

**ANALISIS PENGARUH VARIASI RAPAT ARUS TERHADAP KUALITAS  
LAPISAN PERMUKAAN BAJA AISI 4130 PADA PROSES  
*ELECTROPLATING CADMIUM***



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA 2021**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PENGARUH VARIASI RAPAT ARUS TERHADAP KUALITAS  
LAPISAN PERMUKAAN BAJA AISI 4130 PADA PROSES  
*ELECTROPLATING CADMIUM***



Disusun oleh:

Nama : Gilang Guntur Pamungkas  
NIM : 41319120037  
Program Studi : Teknik Mesin

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH  
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)  
DESEMBER 2021**

## HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PENGARUH VARIASI RAPAT ARUS TERHADAP KUALITAS  
LAPISAN PERMUKAAN BAJA AISI 4130 PADA PROSES  
*ELECTROPLATING CADMIUM*

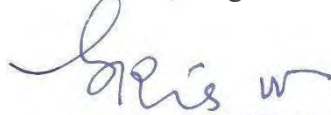
Disusun oleh :

Nama : Gilang Guntur Pamungkas  
NIM : 41319120037  
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal 30 Desember 2021

Telah dipertahankan di depan penguji,

Pembimbing TA



(Haris Wahyudi, S.T, M.Sc.)

NIP. 1975801187

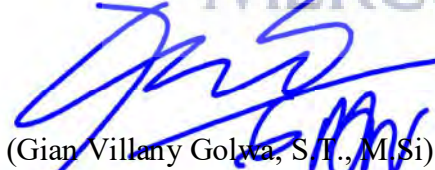
Penguji Sidang I



(Dr. Nanang Ruhyat, MT)

NIP.101730256

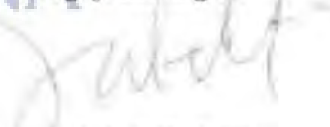
Penguji Sidang II



(Gian Villany Golwa, S.T., M.Si)

NIP. 1975801149

Penguji Sidang III



(Subekti, S.T., MT)

NIP. 217730018

Mengetahui,

Kaprodi Teknik Mesin



(Muhammad Fitri M.Si, Ph.D)

NIP. 118690617

Koordinator Tugas Akhir



(Alief Avicenna Luthfie, ST, M.Eng)

NIP. 216910097

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Gilang Guntur Pamungkas  
NIM : 41319120037  
Jurusan : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul TA : Analisis Pengaruh Variasi Rapat Arus Terhadap Kualitas Lapisan Baja AISI 4130 Pada Proses *Electroplating Cadmium*.

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan penelitian Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus menerima sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Jakarta, 30 Desember 2021



Gilang Guntur Pamungkas

## PENGHARGAAN

Segala puji dan syukur kepada Tuhan YME atas karunia-Nya laporan tugas akhir dengan judul “Analisis Pengaruh Variasi Rapat Arus Terhadap Kualitas Lapisan Baja AISI 4130 Pada Proses *Electroplating Cadmium*” dapat diselesaikan. Laporan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menempuh pendidikan penulis sebagai sarjana strata 1 (S1) pada bidang teknik mesin di Universitas Mercu Buana. Maka, dalam penulisan laporan ini penulis perlu dibimbing serta mencari tahu literatur yang berkaitan dengan laporan ini. Oleh sebab itu penulis sangat berterima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dan mendukung selama penyusunan laporan ini, antara lain :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Ngadino Surip, MS selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Bapak Dr. Ir. Mawardi Amin, ST selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Muhammad Fitri, Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin.
4. Bapak Alief Avicenna Luthfie, S.T., M.Eng selaku kordinator tugas akhir.
5. Bapak Haris Wahyudi, S.T., M.Sc, yang telah membimbing dan memberikan arahan dalam penyusunan laporan ini.
6. Para dosen penguji yang membimbing untuk kesempurnaan dalam penulisan laporan ini.
7. Orangtua, serta kedua saudara kandung saya.
8. Bapak Iwan Rudiana Setiawan, selaku pimpinan unit saya di PT GMF Aeroasia yang memberikan izin untuk mengambil bahan penelitian.
9. Bapak Kojali, selaku ahli tim elektroplating di PT GMF Aeroasia yang memberikan penjelasan dan membantu dalam proses pengambilan data.
10. Bapak Muhammad Fajri selaku tim *engineering* di PT GMF Aeroasia, yang memberikan saran dalam melakukan penelitian.
11. Tim *Landing Gear Maintenance* yang memberikan bantuannya selama proses pengambilan data.
12. Rekan-rekan di lingkungan kampus, kantor serta rumah yang mendukung penulis dalam penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam laporan ini masih belum sempurna, maka perlu keterlibatan dari seluruh pihak untuk mengoreksi jika ada kesalahan. Dan, penulis selalu terbuka untuk menerima saran serta kritik untuk menyempurnakan laporan ini.

Jakarta, 30 Desember 2021

Gilang Guntur Pamungkas



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b>	<b>ii</b>
<b>PENGHARGAAN</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>v</b>
<b><i>ABSTRACT</i></b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	3
1.3 TUJUAN	3
1.4 MANFAAT	3
1.5 RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	4
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>6</b>
2.1 PENELITIAN TERDAHULU	6
2.2 <i>ELECTROPLATING</i>	11
2.2.1 <i>Proses Electroplating</i>	12
2.2.2 <i>Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Proses Electroplating</i>	13
2.3 KERAPATAN ARUS ( <i>CURRENT DENSITY</i> )	14
2.4 BAJA AISI 4130	15

2.5	<i>ELECTROPLATING CADMIUM</i>	16
2.6	ASTM B244-09	17
2.7	ASTM B571-97	19
2.8	<i>BENDING TEST</i>	19
2.9	<i>SCANNING ELECTRON MICROSCOPE (SEM)</i>	20
<b>BAB III METODOLOGI</b>		<b>22</b>
3.1	DIAGRAM ALIR	22
3.2	ALAT DAN BAHAN	23
3.3	MEKANISME Pengerjaan <i>PLATING</i>	23
3.4	SKEMA PENGUJIAN	28
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		<b>30</b>
4.1	HASIL APPEARANCE TEST	30
4.2	HASIL UJI KETEBALAN	32
4.3	GRAFIK PERBANDINGAN HASIL UJI KETEBALAN	34
4.4	HASIL UJI DAYA LEKAT ( <i>ADHESION TEST</i> )	35
4.5	HASIL UJI <i>SCANNING ELECTRON MICROSCOPE (SEM)</i>	38
4.6	ANALISIS DATA	41
<b>BAB V KESIMPULAN</b>		<b>43</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		<b>44</b>
<b>LAMPIRAN</b>		<b>48</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Proses Elektroplating	12
Gambar 2.2. Tabel Nilai Potensial Reduksi Logam	16
Gambar 2.3. Pengujian Adhesi untuk Berbagai Jenis Coating	19
Gambar 2.4. Ilustrasi Bending Test	20
Gambar 2.5. Prinsip Kerja SEM	20
Gambar 3.1. Diagram Alir Mekanisme Proses Electroplating Cadmium	22
Gambar 3.2. Tangki Alkaline Cleaning	25
Gambar 3.3. Tangki Cadmium Plating	27
Gambar 3.4. Oven Laboratorium	28
Gambar 3.5. Mekanisme Eddy-Current	28
Gambar 3.6. PosiTehtor 6000 Thickness Gauge	29
Gambar 4.1. Tampilan Hasil Lapisan Pada Rapat Arus 0,5 A/dm <sup>2</sup>	30
Gambar 4.2. Tampilan Hasil Lapisan Pada Rapat Arus 2,5 A/dm <sup>2</sup>	30
Gambar 4.3. Tampilan Hasil Lapisan Pada Rapat Arus 6 A/dm <sup>2</sup>	31
Gambar 4.4. Tampilan Hasil Lapisan Pada Rapat Arus 8 A/dm <sup>2</sup>	31
Gambar 4.5 Titik Pengukuran Spesimen	32
Gambar 4.6. Grafik Sampel ke-1	34
Gambar 4.7. Grafik Sampel ke-2	35
Gambar 4.8 (a) Hasil Bending Test Rapat Arus 0,5 A/dm <sup>2</sup> (b) Perbesaran 30x	36
Gambar 4.9. (a) Hasil Bending Test rapat arus 2,5 A/dm <sup>2</sup> (b) Perbesaran 30 kali	36
Gambar 4.10 (a) Hasil Bending Test Rapat Arus 6 A/dm <sup>2</sup> (b) Perbesaran 30 kali	37
Gambar 4.11. (a) Hasil Bending Test Rapat Arus 8 A/dm <sup>2</sup> (b) Perbesaran 30 kali	37
Gambar 4.12 Hasil Pengujian SEM Tiap Sampel	38
Gambar 4.13 Struktur Mikro Lapisan Rapat Arus 0,5A/dm <sup>2</sup>	38
Gambar 4.14. Struktur Mikro Lapisan Rapat Arus 2,5 A/dm <sup>2</sup>	39
Gambar 4.15 Struktur Mikro Lapisan Rapat Arus 6 A/dm <sup>2</sup>	40
Gambar 4.16 Struktur Mikro Lapisan Rapat Arus 8 A/dm <sup>2</sup>	40

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Hasil Optimum Lapisan	2
Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2.2. Klasifikasi Tebal Lapisan Cadmium	17
Tabel 3.1. Daftar Spesimen dan Pengujiannya	24
Tabel 4.1. Ketebalan Lapisan Rapat Arus $0,5 \text{ A/dm}^2$	32
Tabel 4.2. Ketebalan Lapisan Rapat Arus $2,5 \text{ A/dm}^2$	33
Tabel 4.3. Ketebalan Lapisan Rapat Arus $6 \text{ A/dm}^2$	33
Tabel 4.4. Ketebalan Lapisan Rapat Arus $8 \text{ A/dm}^2$	34



## DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
AISI	<i>American Iron and Steel Institute</i>
ASTM	<i>American Standard Testing Method</i>
BAC	<i>Bendix Aviation Corporation</i>
ASM	<i>American Society for Metals</i>
Cd	<i>Cadmium</i>
NaCl	Natrium Klorida
NaOH	Natrium Hidroksida
NaCN	Natrium Sianida
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Natrium Karbonat

