

SKRIPSI SARJANA TERAPAN
PROSES *BATCH* ANODISASI MAGNESIUM
MENGGUNAKAN METODE *BARRELING*



Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana
Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur

Oleh :

JOKO PRASETYO

NIM: 1526422032

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR
2026

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR
BENTUK: SKRIPSI SARJANA TERAPAN

Nama Mahasiswa : Joko Prasetyo
NIM : 1526422032
Judul Penelitian : Proses *Batch* Anodisasi Magnesium Menggunakan
Metode *Barreling*

Ini telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diajukan dalam ujian tugas akhir.

Jakarta, 23 Juli 2026

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Siska Titik Dwivati, M.T.

NIDN. 0012127803


Ahmad Fadi, M.Pd., M.T.

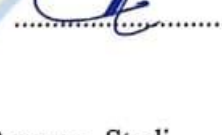
NIDN. 0031018502

Intelligentia - Dignitas

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
BENTUK: SKRIPSI SARJANA TERAPAN

Nama Mahasiswa : Joko Prasetyo
NIM : 1526422032
Program Studi/ Fakultas : Teknologi Rekayasa Manufaktur/ Teknik
Judul Penelitian : Proses *Batch* Anodisasi Magnesium Menggunakan Metode
Barreling

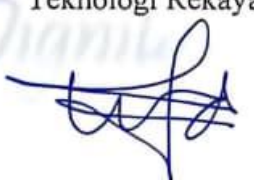
Ini telah dipertahankan dihadapan dewan penguji dan dinyatakan Lulus/ ~~Tidak Lulus~~)*
Ujian Tugas Akhir oleh Tim Penguji pada Tanggal 23 Juli 2026

	Nama	Tanda Tangan
Dosen Pembimbing I	<u>Dr. Siska Titik Dwiwati, M.T.</u> NIDN. 0012127803	
Dosen Pembimbing II	<u>Ahmad Lubi, M.Pd., M.T.</u> NIDN.0031018502	
Ketua Penguji	<u>Dr. Wardoyo, M.T.</u> NIDN.0018087904	
Sekretaris Penguji	<u>Reza Febriano Armas S.Pd., M.T</u> NIDN.0308029801	
Penguji Ahli	<u>Dr. Sugeng Privanto, M.Sc.</u> NIDN.0015096307	

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik


Prof. Dr. Neneng Siti Silfi Ambarwati, S.Si., Apt., M.Si.
NIDN.0029027204

Koordinator Program Studi
Sarjana Terapan
Teknologi Rekayasa Manufaktur


Dr. Wardoyo, M.T
NIDN.0018087904

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Nama Mahasiswa : Joko Prasetyo
NIM : 1526422032
Program Studi : Teknologi Rekayasa Manufaktur
Fakultas : Teknik
Judul : Proses *Batch* Anodisasi Magnesium Menggunakan Metode *Barreling*.

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya tulis ilmiah ini.

Jakarta, 3 Agustus.....2026

Yang menyatakan,



Joko Prasetyo

NIM. 1526422032



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN

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 : Joko Prasetyo
NIM : 1526422032
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik - Teknologi Rekayasa Manufaktur
Alamat email : rini.islam101.rni@gmail.com

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

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

yang berjudul :

Proses batch anodisasi magnesium menggunakan metode barreling

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan 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 2021

Penulis

(Joko Prasetyo)
nama dan tanda tangan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah Subhanahu wata'ala yang selalu memberikan nikmat dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **"Proses Batch Anodisasi Magnesium Menggunakan Metode Barreling"**. Skripsi ini merupakan syarat guna mendapatkan gelar Sarjana Terapan pada program studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis telah banyak mendapatkan mendapatkan bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagi pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua yang tiada henti memberikan doa serta semua bentuk dukungan.
2. Bapak Dr. Wardoyo, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
3. Ibu Dr. Siska Titik Dwiwati, M.T. selaku dosen pembimbing pertama sekaligus dosen akademik yang memberikan arahan dan bimbingan selama pembuatan laporan ini berlangsung.
4. Bapak Ahmad Lubi, M.Pd., M.T. Selaku dosen pembimbing kedua dan sekaligus dosen yang selalu memberikan nasihat dan ilmu selama perkuliahan.
5. Seluruh Dosen, Staff, dan Karyawan Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur Universitas Negeri Jakarta.
6. Pimpinan dan staf PT Pancaran Teknologi Investindo yang telah memberikan pelayanan terbaik dalam proses pengujian untuk penyusunan tugas akhir.
7. Seluruh Rekan-rekan Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur terutama angkatan 2022 yang telah memberikan segala macam dukungan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, baik dalam isi maupun penyajian. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan terimakasih.

Jakarta, 3 Agustus 2026



Joko Prasetyo

NIM. 1526422032



PROSES *BATCH* ANODISASI MAGNESIUM MENGUNAKAN METODE *BARRELING*

Joko Prasetyo

Dosen Pembimbing: Dr. Siska Titik Dwiwati, M.T. dan
Ahmad Lubi, M.Pd., M.T.

ABSTRAK

Sebagai logam ringan dengan rasio kekuatan terhadap berat yang tinggi, magnesium banyak digunakan dalam industri manufaktur, tetapi ketahanan korosinya yang rendah memerlukan perlakuan anodisasi guna membentuk lapisan pelindung oksida. Oleh karena itu, penelitian menerapkan proses *batch* anodisasi magnesium menggunakan metode *barreling* untuk meningkatkan keseragaman lapisan oksida yang terbentuk.

Penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan larutan elektrolit NaOH 1 M sebanyak 350 mL dengan parameter arus 0,5 A, 1 A, dan 2 A, serta putaran *barrel* 0 rpm, 50 rpm, dan 100 rpm selama 20 menit setiap proses. Pengujian yang dilakukan meliputi perubahan massa menggunakan timbangan digital, kekasaran permukaan menggunakan *Surfcorder* SE 1200, ketebalan lapisan menggunakan *Coating Thickness Gauge* AMT15, serta analisis morfologi permukaan menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *barreling* berhasil diterapkan pada proses *batch* anodisasi magnesium, menghasilkan lapisan pelindung yang merata secara visual pada seluruh spesimen. Kuat arus rendah efektif menekan pelarutan massa sekaligus mengoptimalkan ketebalan lapisan oksida. Rotasi *barrel* memastikan distribusi arus dan aliran elektrolit merata pada seluruh spesimen untuk menghasilkan tingkat kekasaran permukaan yang rendah dan ketebalan lapisan yang seragam.

Kata Kunci : Magnesium, *Batch* Anodisasi, Metode *Barreling*, Lapisan Oksida.

BATCH ANODIZATION PROCESS OF MAGNESIUM USING THE BARRELING METHOD

Joko Prasetyo

Dosen Pembimbing: Dr. Siska Titik Dwiwati, M.T. dan

Ahmad Lubi, M.Pd., M.T.

ABSTRACT

As a lightweight metal with a high strength-to-weight ratio, magnesium is widely used in the manufacturing industry; however, its low corrosion resistance necessitates an anodization surface treatment to form a protective oxide layer. Therefore, this study applies a batch magnesium anodization process using the barreling method to improve the uniformity of the formed oxide layer.

The research was conducted experimentally using a 350 mL electrolyte solution of 1 M NaOH with current parameters of 0.5 A, 1 A, and 2 A, as well as barrel rotation speeds of 0 rpm, 50 rpm, and 100 rpm for 20 minutes per process. The performed evaluations included mass change analysis using a digital scale, surface roughness measurement using a Surfcomer SE 1200, coating thickness testing using an AMT15 Coating Thickness Gauge, and surface morphology analysis using a Scanning Electron Microscope (SEM).

The results indicated that the barreling method was successfully implemented in the batch magnesium anodization process, producing a visually uniform protective layer across all specimens. Low current density effectively suppressed mass dissolution while optimizing the thickness of the oxide layer. Furthermore, the barrel rotation ensured even current distribution and electrolyte flow across all specimens, resulting in low surface roughness and uniform coating thickness.

Keywords : Magnesium, Batch Anodizing, Barreling Method, Oxide Coating.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Indentifikasi Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Rumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II KAJIAN TEORITIK.....	5
2.1 Magnesium	5
2.2 Anodisasi Magnesium	6
2.2.1 Tahapan Proses <i>Batch</i> Anodisasi Magnesium	10
2.2.2 Komponen <i>Batch</i> Anodisasi.....	12
2.2.3 Parameter Proses Anodisasi	12
2.3 <i>Barreling</i>	16
2.3.1. Jenis <i>Barrel</i>	17
2.3.2. Keuntungan <i>Barrel</i>	18
2.3.3. Material <i>Barrel</i>	19
2.4 Karakterisasi Kekasaran Permukaan	20
2.5 Karakterisasi Ketebalan Lapisan	21
2.6 <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM).....	22
2.7 Penelitian Yang Relevan	23

BAB III METODOLOGI PENELITIAN ANODISASI	24
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	24
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	24
3.2.1 Alat Penelitian.....	24
3.2.2 Bahan Penelitian.....	24
3.3 Metode Penelitian.....	25
3.4 Diagram Alir Penelitian.....	26
3.5 Teknik Pengumpulan Data	27
3.5.1 Mulai	27
3.5.2 Studi Literatur	27
3.5.3 Persiapan Material.....	27
3.5.4 Proses Anodisasi	28
3.5.5 Pengukuran Perubahan Massa	30
3.5.6 Pengujian Kekasaran Permukaan	31
3.5.7 Pengujian Ketebalan Lapisan.....	31
3.5.8 Pengujian <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM)	32
3.5.9 Analisis Data	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Proses <i>Batch</i> Anodisasi	34
4.2 Perhitungan Perubahan Massa Spesimen	41
4.3 Pengujian Ketebalan Lapisan	45
4.4 Pengujian Kekasaran Permukaan	49
4.5 Pengujian <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM).....	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
DAFTAR LAMPIRAN	59
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat Dasar Magnesium Murni	5
Tabel 2.2 Perbedaan Magnesium dan Aluminium	7
Tabel 2.3 Penelitian terdahulu Anodisasi pada Magnesium	8
Tabel 3.1 Komposisi Larutan Elektrolit	28
Tabel 3.2 Parameter Anodisasi	29
Tabel 4.1 Hasil Anodisasi (1 Spesimen)	35
Tabel 4.2 Hasil <i>Batch</i> Anodisasi (3 Spesimen)	36
Tabel 4.3 Perubahan Massa (1 Spesimen)	41
Tabel 4.4 Perubahan Massa (3 Spesimen)	43
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Ketebalan Lapisan (1 Spesimen)	45
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Ketebalan Lapisan (3 Spesimen)	47
Tabel 4.7 Hasil Kekasaran Permukaan	49



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Anodisasi.....	11
Gambar 2.2 Efek Kerapatan Arus yang Diterapkan Morfologi	13
Gambar 2.3 Laju Korosi Yang Diperoleh Dari Kurva.....	14
Gambar 2.4 Citra SEM Morfologi Permukaan Paduan Magnesium AZ31	15
Gambar 2.5 Perakitan <i>Barrel Horizontal</i>	17
Gambar 2.6 <i>Oblique barrel</i>	18
Gambar 2.7 Ilustrasi <i>Roughness</i> dan <i>Weaviness</i>	20
Gambar 2.8 <i>Coating Thickness Gauge</i>	21
Gambar 2.9 Prinsip Kerja <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM)	22
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	26
Gambar 3.2 Persiapan Material.....	27
Gambar 3.3 Pembuatan Larutan Elektrolit.....	28
Gambar 3.4 Proses Anodisasi Magnesium Menggunakan <i>Barreling</i>	30
Gambar 3.5 Timbangan Digital	30
Gambar 3.6 Alat <i>Surfcorder</i> SE 1200	31
Gambar 3.7 Alat <i>Thickness Gauge</i> AMT115.....	32
Gambar 3.8 Alat SEM FEI INSPECT F50	33
Gambar 4.1 Proses <i>Batch</i> Anodisasi	34
Gambar 4.2 Grafik Perubahan Massa Hasil Anodisasi (1 Spesimen).....	42
Gambar 4.3 Grafik Perubahan Massa Hasil <i>Batch</i> Anodisasi (3 Spesimen)	44
Gambar 4.4 Grafik Hasil Rata-Rata Ketebalan Lapisan (1 Spesimen).....	46
Gambar 4.5 Grafik Hasil Rata-Rata Ketebalan Lapisan (3 Spesimen).....	48
Gambar 4.6 Nilai Rata – Rata Kekasaran Permukaan	51
Gambar 4.7 Hasil Uji <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM).....	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Pengujian Kekasaran <i>Surfcorder</i> SE 1200.....	59
Lampiran 2 Hasil Pengujian <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM)	64
Lampiran 3 Dokumentasi Uji Ketebalan Lapisan.....	68
Lampiran 4 Dokumentasi Uji Perubahan Massa.....	68
Lampiran 5 Dokumentasi Proses <i>Batch</i> Anodisasi	69

