

SKRIPSI SARJANA TERAPAN
RANCANG BANGUN KERANGKA AGITATOR PADA
PROSES ELEKTROPLATING NIKEL DI TEMBAGA



Disusun Oleh
Muhammad Arief Zufar
1505521029

TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR
FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA 2025

Intelligentia - Dignitas

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

SARJANA TERAPAN

Judul : Rancang Bangun Kerangka Agitator Pada Proses
Elektroplating Nikel Di Tembaga
Penyusun : Muhammad Arief Zafar
NIM : 1505521029
Tanggal Ujian : 30 Juli 2025

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


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

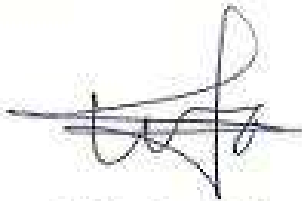
NIP. 198202022010121002


Drs. Svamsulir, M.T.

NIP. 196705151993041001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur


Dr. Wardoyo, M.T.

NIP. 197908182008011008

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI
SARJANA TERAPAN**

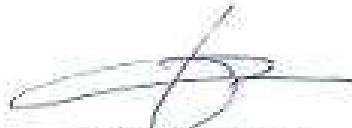
Judul : Rancang Bangun Kerangka Agitator
Pada Proses Elektroplating Nikel Di Tembaga
Penyusun : Muhammad Arief Zufar
NIM : 1505521029

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Dr. Ferry Budhi Susetya, S.T., M.T
NIP. 198202022010121002


Drs. Svamsuir, M.T.
NIP. 196705151993041001

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi Sarjana Terapan

Ketua Sidang,

Sekretaris

Penguji Ahli

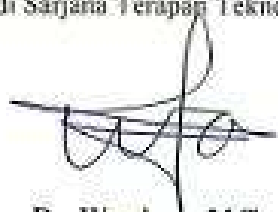

Ahmad Karbi, M.Pd., M.T.
NIP.198501312023211014


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


Dr. Sugeng Privanto, M.Sc.
NIP. 196309152001121001

Mengetahui,

Koordinator program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur


Dr. Wardono, M.T.
NIP. 197908182008011008

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Muhammad Arief Zufar
NIM : 1505521029
Tempat, tanggal lahir : Jakarta, 28 Oktober 2002
Alamat : Pesona bumiyagara blok F 19 No.11

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi Sarjana Terapan yang penulis buat 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



Muhammad Arief Zufar

Nim : 1505521029



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 : Muhammad Arief Zufar
NIM : 1505521029
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik/Teknologi Rekayasa Manufaktur
Alamat email : muhammadariefzufar33@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 :

Rancang Bangun Rangka Agitator Pada Proses Elektroplating Nikel Di Tembaga

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

(Muhammad Arief Zufar)

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 “**Rancang Bangun Kerangka Agitator Pada Proses Elektroplating Nikel Di Tembaga**”. Terlaksana 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, M.T. M.Si. selaku Dosen Pembimbing Iyang telah meluangkan waktunya untuk membimbing penulis,
2. Bapak Drs. Syamsuir, M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing penulis,
3. Bapak Dr. Wardoyo, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur Teknik, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta,
4. Orang Tua serta anggota keluarga lainnya yang selalu memberikan doa, semangat dan dukungan.

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

Jakarta, Juli 2025



Penulis

Intelligentia - Dignitas

RANCANG BANGUN KERANGKA AGITATOR PADA PROSES ELEKTROPLATING NIKEL DI TEMBAGA

Muhammad Arief Zufar

**Dosen Pembimbing: Dr. Ferry Budhi Susetyo, S.T., M.T dan Drs. Syamsuir,
M.T.**

ABSTRAK

Elektroplating nikel berfungsi meningkatkan ketahanan korosi dan estetika logam, di mana kehomogenan larutan elektrolit menjadi faktor penting yang dicapai melalui sistem agitasi. Penelitian ini bertujuan merancang dan merealisasikan prototipe alat agitator untuk proses elektroplating nikel pada tembaga, dengan fokus pada kekuatan struktural, pembuatan gambar kerja, dan validasi desain melalui simulasi. Perancangan dimulai dari identifikasi kebutuhan, pembuatan desain 2D dan 3D, hingga pemilihan komponen seperti motor DC, poros, *impeller* tipe *propeller*, adaptor, dan sistem pengatur kecepatan. Validasi kekuatan struktur dilakukan dengan metode elemen hingga menggunakan *software solidworks*. Hasil menunjukkan bahwa kerangka memiliki kekuatan struktural memadai dan mampu mendukung proses elektroplating secara optimal. Gambar kerja yang sistematis serta teknologi 3D printing pada *impeller* meningkatkan efisiensi. Simulasi menggunakan metode elemen hingga di *SolidWorks* dilakukan untuk memvalidasi kekuatan struktur kerangka dengan tiga tingkat pembebanan, yaitu 5 kg, 15 kg, dan 25 kg. Dari hasil simulasi tersebut, diketahui bahwa kerangka masih bekerja dengan aman saat menahan beban hingga 15 kg karena nilai faktor keamanannya masih berada di atas ambang batas minimum (lebih dari 1). Namun, ketika beban ditingkatkan menjadi 25 kg, struktur tidak lagi mampu menopang dengan aman, menunjukkan bahwa batas kekuatan material telah terlampaui.

Kata kunci: Agitator, *Impeller*, Metode Elemen Hingga, Pelapisan, Tembaga.

Intelligentia - Dignitas

***Design and Construction of an Agitator Frame for Nickel Electroplating on
Copper***

Muhammad Arief Zufar

Supervisor: Dr. Ferry Budhi Susetyo, S.T., M.T dan Drs. Syamsuir, M.T.

ABSTRACT

Nickel electroplating serves to enhance the corrosion resistance and aesthetic appeal of metals, where the homogeneity of the electrolyte solution is a critical factor achieved through an agitation system. This study aims to design and develop a prototype agitator device for the nickel electroplating process on copper, with a focus on structural strength, technical drawing creation, and design validation through simulation. The design process begins with identifying requirements, creating 2D and 3D designs, and selecting components such as a DC motor, shaft, propeller-type impeller, adapter, and speed control system. Structural strength validation is conducted using the finite element method (FEM) through SolidWorks software. The results show that the frame possesses adequate structural strength and is capable of effectively supporting the electroplating process. Systematic technical drawings and the use of 3D printing technology for the impeller enhance efficiency. FEM-based simulations in SolidWorks were carried out to validate the structural strength of the frame under three loading conditions: 5 kg, 15 kg, and 25 kg. The results indicate that the frame remains safe under a load of up to 15 kg, with the safety factor still above the minimum threshold (greater than 1). However, when the load is increased to 25 kg, the structure can no longer support it safely, indicating that the material's strength limit has been exceeded.

Keywords: Agitator, Copper, Electroplating, Impeller, Tensile Test Simulation.

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Rumusan Masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Rancang Bangun.....	5
2.2 Agitator.....	5
2.3 Produk Yang Dikembangkan.....	5
2.4 <i>Impeller</i>	9
2.5 Analisa.....	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	12
3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian.....	12
3.2 Metode Pengembangan Produk.....	12
3.3 Bahan Dan Peralatan Yang Digunakan	12
3.3.1 Komponen Kerangka.....	12
3.3.2 Komponen Penggerak Motor Listrik.....	13
3.3.3 Komponen Pengikat.....	14

3.3.4 Poros	16
3.3.5 Komponen Tambahan.....	16
3.4 Diagram Alur penelitian	21
3.5 Teknik dan prosedur pengumpulan data.....	21
3.5.1 Identifikasi Dan Analisis Kebutuhan	21
3.5.2 Proses Pembuatan	22
3.5.3 <i>Assembly</i>	25
3.5.4 Uji Coba Alat.....	25
3.5.5 Alur Simulasi Metode Elemen Hingga Pada Kerangka Agitator	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Desain Produk	27
4.2 Perakitan/ <i>Assembly</i> Perangkat Agitator.....	28
4.2.1 Pemasangan Kerangka Agitator Dan Perakitan <i>Wiring</i> Kelistrikan	28
4.2.2 Pemasangan <i>Impeller</i> Pada Agitator.....	29
4.2.3 Hasil Akhir	29
4.3 Proses Pengujian.....	30
4.3.1 <i>Report</i> Metode Elemen Hingga Dengan Beban 5 Kg.....	30
4.3.2 <i>Report</i> Metode Elemen Hingga Dengan Beban 15 Kg.....	32
4.3.3 <i>Report</i> Metode Elemen Hingga Dengan Beban 25 Kg.....	34
BAB V PENUTUP	38
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	i
LAMPIRAN	iii

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jenis <i>Impeller</i>	10
Gambar 3.1 Kerangka bagian atas agitator mixer	12
Gambar 3.2 Kerangka bagian bawah agitator mixer	13
Gambar 3.3 Motor Listrik	14
Gambar 3.4 Baut	14
Gambar 3.5 Mur	14
Gambar 3.6 Ring	15
Gambar 3.7 <i>Propeller</i> hasil 3D printing	16
Gambar 3.8 <i>Tachometer</i>	17
Gambar 3.9 Meteran	17
Gambar 3.10 <i>Dimmer</i>	17
Gambar 3.11 Kabel Roll	18
Gambar 3.12 Adaptor	18
Gambar 3.13 Kabel Tis	19
Gambar 3.14 Lakban Hitam	19
Gambar 3.15 Lem Tembak	20
Gambar 3.16 Gerinda	20
Gambar 3.17 Diagram Alur Penelitian	21
Gambar 3.18 Wiring listrik sederhana	23
Gambar 3.19 (a) Proses Pemasangan Rangka Agitator, (b) Proses Perakitan kelistrikan, (c) Hasil Akhir	24
Gambar 4.1 Desain Agitator	27
Gambar 4.2 Hasil Pemasangan Kerangka Agitator dan Perakitan <i>Wiring</i> Kelistrikan	28
Gambar 4.3 Pemasangan <i>Impeller</i> pada Agitator	29
Gambar 4.4 Hasil Akhir Prototype Agitator	30
Gambar 4.5 <i>Von misses stress</i> dengan beban 25 kg	30
Gambar 4.6 <i>Principal Stress</i> dengan beban 25 kg	31
Gambar 4.7 Safety Factor dengan beban 25 kg	32
Gambar 4.8 <i>Von misses stress</i> dengan beban 15 kg	33
Gambar 4.9 <i>Principal Stress</i> dengan beban 15 kg	33
Gambar 4.10 <i>Safety Factor</i> dengan beban 15 kg	34
Gambar 4. 11 <i>Von misses stress</i> dengan beban 5 kg	35
Gambar 4.12 <i>Principal stress</i> dengan beban 5 kg	35

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Alat	6
Tabel 3.1 Kekurangan dan Kelebihan	13
Tabel 3.2 Spesifikasi Motor Listrik	13
Tabel 3.3 Kekurangan dan Kelebihan Material 3D <i>Printing</i>	16



Intelligentia - Dignitas

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Desain 2D dan Simbol Perintah Gambar Teknik.....	iii
Lampiran 2 Proses Uji Coba	vi
Lampiran 3 Log Bimbingan	vii



Intelligentia - Dignitas