

SKRIPSI SARJANA TERAPAN

**PENGARUH VARIASI DIAMETER *PORE SIZE BARREL*
DALAM PROSES ELEKTROPLATING NIKEL PADA
ALUMINIUM TERHADAP LAJU DEPOSISI DAN
KETEBALAN LAPISAN**



*Mencerdaskan dan
Memartabatkan Bangsa*

Disusun Oleh :

ALFIN NAWAVIS SUGIARTO

1505520023

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh Gelar Sarjana Terapan

**PROGRAM STUDI D4 TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2024

LEMBAR PENGESAHAN I

Judul : Pengaruh Variasi Diameter *Pore Size Barrel* Dalam Proses
Elektroplating Nikel Pada Aluminium Terhadap Laju
Deposisi Dan Ketebalan Lapisan

Penyusun : Alfin Nawavis Sugiarto

NIM : 1505520023

Pembimbing I : Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T.

Pembimbing II : Drs. Syamsuir, M.T.

Tanggal Ujian : 17 Juli 2024

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T.

NIP. 198202022010121002

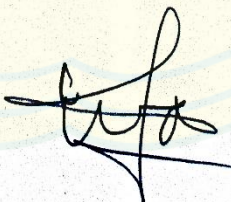

Drs. Syamsuir, M.T.

NIP. 196705151993041001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur

Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta


Dr. Wardovo, M.T.

NIP. 197908182008011008

LEMBAR PENGESAHAN II

Judul : Pengaruh Variasi Diameter *Pore Size Barrel* Dalam Proses
Elektroplating Nikel Pada Aluminium Terhadap Laju
Deposisi Dan Ketebalan Lapisan

Penyusun : Alfin Nawavis Sugiarto

NIM : 1505520023

Pembimbing I : Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T.

Pembimbing II : Drs. Syamsuir, M.T.

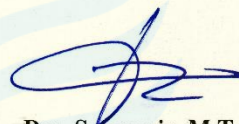
Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T.

NIP. 198202022010121002



Drs. Syamsuir, M.T.


NIP. 196705151993041001

PENGESAHAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

Ketua Sidang

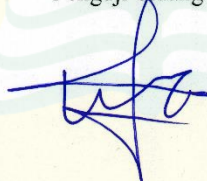
Penguji Sidang

Dosen Ahli




Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T

NIP. 198310132008121002



Dr. Wardoyo, M.T.

NIP. 197908182008011008



Dr. Siska Titik Dwiwati, M.T

NIP. 197812122006042002

Koordinator Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur
Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta



Dr. Wardoyo, M.T.

NIP. 197908182008011008

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Alfin Nawavis Sugiarto

No. Registrasi : 1505520023

Tempat, tanggal lahir : Bekasi, 06 September 2002

Alamat : Mustika Karang Satria Blok Eb 10 No. 09 RT 011 RW 012

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 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, 23 Juli 2024

Yang membuat pernyataan,



Alfin Nawavis Sugiarto

NIM. 1505520023



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 : Alfin Nawavis Sugiarto
NIM : 1505520023
Fakultas/Prodi : Teknik/Teknologi Rekayasa Manufaktur
Alamat Email : Alfinnawafis247@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 Variasi Diameter *Pore Size Barrel* Dalam Proses Elektroplating Nikel Pada Aluminium Terhadap Laju Deposisi Dan Ketebalan Lapisan

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

(Alfin Nawavis Sugiarto)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik. Sholawat dan salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW beserta para keluarga, sahabat, dan pengikutnya.

Skripsi ini dibuat dalam rangka menyelesaikan kewajiban penulis sebagai mahasiswa di Program Studi DIV 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. Kedua Orang Tua yang senantiasa memberikan doa, motivasi dan dukungan baik moril maupun materi dengan ikhlas.
2. Bapak Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan, saran dan kesabaran dalam membimbing penulis sampai selesai.
3. Bapak Drs. Syamsuir, M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan, saran dan kesabaran dalam membimbing penulis sampai selesai.
4. Bapak Dr. Wardoyo, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Fakultas Teknik, Universitas Jakarta.
5. Teman kelompok *barrel plating* dan teman-teman seperjuangan angkatan 2020 Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
6. Semua pihak yang telah terlibat dalam penulisan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu namanya tanpa mengurangi rasa hormat dan takzim penulis.

Semoga Allah SWT memberikan pahala yang berlipat ganda kepada semua yang terlibat. Saya sadar bahwa masih ada kekurangan dalam skripsi ini, dan

saya sangat mengharapkan masukan dan saran yang konstruktif. Terakhir, saya meminta maaf jika ada kesalahan dalam penyusunan skripsi ini, dan saya berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat dan pengetahuan bagi pembacanya.

Jakarta, 23 Juli 2024

Penulis,



Alfin Nawavis. S

NIM. 1505520023



ABSTRAK

Pelapisan nikel (Ni) banyak digunakan di dunia industri untuk melapisi material logam dan meningkatkan kekerasan, ketahanan aus, dan ketahanan korosi logam. Pada pelapisan logam menggunakan *barrel*, *pore size barrel* akan memberi dampak terhadap lapisan, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi *pore size* Ø 3 mm, 4 mm dan 5 mm dengan kecepatan 10 rpm dalam proses elektroplating aluminium yang akan menggunakan larutan elektrolit nikel sulfat NiSO₄.

Pada metode ini menggunakan metode eksperimen yang digunakan dengan variasi *pore size* Ø 3 mm, 4 mm, dan 5 mm dengan kecepatan 10 rpm selama 1 jam dengan menggunakan arus 300 mA, pada eksperimen ini menggunakan katoda Ni serta aluminium Al yang digunakan sebagai anoda dengan konsentrasi larutan elektrolit NiSO₄ 0,5 Molar. Setelah itu akan dilakukan perhitungan laju deposisi, perhitungan ketebalan lapisan untuk mengetahui pengaruh setelah melakukan variasi diameter *pore size barrel*.

Berdasarkan hasil penelitian bahwa variasi pada lubang diameter *barrel* berdampak mempengaruhi hasil terhadap pelapisan Ni pada diameter *pore size* Ø 5 mm cenderung menghasilkan lapisan yang lebih tinggi sehingga berpengaruh pada laju deposisi dan ketebalan lapisan dibandingkan pada Ø 3 mm yang lebih rendah. Pada hasil perhitungan laju deposisi pada *pore size* Ø 3 memiliki hasil nilai 0,003 µm/jam dan pada *pore size* Ø 5 mm memiliki hasil nilai laju deposisi 0,006 µm/jam. Pada ketebalan lapisan hasil yang didapat juga sama pada laju deposisi dikarenakan waktu proses elektroplating ini pada laju deposisi dan ketebalan lapisan menggunakan waktu 1 jam proses elektroplating, hal ini dapat disimpulkan hubungan antara laju deposisi dan ketebalan lapisan menunjukkan bahwa variasi diameter *pore size barrel* Ø 3 mm, 4 mm dan 5 mm proses pelapisan menggunakan Ni berpengaruh pada laju deposisi dan ketebalan lapisan.

Kata Kunci : Suhu Air, Kosentrasi Larutan, Anoda dan Katoda, Pelapisan Logam, Larutan Elektrolit.

ABSTRACT

Nickel (Ni) coatings are widely used in the industrial world to coat metal materials to increase the metal's hardness, wear resistance and corrosion resistance. This research aims to determine the effect of variations in pore sizes of Ø 3 mm, 4 mm and 5 mm at a speed of 10 rpm in the electroplating process of aluminum which will be coated with nickel sulfate with a concentration of 0.5 molar.

in this method, an experimental method is used with variations in pore sizes of Ø 3 mm, 4 mm and 5 mm at a speed of 10 rpm for 1 hour using a current of 300 mA, in this experiment a Ni cathode is used and Al aluminum is used as an anode with a NiSO₄ electrolyte solution concentration of 0, 5 Molar. After that, deposition rate calculations will be carried out, layer thickness calculations will be carried out to determine the effect after varying the pore size barrel diameter.

Based on the research results, variations in the barrel hole diameter have an impact on the results of Ni coating at a pore size diameter of Ø 5 which tends to produce a higher layer so that it affects the deposition rate and layer thickness compared to the lower Ø 3. In the calculation results, the deposition rate at pore size Ø 3 has an average value of 0,003 µm/hour and at pore size Ø 5 the average deposition rate value is 0,006 µm/hour. In the layer thickness, the results obtained are also the same in the deposition rate due to the electroplating process time. The deposition rate and layer thickness use 1 hour of electroplating process. It can be concluded that the relationship between the deposition rate and layer thickness shows that the variation in barrel pore size diameter is Ø 3 mm, 4 mm. and 5 mm the coating process using Ni has an effect on the deposition rate and layer thickness.

Keywords: Water Temperature, Solution Concentration, Anode and Cathode, Metal Coating, Electrolyte Solution.

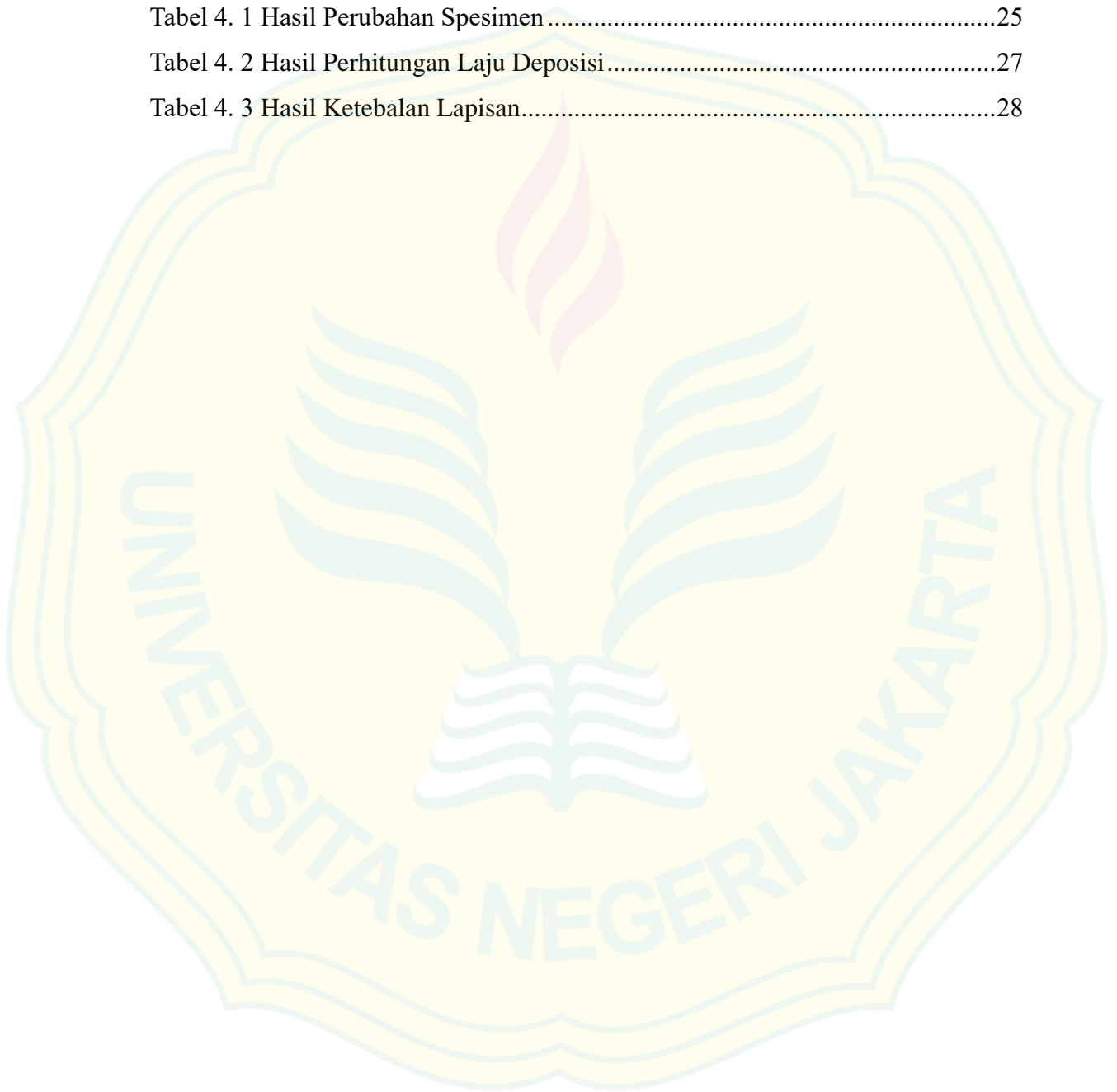
DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN I	ii
LEMBAR PENGESAHAN II	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Perumusan Masalah.....	3
1.5 Tujuan Penelitian	3
1.6 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	4
2.1 Elektroplating	4
2.2 Prinsip Kerja Elektroplating	5
2.3 Pelapisan Logam	6
2.4 Pelapisan Nikel.....	7
2.5 Larutan Elektrolit.....	7
2.6 <i>Barrel Plating</i>	8

2.7 Anoda & Katoda	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	10
3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian	10
3.2 Alat Penelitian	10
3.3 Bahan Penelitian	15
3.4 Diagram Alur Penelitian	17
3.4.1 Studi Literatur	18
3.4.2 Persiapan Alat Dan Bahan Penelitian	18
3.4.3 Pembuatan Spesimen Dan Larutan Elektrolit	18
3.4.4 Analisa Hasil Data	18
3.5 Teknik Dan Prosedur Pengambilan Data	19
3.6 Proses Elektroplating Nikel	22
3.7 Perhitungan Laju Deposisi & Ketebalan Lapisan	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Hasil Perubahan Massa Spesimen Menggunakan <i>Barrel Plating</i>	25
4.2 Hasil Perhitungan Laju Deposisi	26
4.3 Hasil Perhitungan Ketebalan Lapisan	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	30
5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	33

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sifat Dan Karakteristik Nikel.....	7
Tabel 3. 2 Komposisi Larutan Elektrolit.....	19
Tabel 4. 1 Hasil Perubahan Spesimen.....	25
Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan Laju Deposisi.....	27
Tabel 4. 3 Hasil Ketebalan Lapisan.....	28



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Prinsip Kerja Elektroplating.....	5
Gambar 2. 2 <i>Barrel Plating</i>	8
Gambar 3. 1 Mesin Potong.....	10
Gambar 3. 2 <i>Power Supply</i>	11
Gambar 3. 3 Penggaris	11
Gambar 3. 4 Gelas Ukur.....	12
Gambar 3. 5 Timbangan Digital	12
Gambar 3. 6 <i>Barrel Plating</i>	13
Gambar 3. 7 Multimeter Digital.....	13
Gambar 3. 8 Amplas 500	14
Gambar 3. 9 <i>Tachometer</i>	14
Gambar 3. 10 <i>Hairdrayer</i>	15
Gambar 3. 11 Plat Aluminium	15
Gambar 3. 12 Larutan Elektrolit (NiSO_4).....	16
Gambar 3. 13 Anoda Nikel	16
Gambar 3. 14 Proses Penimbangan Nikel Sulfat (NiSO_4)	20
Gambar 3. 15 Proses Larutan Yang Sudah Tercampur.....	20
Gambar 3. 16 Proses Pengukuran Suhu Larutan.....	20
Gambar 3. 17 Proses Pengukuran Pada Pelat Aluminium	21
Gambar 3. 18 Proses Pemotongan Pelat Aluminium	21
Gambar 3. 19 Proses Pengamplasan Pada Pelat.....	22
Gambar 3. 20 Penimbangan Sebelum Pelapisan.....	22
Gambar 3. 21 Proses Elektroplating	23
Gambar 3. 22 Hasil Timbangan Setelah Pelapisan	23
Gambar 4. 1 Grafik Hasil Perubahan Massa Selisih Spesimen	26
Gambar 4. 2 Grafik Hasil Laju Deposisi.....	27
Gambar 4. 3 Grafik Hasil Ketebalan Lapisan	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan Laju Deposisi.....	33
Lampiran 2 Perhitungan Ketebalan Lapisan.....	34
Lampiran 3 Hasil Pengujian Komposisi Pelat Aluminium	35
Lampiran 4 Hasil Proses Elektroplating	36
Lampiran 5 izin Pemakaian Lab CNC & 3D Printing	38
Lampiran 6 Absen Pemakaian Lab CNC	41
Lampiran 7 Bimbingan Skripsi	43
Lampiran 8 Surat Keterangan Lulus Mata Kuliah	45
Lampiran 9 Lembar Persetujuan Dosen Pembimbing	46
Lampiran 10 Surat Pernyataan Uji Turnitin.....	47
Lampiran 11 Surat Pra-Transkrip Nilai.....	48
Lampiran 12 Surat Pernyataan Penyelesaian Revisi Skripsi	51
Lampiran 13 Lembar Persetujuan Perbaikan Skripsi.....	52