

SKRIPSI SARJANA TERAPAN

**PENGARUH ARUS TERHADAP LAJU DEPOSISI DAN
KETEBALAN PADA PELAPISAN TEMBAGA DI ATAS
SUBSTRAT ALUMINIUM**



*Mencerdaskan dan
Memartabatkan Bangsa*

MUHAMMAD FURQON

1505520006

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh Gelar Sarjana Terapan

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2024

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN

Judul : "Pengaruh Arus Terhadap Laju Deposisi dan Ketebalan
Pada Pelapisan Tembaga Di atas Substrat Aluminium"
Penyusun : Muhammad Furqon
NIM : 1505520006
Tanggal Ujian : Juli 2024

Disetujui oleh :

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Dr. Ferrv Budhi Susetvo, M.T.

NIP. 198202022010121002




Drs. Svamsuir, M.T.

NIP. 196705151993041001

Mengetahui,

Koorprodi Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur

Universitas Negeri Jakarta



Dr. Wardovo, M.T.

NIP. 197908182008011008

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN

Judul : "Pengaruh Arus Terhadap Laju Deposisi dan Ketebalan
Pada Pelapisan Tembaga Di atas Substrat Aluminium"
Penyusun : Muhammad Furqon
NIM : 1505520006

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Dr. Ferry Budhi Susetvo, M.T.

NIP. 198202022010121002


Drs. Syamsuir, M.T.


NIP. 196705151993041001

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi Sarjana Terapan :


Ketua Sidang,

Sekretaris Sidang,

Dosen Ahli,


Ahmad Lubi, M.T, M.Pd.

NIP. 198501312023211014


Dr. Dyah Arum Wulandari, M.T.

NIP. 197708012008012006


Dr. Sugeng Privanto, M.Sc.

NIP. 196309152001121001

Koordinator Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur
Universitas Negeri Jakarta


Dr. Wardoyb, M.T.

NIP. 197908182008011008

LEMBAR PERNYATAAN

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Muhammad Furqon

No. Registrasi : 1505520006

Tempat, tanggal lahir : Jakarta, 03 Mei 2002

Alamat : Pajeleran RT 03 RW 05 Sukahati Cibinong Bogor

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi Lain.
2. Skripsi ini belum diterbitkan, kecuali secara tertulis dengan jelas tercantum sebagai acuan dalam naskah dengan di sebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ke tidak benaran dalam skripsi ini, maka saya bersedia sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, Juli 2024

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Furqon

NIM. 1505520006

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

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 : Muhammad Furqon
NIM : 1505520006
Fakultas/Prodi : Teknik/Teknologi Rekayasa Manufaktur
Alamat Email : mfurqon032@gmail.com

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

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

yang berjudul :

Pengaruh Arus Terhadap Laju Deposisi dan Ketebalan Pada Pelapisan Tembaga Di atas Substrat Aluminium

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan 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, 25 Juli 2024
Penulis

(Muhammad Furqon)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas ke hadirat Allah SWT, karena berkat rahmat, hidayah dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Arus Terhadap Laju Deposisi dan Ketebalan Pada Pelapisan Tembaga Di atas Substrat Aluminium”

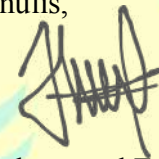
Skripsi ini di buat dalam rangka menyelesaikan kewajiban penulis sebagai mahasiswa Program Studi D IV Teknologi Rekayasa Manufaktur, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta dan merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak dapat selesai tanpa adanya bimbingan, bantuan, dukungan dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T., Selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan, saran dan kesabaran dalam membimbing penulis sampai selesai.
2. Bapak Drs. Syamsuir, M.T., Selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan, saran dan kesabaran dalam membimbing penulis sampai selesai.
3. Bapak Dr. Wardoyo, M.T., Selaku Koordinator Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
4. Ibu Dr. Dyah Arum Wulandari, M.T., Selaku Pembimbing Akademik yang selalu meluangkan waktu untuk memberikan arahan dan pengetahuan selama proses kuliah berlangsung.
5. Seluruh Dosen, *Staff* Tata Usaha, *Staff* laboratorium, Fakultas Teknik, serta Karyawan Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur yang telah memberi perkuliahan, dan bimbingan serta bantuan secara langsung.
6. Seluruh keluarga, terutama kedua orang tua yang telah memberikan dukungan moral maupun material.
7. Teman-teman seperjuangan angkatan 2020 Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
8. Semua pihak yang telah terlibat dalam penulisan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT memberikan balasan kebaikan yang berlipat ganda kepada seluruh pihak di atas. Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dari skripsi yang di susun ini, sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun. Akhir kata, penulis memohon maaf apabila dalam penyusunan skripsi ini terdapat kesalahan dan berharap skripsi ini dapat bermanfaat dan memberikan pengetahuan bagi yang membacanya.

Jakarta, Juli 2024

Penulis,



Muhammad Furqon



ABSTRAK

Elektroplating adalah proses pelapisan logam yang menggunakan prinsip pengendapan logam dengan cara elektrokimia. Dalam proses elektroplating, benda kerja yang akan dilapisi dijadikan katoda lalu logam yang akan melapisi benda kerja dijadikan anoda. Elektroplating bertujuan untuk meningkatkan ketahanan logam terhadap korosi, melapisi permukaan logam agar lebih tahan terhadap goresan dan untuk mendapatkan nilai dekoratif. Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki efek arus pada elektroplating tembaga (Cu) di atas substrat paduan aluminium (Al) terhadap laju deposisi dan ketebalan. Variasi arus yang digunakan adalah 40, 80, dan 120 mA.

Katoda yang digunakan adalah paduan Al dengan panjang dan lebar 2×2 cm, anodanya adalah Cu, kemudian larutan elektrolit yang digunakan adalah 0,5 M CuSO_4 . Metode pengujian ini dengan variasi arus 40, 80, dan 120 mA. dengan waktu pelapisan selama 1 jam. Setelah itu akan dilakukan perhitungan laju deposisi dan ketebalan untuk mengetahui pengaruhnya setelah melakukan variasi arus.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan arus berbanding lurus dengan peningkatan ketebalan lapisan Cu yang terdeposisi. Pada arus 40 mA, ketebalan lapisan Cu adalah 15,06 μm , sedangkan pada arus 80 dan 120 mA, ketebalan meningkat menjadi 25,84 dan 39,62 μm , masing-masing. Selain itu, laju deposisi juga mengalami peningkatan signifikan dengan bertambahnya arus. Laju deposisi pada arus 40, 80, dan 120 mA tercatat masing-masing sebesar 15,06, 25,84, dan 39,62 $\mu\text{m}/\text{jam}$.

Kata Kunci : Anoda, Elektroplating, Katoda, Larutan Elektrolit

ABSTRACT

Electroplating is a metal coating process that uses the principle of metal deposition by electrochemical means. In the electroplating process, the workpiece to be coated is used as the cathode and then the metal that will be coated on the workpiece is used as the anode. Electroplating aims to increase metal resistance to corrosion, coating the metal surface to make it more resistant to scratches and to obtain decorative value. This study aims to investigate the effect of current in electroplating copper (Cu) on an aluminum alloy (Al) substrate on deposition rate and thickness. The current variations used are 40, 80, and 120 mA.

The cathode used is an Al alloy with a length and width of 2×2 cm, the anode is Cu, then the electrolyte solution used is 0.5 M CuSO₄. This test method uses current variations of 40, 80, and 120 mA. with a coating time of 1 hour. After that, the deposition rate and thickness will be calculated to determine the effect after varying the current.

The research results show that the increase in current is directly proportional to the increase in the thickness of the deposited Cu layer. At a current of 40 mA, the thickness of the Cu layer was 15.06 μm , while at currents of 80 mA and 120 mA, the thickness increased to 25.84 and 39.62 μm , respectively. In addition, the deposition rate also increases significantly with increasing current. Deposition rates at currents of 40, 80, and 120 mA were recorded at 15.06, 25.84, and 39.62 $\mu\text{m}/\text{hour}$, respectively.

Keywords: Anode, Cathode, Electrolyte Solution, Electroplating

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah.....	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	4
2.1 Pelapisan Logam	4
2.2 Pelapisan Listrik (Elektroplating)	4
2.3 Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Elektroplating	5
2.4 Prinsip Kerja Elektroplating.....	6
2.5 Anoda.....	7
2.6 Katoda.....	8
2.7 Tembaga (Cu).....	8
2.8 Aluminium (Al).....	9
2.9 Larutan Elektrolit	9
2.9.1 Tembaga Sulfat (CuSO ₄).....	10

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	11
3.1 Tempat, dan Waktu Penelitian	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.2.1 Alat Penelitian	11
3.2.2 Bahan Penelitian	14
3.3 Diagram Alir Penelitian	16
3.3.1 Skema Elektroplating	17
3.3.2 Studi literatur	17
3.3.3 Persiapan Alat dan Bahan	18
3.3.4 Pembuatan Spesimen dan Larutan Elektrolit	18
3.3.5 Proses Elektroplating	18
3.3.6 Tahap Pengujian	19
3.3.7 Pengambilan data	19
3.3.8 Analisa Hasil Data	19
3.4 Teknik dan Prosedur Pengambilan Data	19
3.5 Teknik Analisa Data	24
BAB IV PEMBAHASAN	25
4.1 Hasil Perubahan Massa Spesimen	25
4.2 Hasil Perhitungan Laju Deposisi	26
4.3 Perhitungan Ketebalan Lapisan	28
BAB V PENUTUP	30
5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	27
DAFTAR LAMPIRAN	30
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	45