

SKRIPSI
DESAIN DAN PEMBUATAN ALAT BARRELING UNTUK
PROSES ANODISASI PADA MAGNESIUM



Intelligentia - Dignitas

DAFFA RAFLIANSYAH

1502621042

**Skripsi ini Disusun Sebagai satu Persyaratan Untuk
Mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan**

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

Intelligentia - Dignitas
2025

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI (1)

Judul : Desain dan Pembuatan Alat *Barreling* untuk Proses
Anodisasi pada Magnesium
Penyusun : Daffa Rafliansyah
NIM : 1502621042
Pembimbing I : Dr. Siska Titik Dwiyanti, M.T.
Pembimbing II : Drs. Syaripudin, M.Pd.

Disetujui oleh:

Pembimbing I



Dr. Siska Titik Dwiyanti, M.T.
NIP.197812122006042002

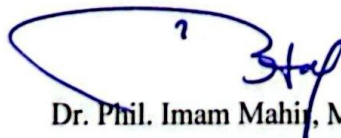
Pembimbing II



Drs. Syaripudin, M.Pd.
NIP.196703211999031001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



Dr. Phil. Imam Mahir, M.Pd.
NIP. 198404182009121002

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI (2)

Judul : Desain dan Pembuatan Alat *Barreling* Untuk Proses
Anodisasi Pada Magnesium
Penyusun : Daffa Rafliansyah
NIM : 1502621042
Pembimbing I : Dr. Siska Titik Dwiyati, M.T
Pembimbing II : Drs. Syaripudin, M.Pd

Disetujui Oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Siska Titik Dwiyati, M.T
NIP. 197812122006042002



Drs. Syaripudin, M.Pd
NIP. 196703211999031001

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi:

Ketua Penguji

Sekretaris Penguji

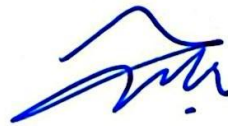
Penguji Ahli



Dra. Ratu Amilia A., M.Pd
NIP. 196506161990032001



Dr. Ferry Budhi S., M.T., MSi
NIP. 198202022010101002



Ir. Yunita Sari, M.T., M.Si
NIP. 196806062005012001

Mengetahui:

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



Dr. Phil. Imam Mahir, M.Pd
NIP. 198404182009121002

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Daffa Rafliansyah
No. registrasi : 1502621042
Tempat, tanggal lahir : Jakarta, 15 Juli 2003
Alamat : Jl. Swadaya III Kp Rawa Terate No 30, Rt/02, Rw/02,
Kec. Cakung, Kel. Rawa Terate, Jakarta Timur, 13920.

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi yang berjudul “**DESAIN DAN PEMBUATAN ALAT BARRELING UNTUK PROSES ANODISASI PADA MAGNESIUM**”.
2. Karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis tercantum sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka Saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Jakarta, 29 Juli 2024

Yang membuat pernyataan,



NIM. 1502621042



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 Rafliansyah
NIM : 1502621042
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik
Alamat email : daffaraf1507@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 :

**“DESAIN DAN PEMBUATAN ALAT *BARRELING* UNTUK
PROSES ANODISASI PADA MAGNESIUM”**

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, 04 Agustus 2025

Penulis

(Daffa Rafliansyah)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT. Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Desain dan Pembuatan Alat *Barreling* untuk Proses Anodisasi pada Magnesium” tepat pada waktunya.

Dalam penyusunan skripsi, penulis mendapat banyak bantuan, dukungan, bimbingan, dan saran dari berbagai pihak secara langsung maupun tidak langsung, maka pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Phil. Imam Mahir, M.Pd., selaku koordinator Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
2. Ibu Dr. Siska Titik Dwiyantri M.T., selaku dosen pembimbing yang sangat baik, sabar dan juga teliti yang telah memberikan arahan maupun saran yang tiada hentinya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sangat baik.
3. Bapak Drs. Syaripudin, M.Pd., selaku dosen pembimbing kedua yang sangat baik, teliti yang telah memberikan arahan maupun saran yang tiada hentinya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sangat baik.
4. Bapak Danar Hari Krisyono, S.Pd. yang di mana telah banyak membantu selama proses pelaksanaan skripsi ini.
5. Saudara Fadillah Ramadhan rekan tim anodisasi magnesium dengan alat *barreling* yang di mana telah banyak bekerja sama dengan baik selama pengerjaan skripsi ini.
6. Teman-teman seperjuangan Angkatan 2021 Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
7. Orang tua, yang senantiasa selalu memberikan semangat, doa, motivasi dukungan moril maupun materi dengan sangat ikhlas.
8. Serta kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi di mana penulis tidak bisa sebutkan satu persatu namanya.

Semoga Allah SWT memberikan balasan kebaikan yang berlipat ganda kepada seluruh pihak yang terkait di atas. Penulis dengan sangat sadar masih banyak kekurangan dari skripsi yang telah penulis susun ini. Sehingga penulis

sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk penulis. Akhir kata penulis memohon maaf sebesar besarnya apabila dalam penyusunan skripsi ini terdapat kesalahan dan berharap skripsi ini dapat bermanfaat dan memberikan pengetahuan bagi yang membacanya.

Jakarta, 29 Juli 2025



Daffa Rafliansyah

NIM. 1502621042

DESAIN DAN PEMBUATAN ALAT *BARRELING* UNTUK PROSES ANODISASI PADA MAGNESIUM

Daffa Rafliansyah

Dosen Pembimbing: Dr. Siska Titik Dwiyanti M.T. & Drs. Syaripudin, M.Pd.

ABSTRAK

Permasalahan dalam proses anodisasi magnesium adalah kesulitan dalam pelapisan komponen kecil dalam jumlah besar secara merata dan efisien. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain dan membuat alat *barreling* yang mampu meningkatkan efektivitas proses anodisasi magnesium dengan pendekatan yang hemat biaya dan ramah lingkungan. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan rekayasa melalui tahapan perancangan, perhitungan mekanis, pemilihan material, pembuatan alat menggunakan teknologi 3D *printing*, serta pengujian fungsional alat. Alat yang dikembangkan yang terdiri dari sistem roda gigi dengan rasio 2:1, bak elektrolit berkapasitas 300 ml, dan pori *barrel* diameter 4 mm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat berfungsi dengan baik, memiliki kecepatan rotasi stabil sekitar 50-100 rpm, serta mendukung pemerataan larutan elektrolit ke seluruh permukaan benda kerja. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa alat *barreling* yang dikembangkan efektif digunakan dalam proses anodisasi magnesium skala laboratorium, memberikan efisiensi waktu dan kualitas pelapisan yang lebih baik.

Kata kunci: Anodisasi Magnesium, *Barreling*, Desain Alat, Pelapisan Logam

Intelligentia - Dignitas

DESIGN AND MANUFACTURE OF A BARRELING TOOL FOR ANODIZING PROCESS ON MAGNESIUM

Daffa Rafliansyah

Advisors: Dr. Siska Titik Dwiyanti M.T. & Drs. Syaripudin, M.Pd.

ABSTRACT

The problem in the magnesium anodizing process is the difficulty in coating a large number of small components evenly and efficiently. This research aims to design and make a barreling tool that is able to increase the effectiveness of the magnesium anodization process with a cost-effective and environmentally friendly approach. The research method used is an engineering approach through the stages of design, mechanical calculation, material selection, tool manufacturing using 3D printing technology, and functional testing of tools. The developed tool consists of a gear system with a ratio of 2: 1, an electrolyte bath with a capacity of 300 ml, and a pore barrel diameter of 4 mm. The results showed that the tool functions properly, has a stable rotation speed of around 50-100 rpm, and supports the distribution of electrolyte solution to the entire surface of the workpiece. The conclusion of this research is that the developed barreling tool is effectively used in the process of laboratory-scale magnesium anodization, providing time efficiency and better quality coating.

Keywords: Magnesium Anodization, Barreling, Tool Design, Metal Plating

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN 1	i
HALAMAN PENGESAHAN 2	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Rumusan Masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian	3
1.6 Manfaat Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Anodisasi Magnesium	5
2.1.1 Parameter Pada Proses Anodisasi	6
2.1.2 Klasifikasi Anodisasi	7
2.1.3 Komponen Anodisasi	8
2.2 <i>Barrel</i>	9
2.2.1 Jenis <i>Barrel</i>	10
2.2.2 Keuntungan <i>Barrel</i>	12
2.2.3 Material <i>Barrel</i>	13
2.3 Bak	17
2.4 Motor Listrik	19
2.5 DC <i>Power Supply</i>	20
2.6 Roda Gigi	21
2.6.1 Klasifikasi Roda Gigi	21

2.6.2 Nama-nama Bagian pada Roda Gigi	24
2.6.3 Distribusi Gaya Roda Gigi	26
2.7 Penelitian Terdahulu	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	49
3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan	49
3.2 <i>Flow Chart</i> Proses Desain dan Pembuatan Alat <i>Barreling</i>	49
3.3 Perancangan Alat <i>Barreling</i>	50
3.3.1 Pembuatan Sketsa.....	50
3.3.2 Perencanaan Ukuran.....	50
3.3.3 Pembuatan Gambar Kerja.....	50
3.3.4 Penentuan Alat dan Bahan.....	50
3.4 Proses Pembuatan <i>Part</i> dengan 3D <i>Printer</i>	51
3.4.1 Proses <i>Modeling</i>	51
3.4.2 Proses Pencetakan dengan 3D <i>Printing</i>	52
3.5 Proses Perakitan.....	53
3.6 Teknik Pengumpulan Data.....	55
3.6.1 Perencanaan Roda Gigi	55
3.6.2 Perencanaan <i>Pore Size Barrel</i>	56
3.7 Teknik Analisis Data.....	56
BAB IV	57
4.1 Hasil Desain dan Pembuatan Alat <i>Barreling</i> Untuk Proses Anodisasi Magnesium	57
4.1.1 Gambar Teknik.....	57
4.1.2 Langkah-langkah Desain Part Alat <i>Barreling</i>	59
4.2 Pembahasan Perencanaan Roda Gigi	77
4.2.1 Hasil Perhitungan Geometri Roda Gigi, Putaran Roda Gigi, Kecepatan Linier Roda Gigi, dan Gaya Roda Gigi.....	77
4.3 Hasil Perencanaan Persentase <i>Pore Size Barrel</i>	81
4.4 Pembahasan Tentang Hasil Pencetakan, Perakitan, dan Pembuatan Alat <i>Barreling</i>	81
4.4.1 Hasil Pencetakan dari Mesin 3D <i>Printing</i>	81
4.4.2 Hasil Perakitan Komponen Alat <i>Barreling</i>	86

4.4.3 Hasil Bentuk dari Desain dan Pembuatan Alat <i>Barreling</i> untuk Proses . Anodisasi pada Magnesium.....	87
BAB V.....	88
5.1 Kesimpulan.....	88
5.2 Saran.....	88
DAFTAR PUSTAKA.....	89
LAMPIRAN	92



Intelligentia - Dignitas

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Production Barrel</i>	10
Gambar 2. 2 <i>Miniature Barrel</i>	11
Gambar 2. 3 <i>Oblique Barrel</i>	12
Gambar 2. 4 Gelas Kaca	17
Gambar 2. 5 Polimetil Metakrilat	19
Gambar 2. 6 Klasifikasi Jenis Utama Motor Listrik	20
Gambar 2. 7 Macam-macam roda gigi	23
Gambar 3. 1 Flow Chart Proses Desain dan Pembuatan Alat Barreling	49
Gambar 3. 2 User Interface Cara Merubah Format File IPT menjadi STL	52
Gambar 3. 3 Panduan Pemanasan Nozzle	52
Gambar 3. 4 Panduan Build Modeling 3D Menggunakan Mesin 3D Printer Ender 5 Pro	53
Gambar 3. 5 Proses Cetak Modeling 3D dengan Mesin 3D Printer Ender 5 Pro	53
Gambar 3. 6 Perakitan Barrel, Roda Gigi, Motor Listrik	54
Gambar 3. 7 Penyambungan Dinamo Motor DC pada Kontroller	54
Gambar 3. 8 Penyambungan Switch dan Socket Dengan Kontroller	55
Gambar 3. 9 Perangkat Pada Box Mesin	55
Gambar 4. 1 Front View	57
Gambar 4. 2 Top View	58
Gambar 4. 3 Right View	58
Gambar 4. 4 Isometric View	58
Gambar 4. 5 Reference Plane	59
Gambar 4. 6 Sketch 1 Pondasi	60
Gambar 4. 7 Sketch 2 Pondasi	60
Gambar 4. 8 Sketch 3 Pondasi	61
Gambar 4. 9 Sketch 4 Pondasi	61
Gambar 4. 10 Reference Plane	62
Gambar 4. 11 Panjang dan Lebar Bak	62
Gambar 4. 12 Tinggi Bak	63
Gambar 4. 13 Sketch Hole Roda Gigi	63
Gambar 4. 14 Sketch Hole Roda Gigi 2	64

Gambar 4. 15 Sketch Hole Roda Gigi 3	64
Gambar 4. 16 Sketch Hole Penopang Barrel	65
Gambar 4. 16 Sketch Hole Penopang Barrel	65
Gambar 4. 17 Reference Plane	65
Gambar 4. 18 Sketch Barrel Tahap 1	66
Gambar 4. 19 Pembuatan Hole Barrel Tahap 2	66
Gambar 4. 20 Hole Pore Size Pada Barrel	67
Gambar 4. 21 Pembuatan Hole Pore Size Sisi Alas Barrel	67
Gambar 4. 22 Pembuatan Diameter Penopang Barrel Untuk Roda Gigi.....	68
Gambar 4. 23 Reference Plane	68
Gambar 4. 24 Sketch Tutup Barrel Tahap 1.....	69
Gambar 4. 25 Pembuatan Hole Tutup Barrel.....	69
Gambar 4. 26 Pembuatan Hole Panjang Tutup Barrel.....	70
Gambar 4. 27 Reference Plane	70
Gambar 4. 28 Panjang, Tinggi, dan Lebar Penahan Gear.....	71
Gambar 4. 29 Sketch Hasil Panjang, Tinggi, dan Lebar Penahan Gear.....	71
Gambar 4. 30 Reference Plane	72
Gambar 4. 31 Panjang dan Lebar Box Mesin.....	72
Gambar 4. 32 Tinggi Box Mesin	72
Gambar 4. 33 Sketch Hole Box Mesin	73
Gambar 4. 34 Sketch Hasil Panjang, Lebar, Tinggi dan Hole Box Mesin.....	73
Gambar 4. 35 Panjang dan Lebar Tutup Box Mesin.....	74
Gambar 4. 36 Sketch Tinggi Tutup Box Mesin	74
Gambar 4. 37 Sketch Hole Tutup Box Mesin.....	74
Gambar 4. 38 Reference Plane	75
Gambar 4. 39 Panjang dan Lebar Meja Dudukan.....	75
Gambar 4. 40 Sketch Tinggi Meja Dudukan	76
Gambar 4. 41 Sketch Kaki Meja dudukan.....	76
Gambar 4.42 Hasil Panjang, Lebar, Tinggi, dan Kaki Meja Dudukan	76
Gambar 4.43 Proses Pembuatan Roda Gigi Menggunakan Software Autodesk Inventor 2024	77

Gambar 4. 44 Option Untuk Membuat Desain Roda Gigi.....	78
Gambar 4. 45 Hasil Angka Jumlah Gigi $Z_1 = 10$	78
Gambar 4. 46 Desain Dengan Jumlah Gigi 10	79
Gambar 4. 47 Hasil Angka Jumlah Gigi $Z_2 = 20$	80
Gambar 4. 48 Desain Roda Gigi Jumlah Gigi 20	80
Gambar 4. 49 Pondasi	82
Gambar 4. 50 Roda Gigi	83
Gambar 4. 51 Barrel.....	84
Gambar 4. 52 Tutup Barrel	84
Gambar 4. 53 Penahan Roda Gigi.....	85
Gambar 4. 54 Box Mesin dan Tutup Box Mesin	85
Gambar 4. 55 Meja Dudukan.....	86
Gambar 4. 56 Hasil Rakitan Komponen dari Alat Barreling	86
Gambar 4. 57 Hasil dari Alat Barreling	87

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penggunaan Poliamid (Surdia, 1999)	13
Tabel 2. 2 Kelarutan PVC (Surdia & Saito, 1999).....	15
Tabel 2. 3 Tabel klasifikasi roda gigi (Sularso & Suga, 1994)	22
Tabel 4. 1 Hasil Dari Perencanaan Roda Gigi $Z_1=10$	77
Tabel 4. 2 Hasil Perencanaan Roda Gigi $Z_2=20$	79
Tabel 4. 3 Spesifikasi <i>Barrel</i>	81



Intelligentia - Dignitas

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Motor Listrik	71
Lampiran 2. <i>Barrel</i> dan Tutup <i>Barrel</i>	72
Lampiran 3. Box Mesin	73
Lampiran 4. Tutup Box Mesin.....	74
Lampiran 5. Bak Kaca	75
Lampiran 6. Pondasi	76
Lampiran 7. Meja Dudukan.....	87
Lampiran 8. Roda Gigi Atas	88
Lampiran 9. Roda Gigi Tengah	89
Lampiran 10. Roda Gigi Bawah	90
Lampiran 11. Penahan <i>Gear</i>	91
Lampiran 12. Alat <i>Barreling</i>	92
Lampiran 13. Proses Anodisasi Magnesium dengan Alat <i>Barreling</i>	93

Intelligentia - Dignitas