

**PENGARUH KUAT ARUS LISTRIK
PADA PROSES *BARREL ELECTROPLATING* TEMBAGA
TERHADAP KETEBALAN LAPISAN, KEKERASAN,
DAN KETAHANAN KOROSI DI SUBSTRAT ALUMINIUM
DENGAN LAPISAN AWAL SENG**



**MUHAMAD IQMAL MAULANA
1502622036**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2026

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR

BENTUK: SKRIPSI

Nama : Muhamad Iqmal Maulana
NIM : 1502622036
Judul Penelitian : Pengaruh Kuat Arus Listrik Pada Proses *Barrel Electroplating* Tembaga Terhadap Ketebalan Lapisan, Kekerasan, Dan Ketahanan Korosi Di Substrat Aluminium Dengan Lapisan Awal Seng

Ini telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diajukan dalam ujian tugas akhir.

Jakarta, 30 Juli 2026

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T., M.Si.
NIDN. 0002028204

Ir. Yunita Sari, M.T., M.Si.
NIDN. 0006066803

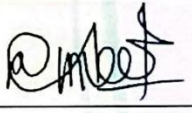
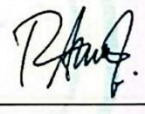
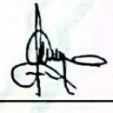
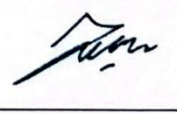
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

BENTUK: SKRIPSI

Nama : Muhamad Iqmal Maulana
NIM : 1502622036
Program Studi/Fakultas : Pendidikan Teknik Mesin/Teknik
Judul Penelitian : Pengaruh Kuat Arus Listrik Pada Proses *Barrel Electroplating* Tembaga Terhadap Ketebalan Lapisan, Kekerasan, Dan Ketahanan Korosi Di Substrat Aluminium Dengan Lapisan Awal Seng

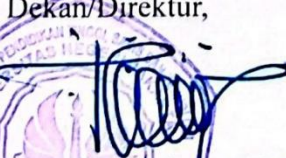
Ini telah dipertahankan di hadapan dewan penguji dan dinyatakan **Lulus/Tidak Lulus** *Ujian Tugas Akhir oleh Tim Penguji pada Tanggal 29 Juli 2026

Tim Penguji,

Ketua Penguji	Dra. Ratu Amalia Avianti, M.Pd.	
Sekretaris Penguji	Rani Anggrainy S.Pd., M.T.	
Dosen Ahli Penguji	Drs. Syaripuddin, M.Pd.	
Pembimbing 1	Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T., M.Si.	
Pembimbing 2	Ir. Yunita Sari, M.T., M.Si.	

Mengetahui,

Dekan/Direktur,


Prof. Dr. Neneng Siti Silfi Ambarwati, S.Si., Apt., M.Si.
NIDN. 0029027204

Koordinator Program Studi



Dr. Phil. Imam Mahir, M.Pd.

NIDN. 0018048402

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Iqmal Maulana
Nomor Registrasi : 1502622036
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul TA : Pengaruh Kuat Arus Listrik Pada Proses *Barrel Electroplating* Tembaga Terhadap Ketebalan Lapisan, Kekerasan, Dan Ketahanan Korosi Di Substrat Aluminium Dengan Lapisan Awal Seng

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya tulis ilmiah ini.

Jakarta, 30 Juli 2026



Muhamad Iqmal Maulana

1502622036



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN
Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Muhamad Iqmal Maulana
NIM : 1502622040
Fakultas/Prodi : Teknik/ S1- Pendidikan Teknik Mesin
Alamat Email : iqmalmaulana466@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul: “PENGARUH KUAT ARUS LISTRIK PADA PROSES BARREL ELECTROPLATING TEMBAGA TERHADAP KETEBALAN LAPISAN, KEKERASAN, DAN KETAHANAN KOROSI DI SUBSTRAT ALUMINIUM DENGAN LAPISAN AWAL SENG”

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 1 Agustus 2026

Penulis

(Muhamad Iqmal Maulana)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Berkat rahmat Allah SWT, dengan segala kerendahan hati dan rasa syukur. Skripsi ini saya persembahkan sebagai wujud rasa syukur dan terima kasih yang tulus kepada orang-orang yang telah menjadi kekuatan saya dalam menyelesaikan perjalanan ini.

1. Kepada Bapak, terima kasih telah menjadi sosok yang selalu mengajarkan saya arti kerja keras dan tanggung jawab. Bapak selalu mengajari saya untuk bangun lebih pagi, mengingatkan saya untuk mengutamakan belajar dan mengurangi waktu bermain, serta menanamkan nilai untuk selalu berani meminta maaf dan mengakui kesalahan ketika berbuat salah. Nilai-nilai yang Bapak ajarkan sejak kecil ini menjadi bekal berharga yang terus saya bawa hingga menyelesaikan skripsi ini. Doa dan pengorbanan Bapak menjadi alasan saya untuk terus melangkah hingga sejauh ini.
2. Kepada Ibu, terima kasih atas cinta yang tidak pernah putus meski jarak dan waktu kadang memisahkan. Ibu selalu mengajari saya untuk disiplin dan tepat waktu, memberikan kasih sayang yang tulus tanpa syarat, serta mengajarkan banyak hal yang membentuk saya menjadi pribadi yang lebih baik hingga saat ini. Kasih sayang Ibu adalah alasan saya untuk tidak pernah menyerah.
3. adik saya, terima kasih telah menjadi teman berbagi cerita dan keluh kesah selama proses ini berlangsung. Kehadiran dan semangat yang diberikan menjadi pengingat bahwa saya harus menjadi contoh yang baik.
4. Kepada Kakek dan Nenek saya, terima kasih atas doa yang tak pernah putus dan nasihat bijak yang selalu menenangkan. Kakek dan Nenek selalu menyayangi saya dengan tulus dan memberikan banyak pelajaran hidup yang berharga, yang menjadi bekal berarti dalam menjalani kehidupan hingga saat ini. Kehangatan yang diberikan menjadi salah satu alasan saya bertahan hingga saat ini.

Skripsi ini bukan hanya hasil dari kerja keras saya sendiri, melainkan juga buah dari doa, dukungan, dan kasih sayang kalian semua. Semoga karya kecil ini dapat menjadi kebanggaan bagi kita semua.



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Variasi Kuat Arus Pada Proses *Barrel Electroplating* Tembaga Terhadap Ketebalan Lapisan, Kekerasan Dan Ketahanan Korosi Di Substrat Aluminium Dengan Lapisan Awal Seng”, yang menjadi syarat kelulusan dan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Dalam perjalanan penyusunan laporan skripsi, penulis menyadari adanya tantangan, hambatan serta kekurangan, Namun hal ini tidak menyurutkan niat penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, sebab penulis mendapatkan dukungan, bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sehingga laporan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh sebab itu, dengan hati yang tulus penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Phil Imam Mahir, M.Pd., selaku koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin.
2. Bapak Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Pertama dan Ibu Ir. Yunita Sari, M.T., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan arahan dan ilmu yang berharga selama membimbing penulis.
3. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis, selama menempuh pendidikan di Universitas Negeri Jakarta.
4. Kepada orang tua penulis yang telah mendukung perjalanan penulis selama menempuh pendidikan dari Taman Kanak-Kanak hingga jenjang Universitas, terima kasih atas doa yang tak pernah putus, kasih sayang serta dukungan moral dan material selama ini, yang menjadi kekuatan paling besar bagi penulis.
5. Kepada teman-teman di RB-06 yang telah kebersamaan penulis sedari awal perkuliahan, hingga saat ini diakhir perkuliahan dan selalu bersama-sama dalam menyelesaikan semua tugas perkuliahan.

6. Teman-teman seperjuangan di prodi Pendidikan Teknik Mesin yang selalu hadir dengan bantuan, semangat serta candaan selama ini.
7. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, atas dukungan yang diberikan baik secara langsung maupun tidak langsung selama proses penyusunan proposal laporan skripsi.

Penulis menyadari bahwa proposal penelitian skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis butuhkan demi perbaikan ke depannya. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang pelapisan logam.

Jakarta, 30 Juli 2026



Muhamad Iqmal Maulana

NIM. 1502622036

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sifat Fisik Al.....	23
Tabel 2. 2 Sifat Mekanik Al	24
Tabel 2. 3 Sifat Fisik Cu.....	26
Tabel 2. 4 Sifat Mekanik Cu	26
Tabel 2.5 Penelitian Yang Relevan.....	33
Tabel 3.1 Daftar Alat.....	35
Tabel 3.2 Daftar Bahan	36
Tabel 3.3 Parameter Penelitian.....	54
Tabel 4. 1 Data Peubahan Massa Spesimen.....	62
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian Kekerasan	63
Tabel 4.3 Data Pengujian Laju Korosi	65
Tabel 4.4 Nilai Laju Deposisi.....	66
Tabel 4.5 Nilai Ketebalan Lapisan	68
Tabel 4.6 Nilai Kekerasan Lapisan	70
Tabel 4.7 Nilai Laju Korosi.....	73

DAFTAR ISTILAH

- Anoda** : Elektroda bermuatan positif yang dihubungkan ke terminal positif sumber arus listrik DC dan berfungsi sebagai tempat terjadinya reaksi oksidasi, sehingga logam pelapis larut menjadi ion di dalam larutan elektrolit.
- Barrel Electroplating** : Metode pelapisan logam secara massal yang dilakukan dengan memutar komponen kerja di dalam wadah berbentuk silinder atau poligon berlubang yang terendam dalam larutan elektrolit, sehingga menghasilkan lapisan yang lebih merata pada komponen berukuran kecil.
- Burnt Deposit** : Kondisi lapisan yang terbentuk tidak merata dan berwarna gelap kehitaman akibat kuat arus listrik yang terlalu tinggi sehingga evolusi gas hidrogen menjadi dominan selama proses *electroplating*.
- Danglers** : Kabel fleksibel yang menjuntai di dalam *barrel* dan berfungsi sebagai penghantar arus listrik menuju komponen kerja selama proses *barrel electroplating* berlangsung.
- Deposisi** : Proses pengendapan ion logam menjadi atom logam pada permukaan katoda akibat reaksi reduksi yang terjadi selama proses *electroplating*.
- Elektrolit** : Larutan penghantar ion yang mengandung ion logam pelapis dan berfungsi sebagai media penghantar arus listrik antara anoda dan katoda selama proses *electroplating*.
- Evolusi Gas Hidrogen** : Reaksi pembentukan gas hidrogen pada permukaan katoda yang terjadi ketika kuat arus listrik terlalu tinggi, sehingga mengganggu proses deposisi logam dan menyebabkan lapisan menjadi berpori serta tidak merata.

- Hukum Faraday** : Hukum yang menyatakan bahwa massa logam yang terdepositasi pada permukaan katoda berbanding lurus dengan jumlah muatan listrik yang mengalir, serta ditentukan oleh massa molar dan jumlah elektron logam tersebut.
- Katoda** : Elektroda bermuatan negatif yang dihubungkan ke terminal negatif sumber arus listrik DC dan berfungsi sebagai tempat mengendapnya lapisan logam melalui reaksi reduksi.
- Kekerasan Vickers (*Vickers Hardness*)** : Metode pengujian kekerasan permukaan lapisan menggunakan indenter piramida intan berbentuk segi empat, yang cocok digunakan untuk lapisan tipis hasil *barrel electroplating* karena menghasilkan jejak indentasi berukuran kecil.
- Ketebalan Lapisan** : Jarak rata-rata antara permukaan substrat dan permukaan lapisan yang terdeposit, dinyatakan dalam satuan mikrometer, yang menunjukkan hasil akhir dari akumulasi laju deposisi selama proses pelapisan.
- Korosi** : Reaksi kimia antara logam dengan lingkungannya, baik dalam kondisi basah akibat elektrolit maupun kering akibat udara, yang menyebabkan penurunan kualitas logam akibat perpindahan elektron antara logam dan lingkungannya.
- Kuat Arus Listrik** : Parameter listrik utama yang secara langsung menentukan jalannya proses deposisi logam. Dalam penelitian ini digunakan sebagai variabel bebas dengan variasi 400 mA, 500 mA, dan 600 mA.
- Laju Deposisi** : Kecepatan pertumbuhan lapisan logam pada permukaan katoda selama proses *barrel electroplating* berlangsung, yang dipengaruhi oleh besarnya kuat arus listrik yang diberikan.

- Nukleasi** : Proses munculnya titik-titik kecil awal pada permukaan substrat sebagai tahap awal pembentukan lapisan logam, yang hasilnya dipengaruhi oleh perbandingan antara laju kemunculan titik baru dan laju pertumbuhan titik yang sudah ada.
- Polarisasi Potensiodinamik** : Metode pengujian ketahanan korosi yang mengganggu kesetimbangan elektrokimia pada logam yang terendam dalam larutan elektrolit untuk memperoleh data korosivitas berdasarkan parameter potensial korosi dan rapat arus korosi.
- Potensial Korosi (E_{corr}) dan Rapat Arus Korosi (I_{corr})** : Dua parameter hasil pengujian polarisasi potensiodinamik yang digunakan untuk menghitung laju korosi suatu logam, dengan rapat arus korosi menjadi komponen utama dalam persamaan laju korosi berdasarkan standar ASTM.
- Rapat Arus Listrik** : Besaran arus listrik yang dihitung berdasarkan luas permukaan benda kerja, berkaitan langsung dengan kuat arus listrik yang diterapkan dalam proses *electroplating*.
- Substrat** : Benda kerja yang permukaannya akan dilapisi oleh logam pelapis. Dalam penelitian ini berupa Aluminium (Al) yang diberi lapisan awal Seng (Zn) sebelum dilapisi Tembaga (Cu).
- Tumbling** : Mekanisme pergerakan komponen kerja di dalam *barrel* akibat putaran *barrel*, yang menyebabkan setiap sisi komponen secara bergantian mendapat kontak dengan *danglers* sehingga arus listrik terdistribusi lebih merata.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Konsep <i>Electroplating</i>	14
Gambar 2.2 <i>Barrel Electroplating</i>	20
Gambar 2.3 Keranjang <i>Barrel Electroplating</i>	21
Gambar 2. 4 Pengujian Vickers.....	29
Gambar 2. 5 Polarisasi Potensiodinamik	30
Gambar 3.1 <i>Barrel Electroplating</i> Skala Laboratorium.....	37
Gambar 3.2 Timbangan Digital.....	37
Gambar 3.3 DC <i>Power Supply</i>	38
Gambar 3.4 Takometer	38
Gambar 3. 5 Multimeter Digital.....	39
Gambar 3. 6 Alat Uji Kekerasan <i>Vickers</i>	39
Gambar 3. 7 Potensiostat.....	40
Gambar 3. 8 Mesin Potong Pelat	40
Gambar 3.9 Jangka Sorong	41
Gambar 3. 10 Gelas Ukur 1000 ml	41
Gambar 3. 11 Ampelas Grit P60 Dan Grit 2000	42
Gambar 3. 12 pH Meter	42
Gambar 3. 13 Pelat Al 15×15×2 mm	43
Gambar 3. 14 Cu Sulfat Pentahidrat	44
Gambar 3. 15 Elektroda Cu.....	44
Gambar 3.16 Akuades	45
Gambar 3.17 Alkohol	45
Gambar 3. 18 Timah Solder	46
Gambar 3.19 <i>Rolling Swivel</i>	46
Gambar 3. 20 Proses Kalibrasi Putaran <i>Barrel</i>	47
Gambar 3. 21 Diagram Alur Penelitian.....	52
Gambar 3.22 Skema <i>Barrel Electroplating</i>	53
Gambar 3. 23 Keranjang Bantu.....	55
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Laju Deposisi.....	67
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Ketebalan Lapisan.....	69

Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Kekerasan Lapisan.....	71
Gambar 4.4 Kurva Polarisasi	72
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Laju Korosi	74



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR ISTILAH.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
ABSTRAK	xix
ABSTRACT	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Identifikasi Masalah	6
1.3. Pembatasan Masalah	6
1.4. Perumusan Masalah	7
1.5. Tujuan Penelitian.....	7
1.6. Manfaat Penelitian	7
BAB II KAJIAN TEORITIK.....	9
2.1. Pelapisan Logam	9
2.1.1. Jenis-Jenis Pelapisan logam	10
2.2. <i>Electroplating</i>	11

2.2.1.	Komponen <i>Electroplating</i>	12
2.2.2.	Prinsip Dasar <i>Electroplating</i>	13
2.2.3.	Parameter <i>Electroplating</i>	16
2.2.4.	Mekanisme Deposisi <i>Electroplating</i>	18
2.3.	<i>Barrel Electroplating</i>	19
2.3.1.	Prinsip Kerja <i>Barrel Electroplating</i>	20
2.3.1.	Kuat Arus Listrik <i>Barrel Electroplating</i>	21
2.4.	Material Substrat Dan Pelapis.....	22
2.4.1.	Al.....	23
2.4.2.	Cu	24
2.5.	Pengujian Lapisan	27
2.6.	Kualitas Hasil Lapisan	31
2.7.	Penelitian Yang Relevan.....	33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		35
3.1.	Tempat Dan Waktu Penelitian.....	35
3.2.	Alat Dan Bahan Penelitian	35
3.2.1.	Persiapan Alat Dan Bahan.....	36
3.2.2.	Kalibrasi Alat	47
3.2.3.	Preparasi Spesimen	47
3.2.4.	Pembuatan Larutan Elektrolit Tembaga Sulfat Pentahidrat	49
3.2.5.	Pembuatan Larutan Elektrolit Seng Sulfat Heptahidrat	50
3.3.	Diagram Alir Penelitian.....	51
3.4.	Teknik Dan Prosedur Pengumpulan Data	53
3.4.1.	Skema Proses <i>Barrel Electroplating</i>	53
3.4.2.	Proses <i>Barrel Electroplating</i>	54
3.4.3.	Perhitungan Laju Deposisi Dan Ketebalan Lapisan.....	57

3.4.4.	Perhitungan Kekerasan Permukaan Lapisan.....	58
3.4.5.	Perhitungan Laju Korosi	59
3.5.	Teknik Analisis Data	60
BAB IV HASIL PENELITIAN		62
4.1.	Deskripsi Hasil Penelitian	62
4.1.1.	Data Massa Spesimen	62
4.1.2.	Data Kekerasan Permukaan Lapisan.....	63
4.1.1.	Data Laju Korosi	64
4.2.	Analisis Data Hasil Penelitian.....	65
4.2.1.	Hasil Perhitungan Laju Deposisi.....	65
4.2.2.	Hasil Perhitungan Ketebalan Lapisan	68
4.2.3.	Hasil Perhitungan Kekerasan Lapisan	70
4.2.4.	Hasil Pengujian Laju Korosi	72
4.3.	Pembahasan.....	75
4.3.1.	Pengaruh Arus Listrik Terhadap Laju Deposisi Dan Ketebalan ...	75
4.3.2.	Pengaruh Arus Listrik Terhadap Kekerasan Lapisan	76
4.3.3.	Pengaruh Arus Listrik Terhadap Ketahanan Korosi.....	77
4.3.4.	Hubungan Antar Parameter Dan Penentuan Kuat Arus Listrik.....	77
4.4.	Aplikasi Hasil Penelitian.....	78
BAB V KESIMPULAN.....		79
5.1.	Kesimpulan	79
5.2.	Saran.....	80
DAFTAR PUSTAKA.....		81
LAMPIRAN.....		86

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Laju Deposisi.....	86
Lampiran 2. Perhitungan Ketebalan Lapisan.....	89
Lampiran 3. Proses Analisis Ekstrapolasi Tafel.....	91
Lampiran 4. Perhitungan Laju Korosi	93



**PENGARUH KUAT ARUS LISTRIK
PADA PROSES *BARREL ELECTROPLATING* TEMBAGA
TERHADAP KETEBALAN LAPISAN, KEKERASAN,
DAN KETAHANAN KOROSI PADA SUBSTRAT ALUMINIUM
DENGAN LAPISAN AWAL SENG**

Muhamad Iqmal Maulana

Dosen Pembimbing: Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T., M.Si. dan Ir. Yunita Sari, M.T., M.Si.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi kuat arus listrik pada 400 mA, 500 Ma, dan 600 mA terhadap laju deposisi, ketebalan lapisan, kekerasan permukaan, dan ketahanan korosi lapisan tembaga (Cu) pada substrat aluminium (Al) berlapis seng (Zn) melalui proses *barrel electroplating*, serta menentukan kuat arus listrik yang menghasilkan lapisan paling optimal. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan tiga spesimen (I-400, I-500, dan I-600) yang diproses selama satu jam pada masing-masing kuat arus. Laju deposisi dan ketebalan lapisan dihitung dari selisih massa spesimen, kekerasan permukaan diukur dengan metode uji kekerasan *Vickers*, dan ketahanan korosi diuji melalui metode polarisasi potensiodinamik dengan ekstrapolasi tafel, kemudian seluruh data dianalisis secara deskriptif menggunakan nilai rata-rata dan standar deviasi. Hasil penelitian menunjukkan laju deposisi dan ketebalan lapisan meningkat dari 4,30 μm (I-400) menjadi 8,81 μm (I-600), kekerasan permukaan meningkat dari 47,39 HV menjadi 51,64 HV, sedangkan laju korosi menurun dari 0,200 mmpy menjadi 0,123 mmpy. Dapat disimpulkan bahwa kuat arus listrik mA menghasilkan karakteristik lapisan Cu paling optimal, dengan laju deposisi tertinggi, lapisan paling tebal, permukaan paling keras, dan ketahanan korosi paling tinggi di antara ketiga variasi yang diteliti

Kata Kunci: *barrel electroplating*, kuat arus listrik, ketebalan lapisan, kekerasan permukaan, ketahanan korosi

***EFFECT OF ELECTRIC CURRENT INTENSITY
ON THE COPPER BARREL ELECTROPLATING PROCESS
ON THE COATING THICKNESS, HARDNESS,
AND CORROSION RESISTANCE ON ALUMINUM SUBSTRATES
WITH A ZINC PRIMER COATING***

Muhamad Iqmal Maulana

Supervisors: Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T., M.Si. and Ir. Yunita Sari, M.T., M.Si.

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of variations in electric current intensity at 400 mA, 500 mA, and 600 mA on the deposition rate, coating thickness, surface hardness, and corrosion resistance of a copper (Cu) coating on a zinc (Zn)-coated aluminum (Al) substrate via the barrel electroplating process, as well as to determine the current density that produces the most optimal coating. The method used involved an experiment with three specimens (I-400, I-500, and I-600) processed for one hour at each current density. The deposition rate and coating thickness were calculated from the difference in specimen mass; surface hardness was measured using the Vickers hardness test; and corrosion resistance was tested using the potentiodynamic polarization method with Tafel extrapolation. All data were then analyzed descriptively using mean values and standard deviations. The results showed that the deposition rate and coating thickness increased from 4.30 μm (I-400) to 8.81 μm (I-600), surface hardness increased from 47.39 HV to 51.64 HV, while the corrosion rate decreased from 0.200 mmpy to 0.123 mmpy. It can be concluded that an electric current of mA produces the most optimal characteristics of the Cu coating, with the highest deposition rate, the thickest coating, the hardest surface, and the highest corrosion resistance among the three variations studied.

Keywords: barrel electroplating, electric current strength, coating thickness, surface hardness, corrosion resistance