

**ANALISIS VARIASI ARUS *ELECTROPLATING* DALAM
LARUTAN *COPPER SULFATE* TERHADAP LAJU KOROSI
ALUMINIUM ALLOY 2024**

TUGAS AKHIR



Oleh:

HANIF DIMAS BERLIANSYAH
NIT :30421011

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK PESAWAT UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2024**

**ANALISIS VARIASI ARUS *ELECTROPLATING* DALAM
LARUTAN *COPPER SULFATE* TERHADAP LAJU KOROSI
ALUMINIUM ALLOY 2024**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya
(A.Md.) pada Program Studi Diploma 3 Teknik Pesawat Udara



Oleh :

HANIF DIMAS BERLIANSYAH
NIT: 30421011

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK PESAWAT UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN

Oleh :

HANIF DIMAS BERLIANSYAH
NIT.30421011

Disetujui untuk diujikan pada :
Surabaya, 2024

Pembimbing I : Dr. SUYATMO, S.T, S.Pd, M.T
NIP. 19630510 198902 1 001



Pembimbing II : Dr. WILLY ARTHA WIRAWAN, ST,MT
NIP. 199307718 202321 1 02



LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS VARIASI ARUS *ELECTROPLATING* DALAM LARUTAN
COPPER SULFATE TERHADAP LAJU KOROSI ALUMINIUM 2024

Oleh :
HANIF DIMAS BERLIANSYAH
NIT. 30421011

Telah dipertahankan dan dinyatakan lulus pada Proyek Akhir
Program Pendidikan Diploma 3 Teknik Pesawat Udara
Politeknik Penerbangan Surabaya
Pada tanggal: 14 Agustus 2024

Panitia Penguji

1. Ketua : Dr. GUNAWAN SAKTI, S.T, M.T.
NIP. 19881001 200912 1 003
2. Sekretaris : SUSENO, S.T, M.M
NID. 19680717 201601 08001
3. Anggota : Dr. SUYATMO, S.T, S.Pd, M.T
NIP. 19630510 198902 1 001



Ketua Program Studi
Teknik Pesawat Udara



NYARIS PAMBUDIYATNO S.SiT, M.mTR
NIP. 19820525 2005021 001

ABSTRAK

ANALISIS VARIASI ARUS *ELECTROPLATING* DALAM LARUTAN *COPPER SULFATE* TERHADAP LAJU KOROSI ALUMINIUM 2024

Oleh :

HANIF DIMAS BERLIANSYAH

NIT 30421011

Aluminium alloy 2024 adalah material yang banyak digunakan dalam industri penerbangan, namun rentan terhadap korosi. *Electroplating* adalah metode perlindungan korosi yang umum digunakan. Penelitian ini dilakukan dengan menganalisis laju korosi aluminium alloy 2024 yang dielektroplating dengan variasi arus. Paduan aluminium alloy 2024 direndam dalam larutan H₂SO₄ dengan konsentrasi 50%.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui laju korosi yang terjadi berdasarkan perlakuan yang dilakukan oleh peneliti. Perlakuan dalam penelitian ini berupa pelapisan dengan variasi arus 2A, 4A, dan 6A, kemudian dilakukan pengujian ketebalan lapisan, penambahan /pengurangan berat, dan foto makro.

Hasil pengujian menunjukkan semakin tinggi kuat arus maka pelapisan akan semakin tebal. Tingkat ketebalan lapisan dan berat endapan tertinggi terletak pada variasi arus 6A dengan lapisan 0,14425 μm dan kenaikan berat sebesar 2,0959 gram. Ketebalan lapisan dan penambahan berat terendah pada variasi arus 2A sebesar 0,0705 μm dan kenaikan berat sebesar 0,8193 gram. Laju korosi terendah dialami oleh pelapisan dengan arus 6A yaitu sebesar 10,6909 mm/y, dan laju korosi terbesar terjadi pada spesimen dengan elektroplating 2 ampere dimana nilai laju korosinya mencapai 48,0886 mm/y.

Kata kunci: Aluminium alloy 2024, Elektroplating, Korosi

ABSTRACT

ANALYSIS OF ELECTROPLATING CURRENT VARIATION IN COPPER SULFATE SOLUTION ON ALUMINIUM CORROSION RATE 2024

By:
HANIF DIMAS BERLIANSYAH
NIT 30421011

Aluminum alloy 2024 is a material widely used in the aviation industry, but is susceptible to corrosion. Electroplating is a commonly used corrosion protection method. This study was conducted by analyzing the corrosion rate of aluminum alloy 2024 electroplated with current variations. Aluminum alloy 2024 was immersed in a solution of H₂SO₄ with a concentration of 50%.

This study aims to determine the rate of corrosion that occurs based on the treatment carried out by researchers. The treatment in this study was in the form of coating with current variations of 2A, 4A, and 6A, then testing the thickness of the coating, adding/reducing weight, and macro photography.

The test results showed that the higher the current strength, the thicker the coating. The highest level of layer thickness and deposit weight was found in the 6A current variation with a layer of 0.14425 μm and a weight increase of 2.0959 grams. The lowest layer thickness and weight increase were in the 2A current variation of 0.0705 μm and a weight increase of 0.8193 grams. The lowest corrosion rate was experienced by coating with a current of 6A, which was 10.6909 mm/y, and the highest corrosion rate occurred in the specimen with a current of 2A, which was 48,0886 mm/y..

Keywords: Aluminium alloy 2024, Electroplating, Corrosion

PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Hanif Dimas Berliansyah
NIT : 30421011
Program Studi : D3 Teknik Pesawat Udara
Judul Tugas Akhir : Analisis Variasi Arus Electroplating Dalam Larutan Copper Sulfate Terhadap Laju Korosi Alumunium Alloy 2024

dengan ini menyatakan bahwa :

1. Tugas akhir ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Politeknik Penerbangan Surabaya maupun di Perguruan Tinggi lain, serta dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
2. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*) kepada Politeknik Penerbangan Surabaya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Politeknik Penerbangan Surabaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya. Apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Surabaya,
Yang membuat pernyataan



Hanif Dimas Berliansyah
NIT. 30421011

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas segala rahmat dan karunia Tuhan Yang Maha Esa, proyek akhir yang berjudul **“PENGARUH VARIASI ARUS *ELECTROPLATING* DALAM LARUTAN *COPPER SULFATE* TERHADAP LAJU KOROSI ALUMINIUM 2024”** dapat diselesaikan dengan baik sebagai syarat untuk menyelesaikan program Diploma 3 Teknik Pesawat Udara Angkatan 7 di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Ucapan terimakasih penulis sampaikan atas bantuan, bimbingan dan pengarahan dari berbagai pihak selama proses penyusunan Tugas Akhir kepada:

1. Bapak Ahmad Bahrawi, S.E., M.T.Selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya.
2. Bapak Nyaris Pambudiyatno, S.SiT, M.mTR Selaku Ketua Program Studi Diploma 3 Teknik Pesawat Udara.
3. Bapak Dr. Suyatmo, S.T, S.Pd, M.T. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
4. Bapak Dr.Willy Artha Wirawan, ST,MT Selaku Dosen Pembimbing Penulisan Tugas Akhir.
5. Kedua orang tua saya, Ibunda Isnawati dan Ayahanda Erin ariyanto yang selalu memberikan doa dan kasih sayang beserta dukungan.
6. Kedua adik saya, Mahendra Syatrio Wibowo dan Elvano Ragil Pamungkas, yang juga selalu memberi dukungan.
7. Rekan-rekan Teknik Pesawat Udara Angkatan 7 dan rekan-rekan yang dari prodi lainnya yang telah membantu, serta memberi dukungan hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
8. Semua pihak yang telah memberikan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Penulis memohon maaf apabila dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Penulis juga mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi pengembangan Tugas Akhir ini untuk lebih baik lagi.

Akhir kata penulis berharap semoga penulisan ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua tanpa terkecuali bagi penulis sendiri.

Surabaya, 2024



Hanif Dimas Berliansyah
NIT. 30421011

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN SAMPUL	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA.....	vii
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	1
DAFTAR GAMBAR.....	3
DAFTAR TABEL.....	4
BAB 1 PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1. Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2. Rumusan masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3. Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.4. Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.5. Hipotesis	Error! Bookmark not defined.
1.6. Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.7. Sistematika Penulisan	Error! Bookmark not defined.
BAB 2 LANDASAN TEORI	Error! Bookmark not defined.
2.1. Aluminium.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.1. Aluminium 2024	Error! Bookmark not defined.
2.2. Korosi	Error! Bookmark not defined.
2.2.1. Jenis-Jenis Korosi	Error! Bookmark not defined.
2.3. <i>Electroplating</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.1. <i>Copper Electroplating</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4. Asam Sulfat (H_2SO_4).....	Error! Bookmark not defined.
2.5. Metode Pengujian Korosi	Error! Bookmark not defined.
2.5.1. <i>Weight Loss</i> (Metode Reduksi Massa).....	Error! Bookmark not defined.
2.6. Penelitian Terdahulu.....	Error! Bookmark not defined.
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
3.1. Desain Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2. Bahan dan Alat	Error! Bookmark not defined.
3.2.1. Bahan	Error! Bookmark not defined.
3.2.2. Alat.....	Error! Bookmark not defined.
3.3. Rancangan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.1. Pembuatan Spesimen	Error! Bookmark not defined.
3.3.2. Proses Elektroplating	Error! Bookmark not defined.
3.4. Proses Pengujian Laju Korosi.....	Error! Bookmark not defined.
3.5. Proses Pengujian Struktur Makro	Error! Bookmark not defined.
3.6. Proses Pengujian Ketebalan Lapisan Electroplating ..	Error! Bookmark not defined.

3.7. Pengambilan Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.8. Waktu dan Tempat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.8.1. Waktu Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.8.2. Tempat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Hasil Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Hasil Penambahan Berat Aluminium 2024. Error! Bookmark not defined.	
4.1.2 Hasil Penelitian Laju Korosi pada Aluminium 2024	Error! Bookmark not defined.
4.1.3. Hasil Foto Makro	Error! Bookmark not defined.
4.1.4. Hasil Uji Ketebalan Lapisan	Error! Bookmark not defined.
BAB 5 PENUTUP.....	Error! Bookmark not defined.
5.1. Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	5
LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Aluminium Alloy 2024	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 Direct chemical attack.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 Electrochemical Attack	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 Surface Corrosion.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5 Pitting Corrosion	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 Filliform Corrosion	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 7 Dissimilar Metal Corrosion.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 8 Intergranular Corrosion	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 9 Exoliation Corrosion	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 10 Stress Corrosio/Cracking.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 11 Fretting Corrosion	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 12 Mekanisme Proses Pelapisan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2 Aluminium 2024	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3 Copper Sulfate.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 4 Asam Sulfate	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 5 Tembaga	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 6 Timbangan Digital.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 7 Gelas Kaca.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 8 Power Supply	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 9 Sarung Tangan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 10 Masker.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 11 PH Meter	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 12 Gerinda Listrik	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 13 Coating Thicknes Gauge	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 14 Mikroskop Dino Eye	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 1 Grafik Berat Spesimen	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 2 Diagram Laju Korosi.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 3 Grafik Ketebalan Spesimen.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Konstanta Perhitungan Laju Korosi	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 2 Konversi Perhitungan Laju Korosi	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 1 Perhitungan Berat.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2 Perhitungan Weight Loss	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 3 Perhitungan Corrosion rate	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 4 Hasil Foto Makro	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 5 Ketebalan Lapisan Elektroplating	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR PUSTAKA

FAA-H-8083-30A chapter 8

Azmi, N. Z. E. (2018). Studi Kasus Korosi pada Aluminium tipe 2024-T4 dan 7075-T6 sebagai Kandidat Material Struktur Lavatory Modul Pesawat Boeing 737 NG.

Darwis, H., & Sc, M. (2018). Pengelolaan Air Tanah. *Yogyakarta: Pena Indis*.

Istianto, B., Bambang Istianto, M., Suharti, E., Erna Suharti, S. E., Noviyanti, N., IP, S., & Hum, S. (2019). Transportasi Jalan di Indonesia Sejarah dan Perkembangannya.

Lapisan, C. K. Studi Pelapisan Krom Dengan Proses Elektroplating Pada Handel Rem Sepeda Motor Dengan Variasi Waktu Penahan.

Makmur, M. S. (2020). Pengaruh Struktur Core Fiber Metal Laminates (FML) Untuk Aplikasi Rangka Sayap Pesawat Ultralight (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).

Miftakh, Y., & Jamaludin, J. (2018, November). Analisis Pengaruh *Electroplating* Pada Aluminium Alloy 2024 Menggunakan Nikel dan Krom Terhadap Laju Korosi Dengan Metode Polarisasi Linear. In *Prosiding SNITP* (Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan)(Vol. 2, No. 1).

Mulyadi, A. T. (2018). Pengaruh Variasi Waktu Elektroplating Tembaga, Nikel dan Tembaga–Nikel–Ferro Terhadap Laju Korosi pada Baja Karbon Rendah (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA).

Sari, W. M. (2019). Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana* M.) Sebagai Inhibitor Pada Baja Tahan Karat SS-304 Dalam Medium Korosif HCl 1M.

Sukmawanta, S. N. M., Wulan, D. R., Widjajanti, K., Azkiya, N. I., & Maryanty, Y. (2022). Ekstrak kafein sebagai inhibitor korosi alami pada logam aluminium dalam media larutan asam sulfat dan biosolar. *Jurnal Riset Kimia*, 13(1), 68-75.

Topayung, D. (2011). Pengaruh arus listrik dan waktu proses terhadap ketebalan dan massa lapisan yang terbentuk pada proses elektroplating pelat baja. *Jurnal Ilmiah Sains*, 97-101.