

SKRIPSI SARJANA TERAPAN
PENGARUH MAGNET PUTAR, AGITATOR TERHADAP
LAJU DEPOSISI ELEKTROPLATING DAN KETEBALAN
LAPISAN NIKEL



DAFFA ADITYA AHMAD

1505521016

Intelligentia - Dignitas
TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2025

**LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI SARJANA
TERAPAN**

Judul : Pengaruh Magnet Putar, Agitator
Terhadap Laju Deposisi *Elektroplating*
Dan Ketebalan Lapisan Nikel

Penyusun : Daffa Aditya Ahmad

NIM : 1505521016

Tanggal Ujian : 30 Juli 2025

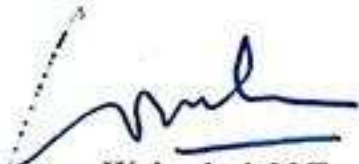
Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


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

NIP. 198202022010121002


Dr. Dyah Arum Wulandari, M.T.

NIP. 197708012008012006

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur


Dr. Wardoyo, M.T.

NIP. 197908182008011008

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI
SARJANA TERAPAN**

Judul : Pengaruh Magnet Putar, Agitator
Terhadap Laju Deposisi *Elektroplating*
Dan Ketebalan Lapisan Nikel

Penyusun : Daffa Aditya Ahmad

NIM : 1505521016

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I


Dr. Ferry Budhi Susetvo, M.T., M.Si.
NIP. 198202022010121002

Dosen Pembimbing II


Dr. Dian Arum Wulandari, M.T.
NIP. 197708012008012006

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi Sarjana Terapan

Ketua Sidang,


Drs. Svamsuir, M.T.
NIP. 196705151993041001

Sekertaris


Ahmad Lubi, M.pd., M.T.
NIP. 198501312023211014

Penguji Ahli


Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T.
NIP. 198310132008121002

Mengetahui,

Koordinator program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur


Dr. Wardoyo, M.T.
NIP. 197908182008011008

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Daffa Aditya Ahmad
NIM : 1505521016
Tempat, tanggal lahir : Bekasi, 2 Agustus 2003
Alamat : Kp. Sampora RT 003/005, Bojongraharja,
Cikembar, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi Sarjana Terapan yang penulis buat ialah merupakan Karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi Sarjana Terapan ini belum dipublikasi, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan di daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan tujuan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dan aturan yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, Juli 2025



Daffa Aditya Ahmad

NIM: 1505521016



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
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 : Daffa Aditya Ahmad
NIM : 1505521016
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik/Teknologi Rekayasa Manufaktur
Alamat email : daffaadit0@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 Magnet Putar, Agitator Terhadap laju Deposisi *Elektroplating* Dan Ketebalan Lapisan Nikel

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, 11 Agustus 2025

(Daffa Aditya Ahmad)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur apa yang telah diberikan Allah SWT. Shalawat serta salam mari kita junjungkan kepada Nabi besar kita Muhamad SAW beserta keluarga dan sahabatnya, yang telah memberikan pengaruh sekaligus memberikan petunjuk kepada kehidupan kita semua. Karena dengan semua rahmat dan karunia-Nya yang telah diberikan sehingga proses penyusunan Laporan Tugas Akhir/Skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Magnet Putar, Agitator Terhadap Laju Deposisi Elektroplating Dan Ketebalan Lapisan Nikel”

Terlaksananya dan selesainya penyusunan ini berkat bantuan dari berbagai pihak oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih atas bimbingan, dukungan dan do'a sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan Tugas Akhir/Skripsi yaitu kepada :

1. Bapak Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T., M.Si., selaku dosen pembimbing I serta pembimbing akademik yang telah membimbing penulis untuk menyelesaikan penulisan laporan dan membantu penelitian ini,
2. Ibu Dr. Dyah Arum Wulandari, M.T., selaku dosen pembimbing dua yang telah membimbing penulis untuk menyelesaikan penulisan laporan ini,
3. Bapak Dr. Wardoyo, M.T., selaku Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta,
4. Seluruh dosen, staf tata usaha, staf laboratorium serta karyawan program studi Teknologi Rekayasa Manufaktur yang telah memberikan perkuliahan dan bimbingan secara langsung maupun tidak langsung,
5. Kedua Orang Tua dan keluarga besar saya yang telah memberikan doa, dan dukungan, baik nasihat, saran, serta materi selama pelaksanaan penulisan skripsi,
6. Rekan-rekan Mahasiswa Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur Universitas Negeri Jakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih banyak memiliki kekurangan, maka dari itu penulis berharap apabila pembaca ingin memberikan masukan dan kritik penulis akan menerima sebagai masukan agar kedepannya

penulisan skripsi ini lebih baik,bermanfaat bagi penulis maupun bagi semua pihak yang membacanya.

Jakarta, Juli 2025



Penulis



Intelligentia - Dignitas

PENGARUH MAGNET PUTAR, AGITATOR TERHADAP LAJU DEPOSISI ELEKTROPALTING DAN KETEBALAN LAPISAN NIKEL

Daffa Aditya Ahmad

**Dosen Pembimbing: Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T., M.Si. dan Dr. Dyah
Arum Wulandari, M.T.**

ABSTRAK

Elektroplating nikel pada tembaga merupakan proses pelapisan logam yang banyak digunakan untuk meningkatkan ketahanan korosi dan kekuatan mekanik. Namun, salah satu tantangan dalam proses ini adalah terbentuknya gelembung gas hidrogen di permukaan katoda, yang dapat menghambat distribusi ion nikel dan menurunkan kualitas lapisan. Salah satu metode yang digunakan untuk mengatasi masalah ini adalah pemanfaatan medan magnet eksternal, khususnya medan magnet yang diputar, yang mampu memengaruhi aliran fluida dan membantu pelepasan gelembung gas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan magnet putar, agitator terhadap efisiensi proses elektroplating nikel pada tembaga, khususnya dalam hal laju deposisi dan ketebalan lapisan. Penelitian dilakukan melalui eksperimen elektroplating nikel dengan tiga kondisi utama: tanpa agitator, menggunakan magnet putar, dan kombinasi agitator serta magnet putar. Data diperoleh melalui penimbangan sampel sebelum dan sesudah proses elektroplating nikel. Dari hasil penimbangan tersebut maka dapat dihitung laju deposisi dan ketebalan lapisan hasil elektroplating. Hasil penelitian menunjukkan dengan adanya magnet putar akan meningkatkan laju deposisi dan ketebalan lapisan. Sebaliknya dengan adanya agitator mampu mengurangi laju deposisi dan ketebalan lapisan nikel.

Kata kunci: Agitasi, Ketebalan Lapisan, Laju Deposisi, Magnet

***THE INFLUENCE OF ROTATING MAGNETS, AGITATOR ON THE
DEPOSITION RATE OF ELECTROPLATING AND NICKEL COATING
THICKNESS***

Daffa Aditya Ahmad

***Supervisor: Dr. Ferry Budhi Susetyo, M.T., M.Si. dan Dr. Dyah Arum
Wulandari, M.T.***

ABSTRACT

Nickel electroplating on copper is a metal coating process widely used to enhance corrosion resistance and mechanical strength. However, one of the challenges in this process is the formation of hydrogen gas bubbles on the cathode surface, which can hinder the distribution of nickel ions and reduce the quality of the coating. One method used to address this issue is the utilization of an external magnetic field, particularly a rotating magnetic field, which can influence fluid flow and assist in bubble gas release. This study aims to analyze the effect of using an agitator on the efficiency of the nickel electroplating process on copper, particularly in terms of deposition rate, coating thickness, and hydrogen bubble evolution. The research was conducted through experiments under three main conditions: without an agitator, with a magnet, and with a combination of agitator and magnet. Data were obtained by measuring the deposition rate and coating thickness of the electroplated layer, as well as visually observing the hydrogen bubble release patterns. The results show that the agitator can accelerate the deposition rate and increase the nickel layer thickness by enhancing the distribution of Ni^{2+} ions in the solution. However, excessive agitation leads to turbulence, which reduces deposition efficiency. Additionally, the use of a magnet aids in the release of hydrogen bubbles from the cathode surface. The optimal combination of agitator and magnet provides the best results, although it may cause disturbances if not properly controlled.

Keywords: Agitator, Coating Thickness, Deposition Rate, Electroplating, Magnet

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI SARJANA	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pelapisan Logam	5
2.2 Pelapisan Listrik.....	5
2.3 Anoda	8
2.4 Katoda	9
2.5 Agitator.....	10
2.6 Motor DC	11
2.7 Larutan Elektrolit	11
2.8 Penelitian Terdahulu	12
2.3 Kerangka Konseptual.....	17
2.3.1 Variabel Penelitian.....	17
2.3.2 Hubungan Antar Variabel	18
2.3.3 Gambaran Kerangka Konseptual	18
2.4 Perhitungan	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	21
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	21
3.2.1 Alat	21
3.2.2 Bahan	25
3.3 Metode Penelitian	27
3.4 Rancangan Penelitian	27
3.4.1 Studi literatur	28
3.4.2 Persiapan alat dan bahan	29
3.4.3 Pembuatan specimen dan larutan elektrolit	29
3.4.4 Analisis hasil data	29
3.5 Teknik dan prosedur pengambilan data	29
3.5.1 proses pelapisan	30
BAB IV PEMBAHASAN	32
4.1 Perubahan massa Spesimen	32
4.2 Hasil Perhitungan Laju Deposisi	34
4.3 Perhitungan Ketebalan Lapisan	35
BAB V PENUTUP	38
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	i
DAFTAR LAMPIRAN	v

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat-sifat Nikel	9
Tabel 2.2 Sifat-sifat Tembaga (Cu)	10
Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu.....	13
Tabel 2.4 Variable Penelitian	17
Tabel 4.1 Hasil Perubahan massa spesimen	32



Intelligentia - Dignitas

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Pelapisan	8
Gambar 2.2 Gambaran Kerangka Konseptual	19
Gambar 3.1 <i>Power supply</i>	21
Gambar 3.2 <i>Beaker glass</i>	22
Gambar 3.3 <i>Stopwatch</i>	23
Gambar 3.4 <i>Tachometer</i>	23
Gambar 3.5 Kabel Tembaga	24
Gambar 3.6 Lem Tembaga	24
Gambar 3.7 Amplas 120	25
Gambar 3.8 Larutan Elektrolit	26
Gambar 3.9 Anoda (Nikel)	26
Gambar 3.10 Katoda (Cu)	27
Gambar 3.11 Rancangan Penelitian	28
Gambar 3.12 Pengukuran Sebelum Lapisan	30
Gambar 3.13 Proses Plating	31
Gambar 3.14 Pengukuran setelah pelapisan	31
Gambar 4.1 Hasil Laju Deposisi	34
Gambar 4.2 Hasil Ketebalan Lapisan	36

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil elektroplating nikel substrat cu.....	v
Lampiran 2 Perhitungan laju deposisi	vi
Lampiran 3 Perhitungan ketebalan lapisan	vii
Lampiran 4 Log bimbingan skripsi	ix



Intelligentia - Dignitas