



**PENGARUH VARIASI JENIS LARUTAN ANODIZING DAN LAMA
WAKTU PADA PROSES SEALING TERHADAP KEKERASAN DAN
KETEBALAN LAPISAN HASIL ANODIZING ALUMINIUM ALLOY 1200**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik (ST) Pada Program Studi Teknik Mesin*



Disusun Oleh:

LALU JEFIE REYFALDY

NPM 216-0105-2009

**PROGAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
MALANG**

2023



University of Islam Malang
REPOSITORY



© Hak Cipta Milik UNISMA

repository.unisma.ac.id

Abstrak

Pengolahan sumber daya Aluminium murni menjadi sangat penting diketahui serta dipahami demi memenuhi kebutuhan aluminium dalam Masyarakat. Pengolahan aluminium sangat beragam tergantung asal tujuan aluminium tadi akan dijadikan untuk apa nantinya. Salah satu pengolahan aluminium murni yang sudah diketahui ialah *anodizing*. *Anodizing* sendiri ialah Teknik pelapisan logam agar terlindungi oleh pengaruh oksidasi. Tujuan dalam dilakukannya *anodizing* dalam pengolahan bahan logam ialah untuk mendapatkan hasil tampilan logam yang lebih baik serta menarik. Tentunya ada beberapa indikator yang harus dipenuhi dalam keberhasilan proses *anodizing*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi jenis larutan asam serta lama waktu proses *sealing* pada proses *anodizing* terhadap kekerasan dan ketebalan lapisan pada proses *anodizing* aluminium *alloy* 1200.

Penelitian ini menggunakan metode *experiment* (*experimental research*). Data-data dikumpulkan dari hasil pengerjaan benda kerja pada proses *anodizing*. Proses *anodizing* dilakukan menggunakan larutan asam sulfat dan asam oksalat, serta menggunakan variasi waktu *sealing* 10menit, 30menit, & 50menit. Setelah proses *anodizing* dan *sealing* pada aluminium *alloy* 1200, didapatkan data lalu dianalisa menggunakan ANOVA.

Abstract

THE EFFECT OF VARIATION OF TYPE OF ANODIZING SOLUTION AND LONG TIME IN THE SEALING PROCESS ON THE HARDNESS AND THICKNESS OF THE 1200 ANODIZING ALUMINUM ALLOY LAYER

The processing of pure Aluminum resources is important to know and understand in order to meet the needs of aluminum in the community. Aluminum processing varies greatly depending on the purpose of what the aluminum is used for later. One of the known processing of pure aluminum is anodizing. Anodizing itself is a metal coating technique to protect it from the effects of oxidation. The purpose of anodizing in metal processing is to get a better and more attractive appearance of the metal. . Of course there are several indicators that must be met in the success of the anodizing process. This study aims to determine the effect of variations in acid solution and length of sealing time in the anodizing process on the hardness and thickness of the coating in the anodizing process of aluminum alloy 1200. This study used an experimental method (experimental research). Data is collected from the results of the workpiece in the anodizing process. The anodizing process was carried out using a solution of sulfuric acid and oxalic acid, and using variations of sealing times of 10 minutes, 30 minutes and 50 minutes. After anodizing and sealing processes on aluminum alloy 1200, data was obtained and analyzed using ANOVA.

Keywords : *Anodizing, aluminum, sealing time, sulfuric acid, oxalic acid, surface hardness, coating thickness.*

Kata Kunci : *Anodizing, aluminium, lama waktu sealing, asam sulfat, asam oksalat, kekerasan permukaan, ketebalan lapisan.*

BAB I

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Indonesia merupakan negara berkembang dengan banyak potensi sumberdaya alam yang bisa dimanfaatkan. Sumber daya alam yang melimpah ini, menjadikan indonesia memiliki banyak cabang perkembangan industri. Industri-industri ini menjadi faktor penting kemajuan indonesia. Salah satu industri yang tidak bisa dianggap remeh salah satunya adalah industri aluminium. Industri aluminium adalah industri logam dasar selain industri besi, tembaga, dan lain-lain yang sangat dibutuhkan terutama pada infrastuktur dan pendukung sektor industri lainnya. Berkembangnya industri ini di indonesia pertama kali sidah dimulai sejak tahun 1976 oleh perusahaan PT Indonesia Asahan Aluminium. Dengan berkembangnya waktu hingga saat ini, aluminium telah menjadi kebutuhan yang bisa dibbilang salah satu kebutuhan utama. Banyak sekali kebutuhan sehari-hari dan industri-industri kecil yang bergantung pada aluminium. Tentunya pengolahan sumber daya aluminium dengan benar dan tepat menjadi penting diketahui agar industri aluminium tetap bisa bertahan dan berkembang.

Proses pengolahan aluminium pada dasarnya dilakukan dalam dua tahapan. Yang pertama proses *Bayer*, yaitu merupakan proses pemurnian biji bauksit yang dilakukan untuk memperoleh aluminium oksida (alumina). Lalu proses *hall-heroult* yang merupakan proses peleburan aluminium oksida yang bertujuan untuk menghasilkan aluminium murni. Aluminium murni inilah yang nantinya akan menjadi bahan dasar yang akan dikelola lebih lanjut dalam kebutuhan industri-industri saat ini. Selain proses-proses tersebut, inovasi dalam pengolahan aluminium untuk mendapatkan kualitas aluminium yang baik juga sudah banyak dilakukan. Salah satu proses yang penting dilakukan adalah *anodizing*.

Anodizing adalah suatu proses pelapisan yang menghasilkan lapisan oksida tipis pada logam dan campurannya dimana menggunakan reaksi elektrolisis pada *electrolyte* yang sesuai (Newman, Ron. 2008)[1]. Dalam proses *anodizing* terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi prosesnya, seperti suhu, voltase, lama waktu proses, dan lain-lain. Pengendalian faktor-faktor tersebut mempengaruhi ketebalan lapisan dari proses anodisasi. Selain itu dalam proses anodisasi memerlukan penggunaan larutan asam dalam proses oksidasi anoda. Ada beberapa jenis larutan asam yang digunakan dalam proses anodisasi, seperti asam sulfat, asam kromat, dan asam oksalat. Masing-masing jenis asam tersebut memiliki tingkat kadar pengkorosian yang berbeda-beda.

Perbedaan tingkat korosi larutan asam pada proses *anodizing*, menentukan kadar ataupun kuantitas penggunaan jenis larutan asam tersebut. Jenis larutan asam dengan tingkat korosi yang tinggi akan memiliki perbedaan proses dengan larutan asam dengan tingkat korosi yang rendah. Tentunya bukan hanya larutan asam saja yang menjadi faktor pembeda dalam proses *anodizing* ini, akan tetapi faktor lainnya seperti waktu dan kuat arus juga berdampak penting pada proses ini. Pada penelitian proses *anodizing* ini, peneliti akan membuat 2 jenis larutan asam sebagai variabel bebas. Larutan asam tersebut merupakan asam sulfat dan asam oksalat. Asam sulfat dan asam oksalat memiliki kadar korosi yang terbilang tinggi. Dengan memastikan variabel lain yaitu variasi waktu *sealing*, peneliti akan mencari perbandingan hasil dari 2 variasi larutan asam tersebut. Perbandingan yang menjadi fokus peneliti adalah ketebalan dan kekerasan pada hasil proses *anodizing* yang menggunakan larutan asam sulfat dan asam oksalat.

Beberapa penelitian dengan obyek penelitian *anodizing* telah dilakukan salah satunya (I Gst. Ngr. Nitya Santhiarsa., 2010)[2] melakukan penelitian tentang Pengaruh Kuat Arus Listrik Dan Waktu Proses Anodizing Dekoratif Pada Aluminium Terhadap Kecerahan Dan Ketebalan Lapisan. Dalam penelitian tersebut hasil yang diperoleh adalah semakin rendah kuat arus pada anodisasi maka akan menyebabkan penurunan nilai ketebalan permukaan aluminium. Selain itu penelitian lainnya juga telah dilakukan oleh (Nugroho, Fajar., 2015)[3] yang membahas tentang Pengaruh Rapat Arus Anodizing Terhadap Nilai Kekerasan Pada Plat Aluminium Paduan Aa Seri 2024-T3. Dan pada penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa hasil pengujian anodisasi menunjukkan Nilai kekerasan plat aluminium paduan AA 2024-T3 dipengaruhi oleh rapat arus dan waktu anodizing dengan nilai yang bervariasi.

Berdasarkan uraian diatas peneliti ingin melakukan penelitian mengenai variabel yang menurut peneliti belum dipadukan di penelitian-penelitian terdahulu sebelumnya. Peneliti disini ingin meneliti tentang “Pengaruh Variasi Larutan *Anodizing* Dan Lama Waktu Pada Proses *Sealing* Terhadap Kekerasan Dan Ketebalan Lapisan Hasil *Anodizing* Aluminium 1200”.

Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu adanya suatu rumusan masalah agar peneliti lebih fokus dan terarah pada suatu objek permasalahan yang akan diteliti, yaitu:

Pengaruh variasi jenis larutan *anodizing* terhadap kekerasan dan ketebalan lapisan pada proses *anodizing* Aluminium Alloy 1200.

Pengaruh variasi lama waktu *sealing* terhadap kekerasan dan ketebalan lapisan pada proses *anodizing* Aluminium Alloy 1200.

Batasan Masalah

Supaya penelitian tidak melebar dari apa yang dikehendaki peneliti maka perlu adanya suatu batasan masalah, adapun batasan masalahnya adalah sebagai berikut:

- Material yang digunakan yaitu Aluminium Alloy 1200.
- Lama waktu yang digunakan ketika proses *anodizing* 30 menit.
- Kuat arus yang diberikan 1,5 ampere.
- Variasi jenis larutan asam yang digunakan pada saat proses *anodizing* adalah Asam Sulfat dan Asam Oksalat.
- Variasi lama waktu *sealing* yang digunakan adalah 10 menit, 30 menit, dan 50 menit..
- Volume larutan asam yang digunakan adalah 80% aquades dan 20% larutan asam elektrolit.
- Penelitian dibatasi pada pengujian kekerasan dan ketebalan permukaan pada lapisan Aluminium.

Tujuan Penelitian

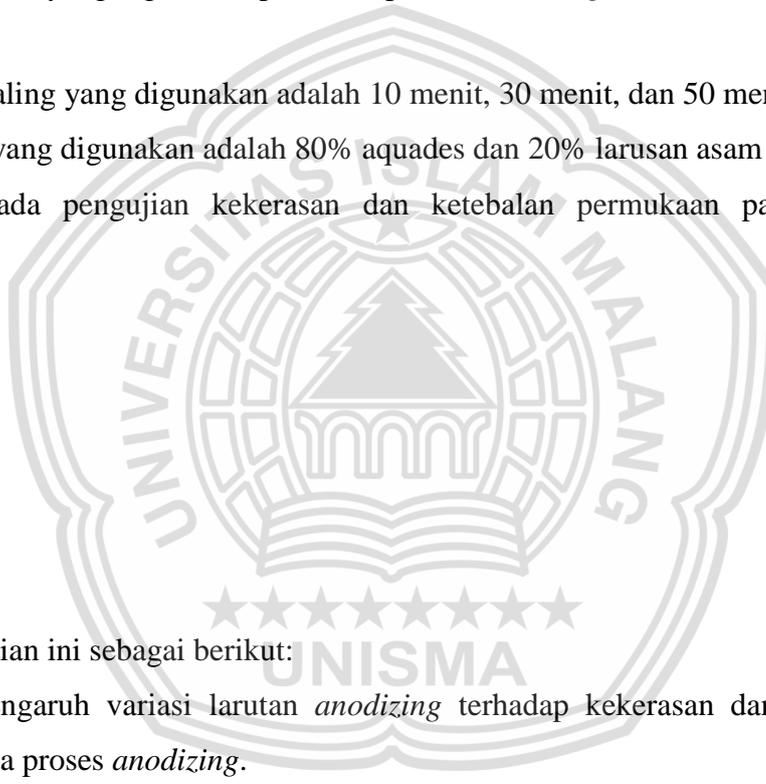
Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

- Untuk mengetahui pengaruh variasi larutan *anodizing* terhadap kekerasan dan ketebalan lapisan aluminium pada proses *anodizing*.
- Untuk mengetahui pengaruh lama waktu *sealing* terhadap kekerasan dan ketebalan lapisan aluminium pada proses *anodizing*.

Manfaat Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan tujuan penelitian manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini yaitu:

- Mengetahui kekerasan lapisan permukaan logam aluminium pada proses *anodizing*.
- Menambah referensi sebagai bahan lanjutan penelitian yang lebih mendalam kedepannya.
- Sebagai referensi dalam berinovasi pada proses *anodizing* aluminium.



Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dalam memahami isi keseluruhan dari penelitian ini maka sistematika penulisannya adalah sebagai berikut:

AB I : Pendahuluan

Bab ini menguraikan mengenai latar belakang dibuatnya penelitian, perumusan pokok masalah, batasan permasalahan, tujuan yang akan dicapai, manfaat yang dapat dihasilkan, dan metodologi yang digunakan serta sistematika dari penulisan skripsi ini.

AB II : Tinjauan Pustaka

Bab ini menguraikan tentang teori-teori yang berkaitan dengan penelitian, guna mendukung, melandasi dan memperkuat penelitian yang didapat dari buku, jurnal ilmiah, literatur serta penelitian terdahulu.

AB III : Metodologi Penelitian

Bab ketiga membahas mengenai langkah-langkah sistematis yang ditempuh dalam mengerjakan penelitian ini. Hal ini bertujuan supaya dalam metode pengambilan data, pengumpulan data, diagram alur penelitian dan pengolahan data hasil dari eksperimen ini menjadi lebih terarah sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan.

AB IV : Analisis Data

Dalam bab ini merupakan laporan hasil dari fenomena-fenomena pelaksanaan penelitian dan membahas mengenai analisis data yang telah diperoleh.

AB V : Penutup

Bab ini berisi kesimpulan pokok dari penelitian sesuai tujuan yang ingin dicapai, serta saran untuk penelitian selanjutnya. Setelah adanya bab ini dilanjutkan dengan daftar pustaka dan lampiran-lampiran.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian mengenai Pengaruh Variasi Larutan *Anodizing* Dan Lama Waktu Pada Proses *Sealing* Terhadap Kekerasan Dan Ketebalan Lapisan Hasil *Anodizing* Aluminium 1200, peneliti mendapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Uji pengaruh variasi larutan asam terhadap kekerasan dan ketebalan yaitu:
 - a. Asam sulfat dan asam oksalat memiliki tingkat korosif yang berbeda, sehingga keduanya memiliki perbedaan pengaruh hasil korosi yang terjadi pada aluminium *alloy* 1200 pada saat proses *anodizing*.
 - b. Tingkat kekerasan dan ketebalan aluminium *alloy* 1200 lebih tinggi jika menggunakan larutan asam sulfat pada proses *anodizing*, karena asam sulfat memberikan hasil permukaan aluminium yang lebih berpori dan kasar dibanding asam oksalat.
2. Uji pengaruh lama waktu pada proses *sealing* terhadap kekerasan dan ketebalan yaitu:
 - a. Lama waktu pada proses *sealing* setelah proses *anodizing* berpengaruh pada kekerasan dan ketebalan dari aluminium *alloy* 1200.
 - b. Semakin lama waktu yang dilakukan saat proses *sealing* akan memberikan hasil lapisan aluminium *alloy* 1200 yang terlapisi dengan baik sehingga kekerasan dan ketebalan aluminium tersebut juga semakin meningkat.

5.2 Saran

berdasarkan penelitian diatas, pada dasarnya hasil penelitian sesuai dengan apa yang peneliti inginkan. Akan tetapi bukan sebuah kekeliruan jika peneliti ingin memberikan saran untuk peneliti-peneliti selanjutnya yang akan mengambil tema *anodizing*. Adapun saran yang peneliti sampaikan sebagai berikut:

- a. Untuk peneliti selanjutnya, hendaknya memperluas pandangan terkait variabel-variabel yang ditentukan. Karena menurut peneliti saat ini masih banyak faktor-faktor selain variabel peneliti diatas yang bisa mempengaruhi proses *anodizing*.
- b. Untuk peneliti selanjutnya hendaknya bisa memberikan perbandingan dengan menggunakan logam lain selain aluminium, agar bisa ditemukan temuan-temuan



lapang yang bersifat baru yang tentunya hal tersebut akan menunjang perkembangan ilmu-ilmu terkait *anodizing*.

Hendaknya penelitian ini dijadikan sebagai literasi ataupun sumber pengetahuan untuk peneliti-peneliti yang akan melakukan penelitian yang berhubungan dengan *anodizing*.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Harmanto, “Pengaruh Arus Dan Waktu Pelapisan Nikel Dan Tembaga Terhadap Kekerasan Coran Aluminium,” pp. 78–82.
- [2] I. Gst Ngr Nitya Santhiarsa, “Pengaruh Kuat Arus Listrik dan Waktu Proses Hard Anodizing pada Aluminium terhadap Kekerasan dan Ketebalan Lapisan,” *J. Ilm. Tek. Mesin CakraM*, vol. 3, no. 2, pp. 164–169, 2009.
- [3] N. Fajar *et al.*, “Pengaruh Rapat Arus Anodizing Terhadap Nilai Kekerasan Pada Plat Aluminium Paduan AA Seri 2024-T3.”
- [4] D. Masruri, T. Mesin, T. O. Elektronik, and P. N. Malang, “PENGARUH LARUTAN ASAM SULFAT PADA PROSES ANODISASI TERHADAP KEKERASAN PERMUKAAN ALUMINIUM,” 2021.
- [5] D. E. Packham, “Anodizing,” *Handb. Adhes. Second Ed.*, vol. 5, pp. 49–50, 2005, doi: 10.1002/0470014229.ch1.
- [6] B. A. B. Ii and T. Pustaka, “anodizing. Anodizing,” pp. 6–22, 2009.
- [7] B. W. Sidharta, R. Soekrisno, and P. T. Iswanto, “Pengaruh konsentrasi elektrolit dan waktu anodisasi terhadap ketahanan aus dan kekerasan pada lapisan oksida paduan aluminium adc12,” *Pros. Semin. Nas. Apl. Sains dan Teknol. Periode III*, no. November, pp. 312–317, 2012.
- [8] T. P. Raharjo, P. Studi, T. Mesin, F. Teknik, and U. M. Surakarta, “STUDI PENGARUH VARIASI WAKTU PADA PROSES ANODIZING TERHADAP KEKERASAN , KEKASARAN DAN STRUKTUR MIKRO PADA ALUMINIUM SERI 1000,” 2021.
- [9] D. Iqbal, Jufriadi, and Yuniati, “Pengaruh Variasi Kuat Arus, Waktu dan Pewarnaan Terhadap Kekerasan Permukaan Pada Proses Anodisasi Aluminium 1100,” *J. Mesin Sains Terap.*, vol. 2, no. 1, pp. 66–72, 2018.
- [10] A. I. Lasmana, Wahono, and M. Romlie, “Pengaruh Variasi Larutan Elektrolit Terhadap Warna Dan Kekerasan Lapisan Hasil Proses Anodizing,” *J. Teknik Mesin*, no. 1, pp. 24–31, 2017.
- [11] Jones, “Principles and Prevention of Corrosion Second Edition,” *Mater. Des.*, vol. 14, no. 3, p. 572, 1996.
- [12] U. M. Yogyakarta, T. Mesin, and F. Teknik, “Tugas akhir pengaruh variasi waktu pencelupan pada proses anodizing aluminium seri 1xxx,” 2011.
- [13] A. Z. Arifin, “Pengaruh Variasi Konsentrasi Larutan Asam Sulfat (H₂SO₄) Pada

Proses Anodizing Dengan Bahan Aluminium Seri 1XXX,” *J. Mesin Sains Terap.*, vol. 06, pp. 01–74, 2016.

- [14] G. H. Nuric, D. A. W. Son, L. L. Is, B. E. Myocardial, E. Med, and P. Natl, “ $\sqrt{2} \cdot 4 \sqrt{2}$,” *Electron. Publ.*, pp. 12–13, 2008.
- [15] A. M. Slovaca, “ $2 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 4$,” pp. 293–302, 2006.
- [16] E. D. Y. Murdiyanto, J. Teknik, M. Fakultas, and U. D. Semarang, “Tugas akhir sarjana,” 2010.
- [17] J. Sidik, “Pengaruh Variasi Temperatur Perlakuan Panas Aging Terhadap Sifat Mekanik Aluminium Aa 6061,” *T R a K Si*, vol. 19, no. 1, p. 1, 2019, doi: 10.26714/traksi.19.1.2019.1-8.





University of Islam Malang
REPOSITORY



© Hak Cipta Milik UNISMA

repository.unisma.ac.id