teknik

Bekasi, 4 Desember 2024

Tim Penguji

Anggota Dewan Penguji:

Nama

1. Aep Surahto, S.T., M.T.
45114082009025
2. Yopi Handoyo, S.Si., M.T.
45101102010017
3. Riri Sadiana, S.Pd., M.Si.
45104052015009

Tanda Tangan



PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Kefin Firas Ilyasa
NPM : 41187001190028
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Fakultas : Teknik
E-mail : kefinfiras20@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penelitian saya yang berjudul **“PENGARUH TEMPERATUR DAN WAKTU PELAPISAN NIKEL TERHADAP KETEBALAN DAN KEKERASAN PERMUKAAN PADA BAJA ASTM A36 MENGGUNAKAN PROSES ELEKTROPLATING”** bebas dari plagiarisme. Rujukan penulisan sudah sesuai dengan teknik penulisan karya ilmiah yang berlaku umum.

Apabila dikemudian hari terbukti adanya unsur plagiarime, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Bekasi, 4 Desember 2024

at pernyataan



Kefin Firas Ilyasa

ABSTRAK

Elektroplating merupakan kelompok pelapisan yang mengandalkan larutan kimia (*elektrolit*) dalam berlangsungnya perpindahan ion-ion logam ke logam lain dengan adanya arus listrik yang mengalir. *Elektroplating* dilakukan agar dapat mempengaruhi karakteristik yaitu dengan memberikan sifat ketebalan pelapisan, kekerasan dan struktur permukaan pada benda kerjanya dimana diharapkan mengalami pengaruh dalam hal struktur permukaan maupun ketahanan terhadap korosinya. Penelitian menggunakan material jenis baja ASTM A36 yang akan dilakukan proses *elektroplating* nikel bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama waktu dan *temperatur* larutan terhadap hasil nilai ketebalan dan kekerasan dari baja. Menggunakan variasi waktu 45, 60, dan 75 menit serta temperatur larutan 35⁰C dan 50⁰C selanjutnya akan dilakukan pengujian ketebalan dengan alat ukur *dial gauge* digital dan pengujian kekerasan dengan alat ukur *Hardness Rockwell A* (HRA). Dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai ketebalan tertinggi terjadi pada spesimen dengan lama waktu 75 menit dan dalam temperatur larutan 50⁰C dengan nilai ketebalan 3,980 mm, dan nilai ketebalan terendah terjadi pada lama waktu 45 menit dan dalam temperatur larutan 35⁰C dengan nilai ketebalan 3,941 mm. Dimana nilai ketebalan semakin meningkat seiring dengan bertambahnya lama waktu dan temperatur larutan. Sedangkan, nilai kekerasan terendah terjadi pada lama waktu 45 menit dan temperatur larutan 35⁰C dengan nilai kekerasan 47,5 HRA dan hasil kekerasan permukaan tertinggi terjadi pada spesimen lama waktu 60 menit dan temperatur larutan 50⁰C dengan nilai kekerasan 49,6 HRA. Dari data tersebut semakin tinggi temperatur dan lama waktu ketebalan akan meningkat tetapi kekerasannya akan menurun karna lapisan nikel lunak.

Kata kunci: *Elektroplating*, ASTM A36, waktu, temperatur, ketebalan dan kekerasan.

ABSTRACT

Electroplating is a coating group that relies on chemical solutions (electrolytes) in the transfer of metal ions to other metals with an electric current flowing. Electroplating is carried out in order to affect the characteristics, namely by providing the properties of coating thickness, hardness and surface structure to the workpiece which is expected to experience an influence in terms of surface structure and resistance to corrosion. The research using ASTM A36 steel material which will be carried out by nickel electroplating process aims to determine the influence of the length of time and temperature of the solution on the yield of the thickness and hardness value of the steel. Using time variations of 45, 60, and 75 minutes as well as solution temperatures of 35°C and 50 °C, thickness testing will be carried out with a digital dial gauge and hardness testing with a Rockwell A (HRA) hardness measuring instrument. The results showed that the highest thickness value occurred in specimens with a duration of 75 minutes and in a solution temperature of 50 °C with a thickness value of 3,980 mm, and the lowest thickness value occurred in a duration of 45 minutes and in a solution temperature of 35 °C with a thickness value of 3,941 mm. Where the thickness value increases along with the increase in time and temperature of the solution. Meanwhile, the lowest hardness value occurred at a time of 45 minutes and a solution temperature of 35 °C with a hardness value of 47.5 HRA and the highest surface hardness result occurred in a specimen with a duration of 60 minutes and a solution temperature of 50 °C with a hardness value of 49.6 HRA. From this data, the higher the temperature and the length of time the thickness will increase, but the hardness will decrease due to the soft nickel layer.

Keywords: *Electroplating, ASTM A36, time, temperature, thickness and hardness.*

Motto

“ Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum hingga mereka mengubah nasib mereka sendiri ”

(Q.S Ar-Ra'd : 11)

“ Kalau mau menunggu sampai kita siap, kita akan menghabiskan sisa waktu ini untuk menunggu menjadi siap ”

(Penulis)

“ Tidak ada yang tahu kapan kau mencapai tuju, dan percayalah bukan urusanmu untuk menjawab itu”

(Hindia)

“ *Happiness in when what you think, what you say, and what you do are in harmony* ”

(Mahatma Gandhi)

Persembahan

Tiada lembar yang paling indah dan bermakna dalam penelitian skripsi ini kecuali selembar kertas di halaman pengesahan ini. Dengan mengucapkan syukur sebesar-besarnya kepada Allah subhānahu wata'ālā yang telah memberikan kenikmatan kesehatan serta karunianya untuk membuat laporan ini. Dan skripsi ini saya persembahkan sebagai tanda bukti kepada orangtua tercinta, adik-adikku, kerabat saudara, sahabat dan teman-teman yang selalu memberikan support dan motivasi serta materi untuk dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamualaikum warahmatullahi wabarokatuh

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Allah subhanahuwata'ala atas berkat dan rahmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PENGARUH TEMPERATUR DAN WAKTU PELAPISAN NIKEL TERHADAP KETEBALAN DAN KEKERASAN PERMUKAAN PADA BAJA ASTM A36 MENGGUNAKAN PROSES *ELEKTROPLATING*”**. Adapun tujuan dari penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam menyelesaikan Studi Sarjana di Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universtias Islam “45” Bekasi.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada berbagai pihak yang telah memberi bimbingan, bantuan, dan dukungan moril maupun materil sehingga memudahkan penulis dalam menyelesaikannya. Serta skripsi ini tidak terwujud tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT atas segala rahmat dan kasih sayang-nya.
2. Kedua Orang tua Penulis yang selalu memberikan dukungan moral dan materi serta doanya yang tulus membimbing, mengarahkan, mendidik, dan memotivasi penulis dari awal hingga selesainya skripsi ini.
3. Adik-adikku yang selalu memberikan semangat kepada penulis sehingga dapat terselesaikan skripsi ini.
4. Bapak **R. Hengki Rahmanto, S.T.,M.Eng.** selaku ketua program studi Teknik Mesin S-1 Universitas Islam “45” Bekasi.
5. Ibu **Novi Laura Indrayani, S.Si., M.Eng.** selaku pembimbing pertama dalam penyelesaian penulisan skripsi.
6. Ibu **Netta Liliani, S.Pd., M.Si.** selaku pembimbing kedua dalam penyelesaian penulisan skripsi.

7. Seluruh Dosen Pengajar di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi yang telah membagikan ilmu Teknik Mesin.
8. Kepada seluruh rekan-rekan Teknik Mesin Universitas Islam “45” Bekasi angkatan 2019 yang selalu memberi dukungan dan semangat.
9. Semua pihak yang sudah terlibat dan tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis baik dalam melaksanakan maupun menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan tidak luput dari kesalahan dan kekurangan karena keterbatasan ilmu dan pengetahuan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan serta kesempurnaan sehingga skripsi ini bisa memberikan manfaat dan menambah wawasan pengetahuan bagi dunia pendidikan serta dapat membantu pihak yang membutuhkan nantinya.

Wassalamu’alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Bekasi, 4 Desember 2024

Kefin Firas Ilyasa

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
Motto	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penelitian.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Logam.....	6
2.2 Baja.....	7
2.3 Klasifikasi Baja.....	9
2.3.1 Baja Karbon (<i>Carbon Steel</i>).....	9
2.3.2 Jenis-jenis Baja.....	9
2.4 Baja ASTM A36.....	11
2.4.1 Karakteristik Baja ASTM A36.....	12

2.5 Pelapisan Logam.....	12
2.6 <i>Elektroplating</i>	13
2.6.1 Teori Dasar <i>Elektroplating</i>	18
2.6.2 Reaksi Kimia <i>Elektroplating</i>	19
2.7 Larutan Elektrolit.....	20
2.8 Sejarah dan Kegunaan Nikel.....	22
2.9 Pelapisan Nikel	23
2.10 Peralatan Proses Plating Nikel.....	24
2.11 Transformator	25
2.12 Ketebalan Lapisan	25
2.13 Kekerasan Lapisan.....	26
2.13.1 Pengujian <i>Rockwell</i>	27
2.14 Korosi atau Karat.....	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1 Diagram Alur Penelitian	31
3.2 Prosedur Proses Penelitian.....	32
3.3 Objek Penelitian.....	33
3.4 Tempat dan Waktu Penelitian.....	33
3.5 Metode Penelitian	33
3.6 Alat dan Bahan	34
3.7 Variabel Penelitian.....	39
3.8 Analisis	40
3.9 Pengujian dan Pengamatan Spesimen	40
3.9.1 Pengukuran Ketebalan (<i>Thickness</i>) Spesimen.....	41
3.9.2 Pengujian kekerasan	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	43
4.1 Hasil dan Pembahasan Ketebalan.....	43
4.1.1 Hasil Pengujian Ketebalan	43
4.1.2 Hasil Pembahasan Ketebalan	44
4.1.3 Hasil Pengujian Kekerasan.....	45

4.1.4 Pembahasan Kekerasan	46
BAB V PENUTUP	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA.....	52
LAMPIRAN.....	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Karakteristik Baja ASTM A36 Sheet Plate Carbon steel	12
Gambar 2.2 Proses <i>Elektroplating</i>	14
Gambar 2.3 Reaksi Kimia <i>Elektroplating</i>	20
Gambar 2.4 Transformator <i>Elektroplating</i>	25
Gambar 2.5 Bentuk indentasi dari beberapa jenis pengujian kekerasan.....	27
Gambar 2.6 Alat Uji kekerasan Rockwell	29
Gambar 2.7 Prinsip kerja Rockwell	29
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.....	31
Gambar 3.2 Nikel Sulphate.....	34
Gambar 3.3 Nickel Chloride	35
Gambar 3.4 Brigtener nickel.....	35
Gambar 3.5 Anoda Nickel	36
Gambar 3.6 Mesin Gerinda Duduk.....	36
Gambar 3.7 Mesin Bor.....	37
Gambar 3.8 Amplas	37
Gambar 3.9 Rak atau Barel.....	37
Gambar 3.10 Conveyor	38
Gambar 3.11 Bak Penampung	38
Gambar 3.12 Mesin Fillter.....	39
Gambar 3.13 Mesin Drying	39
Gambar 3.14 Diagram alir Pengujian	40
Gambar 3.15 Dial Gauge digital	41
Gambar 3.16 Tiga titik jejak pengukuran.....	42
Gambar 3.17 Alat uji kekerasan Rockwell	42
Gambar 4.1 Spesimen Before dan After Elektroplating	43
Gambar 4.2 Spesimen Before dan After Elektroplating	43
Gambar 4.3 Grafik Hasil Nilai Ketebalan Pada Variasi Temperatur dan Waktu Pelapisan Nikel Elektroplating.....	44
Gambar 4.4 Grafik Hasil Nilai Rata-Rata Kekerasan Pada Variasi Temperatur dan Waktu Pelapisan Nikel Elektroplating	46

DAFTAR TABEL






Tabel 2-1 Skala Penggunaan <i>Rockwell hardness</i>	28
Tabel 4-1 Hasil Nilai Ketebalan pada Variasi Temperatur dan Waktu	44
Tabel 4-2 Nilai Kekerasan pada Variasi Temperatur dan Waktu.....	46



KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR / SKRIPSI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM "45" BEKASI

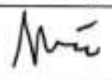

Nama Mahasiswa : Kefin Firas Ilyasa
NPM : 41187001190028
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir / Skripsi : Pengaruh Temperature dan Waktu Pelapisan Terhadap Ketebalan & Kekerasan Baja ASTM A36
Dosen Pembimbing I : Novi Laura Indrayani, S.Si., M.Eng.
Dosen Pembimbing II : Netta Hiani, S.Pd., M.Si.

NO	HARI, TANGGAL	CATATAN	PARAF DOSEN
1	1 Desember 2023	Bab I Latar belakang	<i>Mi</i>
2	Rabu 3 Januari 2024	Penambahan jurnal dan tujuan	<i>Mi</i>
3	Senin 15 Januari 2024	BAB II. Materi Baja & Elektroplating	<i>Mi</i>
4	Senin 20-5-2024	BAB III Diagram Alir & Metode analisis variabel penelitian	<i>Mi</i>
5	Senin 27-5-2024	BAB III Penulisan.	<i>Mi</i>
6	Senin 14-10-2024	BAB IV Hasil pembahasan ketebalan	<i>Mi</i>
7	Senin 28-10-2024	BAB IV Pembahasan kekerasan dan Diagram	<i>Mi</i>
8	Kamis 14-11-2024	Kesimpulan dan saran.	<i>Mi</i>
9	12 Desember 2023	Proposal skripsi penulisan	<i>[Signature]</i>
10	26 Desember 2023	Bab I Latar belakang, Rumusan, Tujuan.	<i>[Signature]</i>


NO	HARI, TANGGAL	CATATAN	PARAF DOSEN
11	3 Juli 2024	Bab II dan BAB III	
12	30-10-2024	Bab IV. Tabel & Grafe ketebalan dan ketetapan pembalasan	
13	7-10-2024	Pembahasan Hasil pekerjaan dan sebab akibatnya	
14	Sabtu 16-11-2024	Online materi diskusi jurnal	
15	18-11-2024	Bab V kesimpulan dan saran	
16			
17			
18			

- Catatan :**
1. Bimbingan Laporan Tugas Akhir / Skripsi Minimal 8 kali.
 2. Buku Referensi minimal 5 diambil dari perpustakaan Fakultas atau Universitas dan ditunjukkan saat sidang Tugas Akhir / Skripsi.

Disetujui Untuk Mengikuti Ujian Sidang

	Tanggal	Tanda Tangan
Pembimbing I	20 November 2024	
Pembimbing II	20 November 2024	

Bekasi, 2-11-2024
Ketua Program Studi,


R. Kangas R, ST, MT, Eng