

## ANALISIS KOROSI *SHEET METAL* PADA *FLOAT SEAPLANE TYPE* CESSNA 172 SKYHAWK DI AKADEMI PENERBANG BANYUWANGI

Mohamad Fathurrahman Asnawi<sup>1</sup>, Suyatmo<sup>2</sup>, Dewi Ratna Sari<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Politeknik Penerbangan Surabaya, Jl. Jemur Andayani 1 No 73 Surabaya 60236

Email: asnawifatur@gmail.com

### Abstrak

Korosi didefinisikan sebagai kerusakan logam melalui reaksi elektrokimia dengan lingkungan. Korosi terjadi ketika logam bereaksi dengan udara lembab, larutan asam lemah, atau larutan garam, yang pada akhirnya menyebabkan kebocoran material. Korosi pada struktur pesawat dapat berakibat fatal jika diabaikan dan dapat menjadi salah satu tentang penyebab kecelakaan pesawat.

Pengujian dilakukan dengan merendam seluruh permukaan *aluminium* dalam larutan *natrium klorida* selama 24, 48, 72, 90, dan 120 jam. Salah satu cara langsung dibilas dan cara lainnya dibiarkan selama sehari. Metode yang digunakan adalah *weight loss*.

Dengan menggunakan hasil yang diperoleh untuk mengetahui perbedaan laju korosi pada saat aluminium 2024-T3 dibilas secara langsung dan dibiarkan selama 1 hari, maka dapat diketahui laju korosi yang terbentuk pada material tersebut.

Dari laju korosi sampel yang langsung dibilas setelah direndam dan dibiarkan selama satu hari, Dapat dipahami dengan baik bahwa semakin lama merendam semakin cepat semakin cepat korosif dan spesimen yang di biarkan selama 1 hari laju korosi lebih tinggi dibanding dengan spesimen yang langsung di bilas dan dikeringkan.

**Kata Kunci:** Alumunium 2024-T, Korosi, Natrium Clorid

### Abstract

*Corrosion is defined as the deterioration of metals through electrochemical reactions with the environment. Corrosion occurs when the metal reacts with moist air, a weak acid solution, or a salt solution, ultimately causing the material to leak. Corrosion in aircraft structures can be fatal if neglected and is one of the possible causes of a plane crash.*

*The test was carried out by immersing the entire aluminum surface in sodium chloride solution for 24, 48, 72, 90, and 120 hours. One method is immediately rinsed and the other way is left for a day. The method used is weight loss.*

*By using the results obtained to determine the differences in the rate of corrosion when the aluminum 2024-T3 was rinsed directly and left for 1 day, The rate of corrosion formed on the material can be seen.*

*From the corrosion rate of the samples which were rinsed immediately after immersion and left for one day, it is known that the longer the imersin time the faster the corosin rate of the specimens and the specimens that were left for 1 day the corrosion rate was greater than that of the specemens which were immediately rinsed and dried.*

**Keywords:** Alumunium 2024-T3, Corrosion , Sodium Chloride.

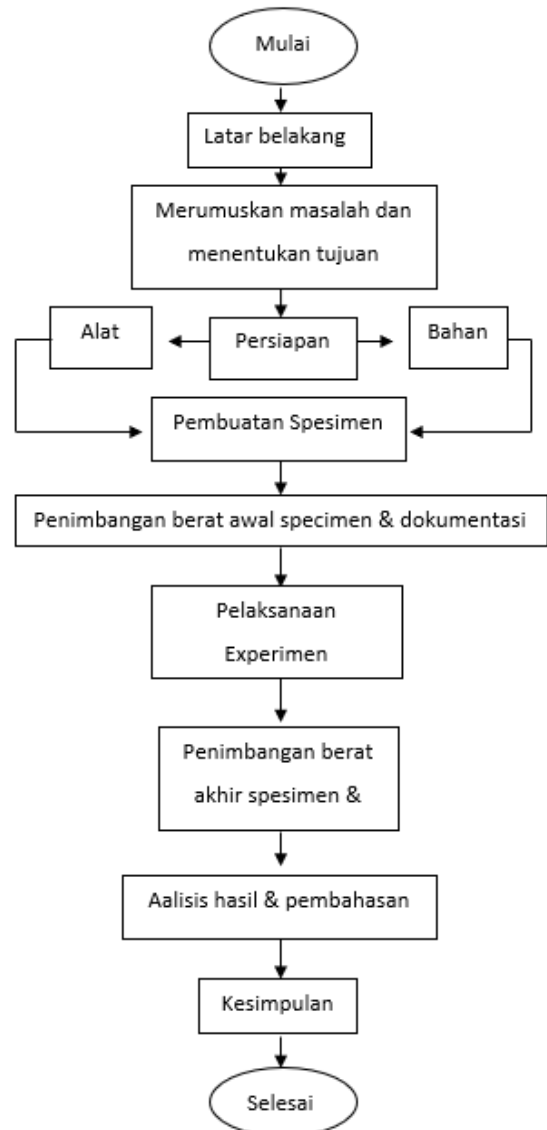
## PENDAHULUAN

Seiring dengan semakin canggihnya desain dan teknologi pesawat terbang, begitu pula permintaan akan material yang lebih baik. Pesawat terbang yang terbuat dari kayu dan aluminium diciptakan sejak awal. Contohnya adalah *seaplane*, *seaplane* adalah pesawat yang mampu lepas landas di atas air. *Seaplane* dapat lepas landas di atas air dengan menggunakan *float*. *Float* adalah bantalan pada landing gear pesawat *seaplane* yang digunakan untuk mendarat di atas air. *Sheet metal* pada *float seaplane* terbuat dari aluminium.

Jenis aluminium yang digunakan pada *float seaplane Cessna type skyhawk* yang ada di api banyuwangi adalah jenis aluminium 2024-T3 merujuk pada *service manual for the wipline model 2100/2350 amphibious and seaplane floats*. Paduan aluminium seri 2024-T3 adalah paduan logam Al-Cu dengan tembaga dalam kisaran 3,8 - 4,9%, dan T3 adalah perlakuan panas yang terdiri dari larutan padat (solid solution), pendinginan, dan proses penuaan untuk mencapai tingkat kekerasan yang lebih tinggi (Polmear, 1981). Aluminium seri 2024-T3 banyak digunakan pada industri pesawat terbang karena sifat mekaniknya seperti bobot yang ringan, konduktivitas yang baik, dan ketahanan terhadap korosi (Fajar N, 2015).

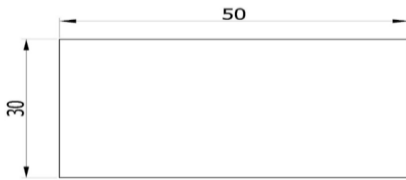
Sehingga pada penelitian kali ini penulis mengangkat judul “Analisis Korosi *Sheet Metal* Pada *Float Seaplane Type Cessna 172 Skyhawk* di Akademi Penerbang Banyuwangi” sehingga nantinya diharapkan pada penelitian kali ini dapat mengetahui pengaruh korosi terhadap kekuatan sheet metal dan mengetahui pengaruh korosi terhadap struktur *sheet metal*.

## METODE



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

Dalam menganalisis terjadinya proses korosi, bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah Aluminium alloy 2024-T3. Bahan ini dalam bentuk Plat kemudian dibuat 5 spesimen yang digunakan untuk pengujian impact dan microstructure. Pembuatan spesimen dilakukan di *Sheet Metal Shop Hanggar AMTO 147D Politeknik Penerbangan Surabaya*.



Gambar 2. Sketsa Spesimen Alumunium 2024 T3

Bentuk lempengan ukuran specimen yang dipergunakan pada pengujian ini, yaitu :

- a. Panjang = 50 mm
- b. Lebar = 30 mm
- c. Tebal = 3 mm

Adapun Proses perendaman ini dilakukan dengan larutan NaCl dengan tujuan agar mengetahui pengaruh larutan NaCl terhadap laju korosi pada alumunium 2024. Proses perendaman adalah sebagai berikut, dengan variasi waktu perendaman 24, 48, 72, 96, dan 120 jam :

- a) Timbang berat dari setiap spesimen dengan memakai timbangan digital
- b) Siapkan spesimen yang akan direndam
- c) Siapkan tempat perendaman
- d) Tuangkan larutan Nacl pada tempat tersebut
- e) Letakkan spesimen pada tempat yang sudah diisi dengan larutan Nacl.
- f) Tutup tempat tersebut agar tidak ada debu/kotoran yang masuk.
- g) Angkat Spesimen sesuai waktu ditentukan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Perhitungan Kehilangan Berat Material Uji Alumunium 2024 T3

Spesimen alumunium 2024						
No	Sampel	Waktu (Jam)	Berat Sebelum Direndam (Gram)	Berat Sesudah Direndam (Gram)	Kehilangan berat (berat awal-berat akhir) (Gram)	Kehilangan berat (berat awal-berat akhir) (%)
1.	A	24	1,86	1,85	0,01	0,53 %
2.	B	48	1,86	1,83	0,03	1,61 %
3.	C	72	1,86	1,81	0,05	2,68 %
4.	D	96	1,86	1,79	0,07	3,76 %
5.	E	120	1,86	1,77	0,09	4,84 %

Berdasarkan nilai dari perhitungan kehilangan berat terhadap material uji coba alumunium 2024 T3 pada larutan *natrium*

*clorida* 120 jam bisa kita lihat pada nilai korosi pada tiap spesimen. Penghitungan nilai korosi materil alumunium 2024 T3 pada larutan *natrium clorida* selama 120 jam dihitung menggunakan rumus :

$$CR = \frac{(K \times W)}{A \times T \times D}$$

Dimana :

K :  $8,76 \cdot 10^4$  (mpy)

T : 120 hours

A :  $34,8 \text{ cm}^2$

W : 0,09 gr

D :  $2,7 \text{ gr/cm}^3$  (karena densitas Alumunium)

Maka, Laju Korosi (*Corrosion Rate*)

$$CR = \frac{8,76 \times 10^4 \times 0,09}{34,8 \times 120 \times 2,7}$$

$$CR = \frac{7.884}{11.275,2}$$

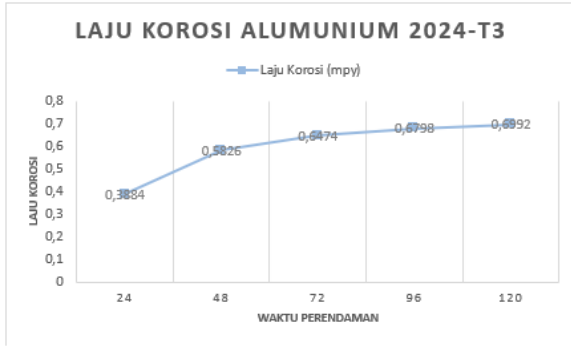
$$CR = 0,6992 \text{ mm/year}$$

Tabel 2 menunjukkan nilai laju korosi kelima benda uji berdasarkan perhitungan laju korosi bahan uji aluminium T3 2024 dalam larutan natrium klorida selama 120 jam.

Perhitungan Laju Korosi Alumunium 2024 T3 Metode <i>Weight Loss</i>			
No.	Sampel	Waktu (Jam)	Laju Korosi (mpy)
1	A	24	0,3884
2	B	48	0,5826
3	C	72	0,6474
4	D	96	0,6798
5	E	120	0,6992



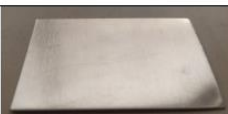







Tabel 2. Hasil Perhitungan Laju Korosi Pada Alumunium 2024 T3 pada larutan *natrium clorida* selama 120 jam

Penelitian yang diperoleh dari 5 benda uji dari tabel 2 memungkinkan untuk pembuatan grafik laju korosi aluminium T3 2024 dalam larutan natrium klorida, seperti terlihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3. Perbandingan Laju korosi Aluminium 2024-T3 Dengan di Biarkan Selama 1 Hari

Setelah dilakukan perhitungan laju korosi dapat diketahui bahwa nilai laju korosi paling tinggi terbentuk saat waktu perendaman 120 jam dengan nilai 0,6992 mmpy sementara nilai laju korosi paling rendah terbentuk saat waktu perendaman selama 24 jam dengan

No	Waktu (jam)	Sebelum direndam	Setelah direndam
1	24	 Aluminium awal	 Aluminium yang sudah direndam selama 24 jam
2	48	 Aluminium awal	 Aluminium yang sudah direndam selama 48 jam
3	72	 Aluminium awal	 Aluminium yang sudah direndam selama 72 jam
4	96	 Aluminium awal	 Aluminium yang sudah direndam selama 96 jam
5	120	 Aluminium awal	 Aluminium yang sudah direndam selama 120 jam

nilai 0,3884 mmpy.

Gambar 4. Hasil Penelitian Perendaman

Data *weight loss* diperoleh dari penelitian untuk bahan uji aluminium T3 2024 dengan toleransi 0,5 g dalam larutan natrium klorida selama 120 jam. Temuan studi perubahan *weight loss* ditunjukkan pada tabel 3 di bawah ini.

Spesimen aluminium 2024						
No.	Sampel	Waktu (Jam)	Berat Sebelum Direndam (Gram)	Berat Sesudah Direndam (Gram)	Kehilangan berat (berat awal-berat akhir) (Gram)	Kehilangan berat (berat awal-berat akhir) (%)
1.	A	24	1,86	1,86	0	0 %
2.	B	48	1,86	1,85	0	0 %
3.	C	72	1,86	1,85	0,01	0,53 %
4.	D	96	1,86	1,84	0,014	0,75 %
5.	E	120	1,86	1,84	0,02	1,07 %

Tabel 3. Hasil Perhitungan Kehilangan Berat Material Uji Aluminium 2024 T3

Berdasarkan nilai dari perhitungan kehilangan berat terhadap material uji coba aluminium 2024 T3 pada larutan asam klorida 120 jam bisa kita lihat pada data laju korosi di setiap spesimen dibawah ini

Tabel 4. Hasil Perhitungan Laju Korosi Pada

Perhitungan Laju Korosi Aluminium 2024 T3 Metode <i>Weight Loss</i>			
No.	Sampel	Waktu (Jam)	Laju Korosi (mpy)
1	A	24	0
2	B	48	0
3	C	72	0,1294
4	D	96	0,1359
5	E	120	0,1553

Aluminium 2024 T3 pada larutan *natrium klorida* selama 120 jam






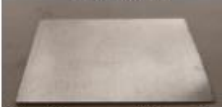




Dari penelitian table 4 di peroleh dari 5 spesimen sehingga dapat dibuat sebuah grafik laju korosi material aluminium 2024



T3 pada larutan *natrium klorida* yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Gambar 5. Perbandingan Laju Korosi Alumunium 2024-T3 Dengan Cara Langsung di Bilas

Setelah dilakukan perhitungan laju korosi dapat diketahui bahwa nilai laju korosi paling tinggi terbentuk saat waktu perendaman 120 jam dengan nilai 0,1553 mmpy sementara nilai laju korosi paling

No	Waktu (jam)	Sebelum direndam	Setelah direndam
1	24	 Aluminium awal	 Aluminium yang sudah direndam selama 24 jam
2	48	 Aluminium awal	 Aluminium yang sudah direndam selama 48 jam
3	72	 Aluminium awal	 Aluminium yang sudah direndam selama 72 jam
4	96	 Aluminium awal	 Aluminium yang sudah direndam selama 96 jam
5	120	 Aluminium awal	 Aluminium yang sudah direndam selama 120 jam

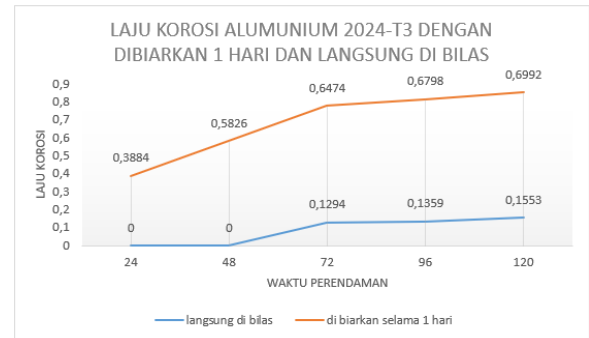
rendah terbentuk saat waktu perendaman selama 24 jam dengan nilai 0 mmpy.

Gambar 6. Hasil Penelitian Perendaman

Berdasarkan nilai dari perhitungan kehilangan berat terhadap material uji alumunium 2024-T3 dengan cara dibiarkan selama 1 hari setelah perendaman dan dengan cara langsung di bilas dan di keringkan maka laju korosi dari kedua material tersebut bisa kita bandingkan. Setelah bahan alumunium 2024-T3 direndam dalam larutan natrium klorida selama 120 jam dan dibiarkan selama 1 hari, nilai korosi selama 24 jam adalah 0,388 mmpy, 0,582 mmpy pada 48 jam, 0,647 mmpy pada 72 jam, dan 0,582 mmpy pada 48 jam . 96 jam sama dengan 0,679 mmpy, dan 120 jam sama dengan 0,699 mmpy..

Sedangkan materil alumunium 2024-T3 larutan *natrium clorida* dengan cara dibilas

dan dikeringkan setelah direndam selama 120 jam mendapat nilai laju korosi untuk 24 jam sebesar 0 mmpy, 48 jam sebesar 0



mmpy, pada 72 jam sebesar 0,1294 mmpy, pada 96 jam sebesar 0,1359 mmpy, dan pada 120 jam sebesar 0,1553 mmpy.

Gambar 7. Perbandingan Laju Korosi Alumunium 2024-T3 Dengan Cara Langsung di Bilas dan Dibiarkan Selama 1 Hari

Laju korosi kedua material ini menghasilkan alumunium 2024-T3, dan perbedaannya cukup signifikan. Laju korosi kedua bahan tersebut dapat dibandingkan, dan dapat dilihat bahwa Alumunium 2024-T3 memiliki laju korosi yang berbeda setelah didiamkan selama 1 hari dan langsung dibilas.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Pada peneleitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan, bahwa :

1. Pada uji korosi alumunium 2024-T3 dengan cara dibiarkan selama 1 hari terlebih dahulu didapat hasil bahwa perbedaan waktu perendaman mempengaruhi weight loss yang terjadi pada material uji. Rata-rata pengurangan berat 0,00069 gram per jam.
2. Pada uji korosi alumunium 2024-T3 dengan cara dibiarkan selama 1 hari terlebih dahulu semakin lama waktu perendaman tingkat laju korosi semakin tinggi dan di dapati rata-rata nilai laju korosinya sebesar 0,0083 milimeter per tahun
3. Pada uji korosi alumunium 2024-T3 dengan cara langsung di bilas dan dikeringkan didapat hasil bahwa perbedaan waktu perendaman

mempengaruhi weight loss yang terjadi pada material uji. Rata-rata pengurangan berat 0,00011 gram per jam

4. Pada uji korosi aluminium 2024-T3 dengan cara langsung di bilas dan di keringkan semakin lama waktu perendaman tingkat laju korosi semakin tinggi dan di dapati rata-rata nilai laju korosinya sebesar 0,0011 milimeter per tahun.
5. Pada uji korosi aluminium 2024-T3 dengan cara dibiarkan 1 hari nilai laju korosinya lebih besar dari pada dengan cara langsung di bilas dan dikeringkan langsung. Hal ini disebabkan karena udara membantu proses reduksi pada aluminium karena setelah di rendam di aluminium masih ada cairan *sodium chloride* yang menempel.

#### Saran

Berdasarkan kesimpulan dari penulis di atas, maka penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait korosi material aluminium 2024-T3 yang merupakan sheet metal pada float seaplane dengan variasi waktu yang berbeda, semakin lama waktunya semakin bagus penelitian tersebut.
2. Untuk uji tes nya sebaiknya setara dengan aslinya atau sama dengan yang terjadi
3. Saat melakukan penelitian, langkahnya harus direncanakan dengan matang agar penelitian dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu.
4. Disarankan untuk selalu berkonsultasi dengan pembimbing selama proses penelitian untuk memastikan tidak ada kesalahan dalam tahapan proses penelitian.
- 5.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bhaskara, S., Fakrudeen, S. P., Desalegn, T., Murthy, H. C. A., & Bheemaraju, V. (2021). Evaluasi Efisiensi Penghambatan Korosi Paduan Aluminium 2024 dengan Base Diamino stilbeneadug dan Azobenzena Schiff di Asam Klorida 1 M. *International Journal of Corrosion, 2021*
- [2] Cro, K. K. K. (2017). Aluminium (Al) merupakan bahan industri yang populer karena memiliki beberapa keunggulan, antara lain titik leleh yang tinggi, koefisien gesekan yang rendah, dan biaya produksi yang rendah. *XVII(September)*, 19–27ad.
- [3] El Azmi, N. Z. (2018). *Studi Kasus Korosi Pada Aluminium Kandidat Material Struktur*.
- [4] Febriyanti, E., Suhadiad, A., & Wahyuady, J. (2017). Waktu Perendaman dan Penambahan Konsentrasi Nasiona (PPM) dan Laju Korosi Baja Laterit. *11(2)*, hlm. 79-87 dalam *Jurnal SINTEK*. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/sintek/article/view/2092>
- [5] Nugroho, F. (2009). *Pengaruh Rapat Arus dan Waktu Anodizing Terhadap Ketebalan Lapisan Aluminium Oksida pada Aluminium Paduan AA 2024-T3*. 21–27.
- [6] Nugroho, F. (2017). Pagaruh Rapat Arus Anodizig Terhadap Besaran Kekerasan Pada Pelat Aluminium PaduanSri 2024-T3. *Angkasa: Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi*, *7(2)*, 39. <https://doi.org/10.28989/angkasa.v7i2.147>
- [7] Pada, K., Iniuuu, A., Di, P. I., kungan, L. I. I., & Laut, A. I. R. (2012). *dkk (2006)*. 2.
- [8] Syaputra, R., Ali, D. P., Eko, R., Akhyar, H., & Iswanto, P. T. (2016). *INVESTIGASI PERBEDAAN SUHU TUANG TRHADAP SIFAT MEKANIKDENGAN PENGUKURAN KEKERASAN DAN IMPACT PADA PADUAN AL 2024 propagation , easy to cast , corrosion resistant and recycle . High strength to weight ratio means an application as a frame structure , mec. 2, 74–78.*
- [9] Wibowo, W. (2017). *STUDI EKSPERIMENTAL LAJU KOROSI FATIGUE UNTUK ALUMINIUM 2024-T3 LINGKUNGAN AIR LAUT MELALUI PENAMBAHAN INHIBITOR KALIUM KROMAT (K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>)*.

