

# ANALISIS PENGARUH KUAT ARUS LISTRIK DAN WAKTU PROSES ANODIZING PADA OUTER TUBE FRONT FORK MODEL XY TERHADAP KETEBALAN LAPISAN

Rahmadian Nurendra<sup>1</sup>, Raden Hengki Rahmanto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Strata Satu Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Islam "45" Bekasi

<sup>2</sup>Tim Pengajar Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Islam "45" Bekasi  
Jl. Cut Mutia No.83, Margahayu, Bekasi Tim., Kota Bks, Jawa Barat 17113

## Abstrak

*Anodizing atau yang dikenal dengan nama pelapisan logam adalah suatu perlakuan permukaan untuk melapisi permukaan logam dengan lapisan oksida protektif hingga ketebalan tertentu agar terlindungi dari pengaruh destruktif lingkungan yang menyebabkan korosi, keausan, dan meningkatkan daya tahan abrasi. Metode anodizing juga menghasilkan tampilan logam yang lebih menarik, bertekstur, dan berwarna. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pengaruh variasi konsentrasi asam sulfat pada proses anodizing bahan aluminium terhadap ketebalan lapisan oksida dan kekerasan pada permukaan aluminium. Outertube yang sudah di machining diampelas secara bertahap hingga permukaan aluminium bersih dan tidak terdapat goresan-goresan yang dapat mengganggu hasil anodizing. Proses anodizing dilakukan dengan menggunakan Trafo slide regulator, kemudian dilakukan proses cleaning, etching, desmut, anodizing dan rinsing pada setiap prosesnya. Proses anodizing dilakukan menggunakan variasi kuat arus 0.75A, 1.5A, 2.25A dan 3A dengan waktu variasi pencelupan 30, 40, 50, dan 60 menit. Pengujian yang dilakukan meliputi foto mikro ketebalan lapisan oksida. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penambahan kuat arus pada proses anodizing berpengaruh terhadap ketebalan lapisan oksida.*

**Kata kunci:** anodizing, aluminium, ketebalan, kekerasan, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

## Abstract

*Anodizing, also known as metal plating, is a surface treatment for coating metal surfaces with a protective oxide layer of a certain thickness to protect it from environmental destructive effects that cause corrosion, wear and increase abrasion resistance. The anodizing method also produces a more attractive, textured and colored metal appearance. The purpose of this study was to determine how the variation of sulfuric acid concentration in aluminum anodizing process to the thickness of the oxide layer and hardness on the aluminum surface. Outertube that has been machined is sanded gradually until the aluminum surface is clean and there are no scratches that can interfere with the anodizing results. The anodizing process is carried out using a slide regulator transformer, then the cleaning, etching, desmut, anodizing and rinsing processes are carried out in each process. The anodizing process was carried out using variations in current strengths of 0.75A, 1.5A, 2.25A and 3A with 30, 40, 50, and 60 minutes immersion variation times. The tests carried out included a micro photograph of the thickness of the oxide layer. The test results show that the addition of current strength in the anodizing process affects the thickness of the oxide layer.*

**Keywords:** anodizing, aluminum, thickness, hardness, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

## PENDAHULUAN

Anodizing sendiri adalah proses pembentukan lapisan oksida pada logam dengan cara mereaksikan logam terutama aluminium dengan oksigen (O<sub>2</sub>) dari larutan elektrolit asam sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Proses anodizing sendiri membuat tampilan outertube lebih menarik sehingga nilai ekonomisnya meningkat. Secara alami, anodizing akan mengubah permukaan aluminium menjadi aluminium oksida yang akan menjadi sebuah selaput tipis yang disebut pori-pori. Anodizing dapat dilakukan berulang-ulang. Hal ini menyebabkan aluminium menjadi lapisan oksida kokoh dan dapat meningkatkan daya tahan abrasi. Proses Anodizing juga dapat mengubah dan memperbaiki tampilan aluminium. Dengan menggunakan bahan pewarna dan prosedur khusus, anodizing akan meningkatkan daya tahan terhadap korosi.

Namun pada prosesnya, anodizing sering kali berbeda-beda hasil ketebalannya, sehingga mengakibatkan kepekaan warna yang berbeda-beda juga. Yang berakibat belang pada saat di assy menjadi Front Fork. Hal ini mengakibatkan

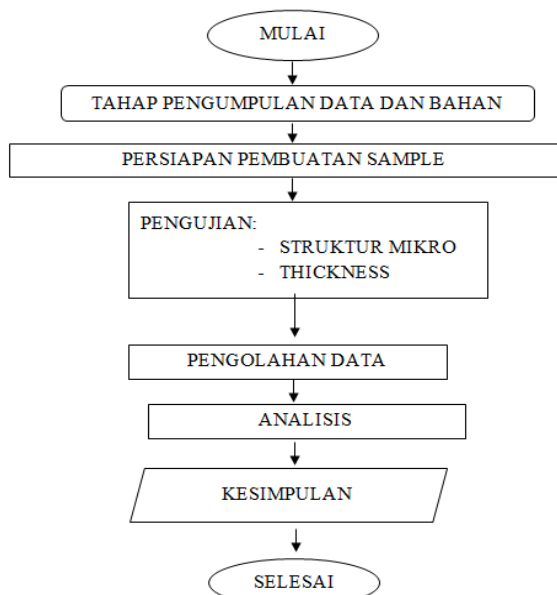
*Rahmadian Nurendra, Raden Hengki Rahmanto, "Analisis Pengaruh Kuat Arus Listrik dan Waktu Proses Anodizing..."*  
Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Vol.6, No.1 Februari 2018 Universitas Islam 45 Bekasi, <http://ejournal.unismabekasi.ac.id>

kekecewaan dari customer, sehingga kualitas dari Front Fork nya berkurang. Pada proses anodizing, sedikit banyak campuran dari cairan yang akan dimasukkan dalam bak anodizing juga mempengaruhi prosesnya, terutama pada degreasing. Tetapi hal yang paling mempengaruhi proses anodizing adalah kuat arus listrik dan waktu prosesnya.

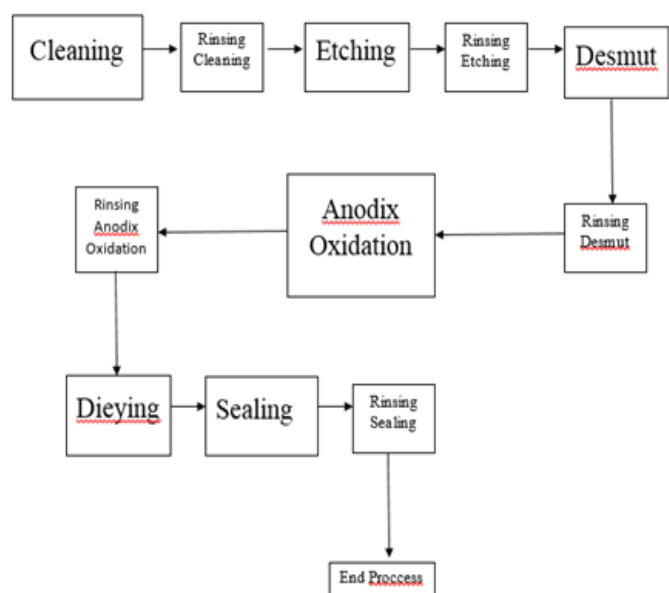
Maka dari itu penelitian ini ingin mencoba mencari kuat arus dan waktu proses yang paling optimal agar mendapatkan hasil yang paling baik, agar ketebalan standar dapat tercapai dan tidak terus berubah-ubah, sehingga masalah-masalah selanjutnya yang telah penulis uraikan di atas tidak terjadi. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kuat arus listrik dan waktu proses terhadap ketebalan lapisan anodizing, mengetahui pengaruh variasi kuat arus listrik dan waktu proses terhadap struktur mikro permukaan pada outertube model XY setelah proses anodizing dan mendapatkan ketebalan lapisan yang optimal dari proses anodizing pada outertube model XY sehingga dapat diterapkan untuk proses fabrikasi yang lebih baik dan sesuai standar yang dibutuhkan. Manfaat yang akan diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai penelitian ini diharapkan dapat menemukan perlakuan anodizing yang tepat pada Outertube model XY sehingga dapat diterapkan dalam proses fabrikasi yang lebih baik dan sesuai dengan standar yang dibutuhkan dan dari data-data ini dapat menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya tentang proses anodizing.

## METODE

Langkah penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. dan proses *anodizing* dapat dilihat pada Gambar 2. Tahap awal adalah melakukan persiapan bahan. Persiapan bahan yang dilakukan adalah proses *anodizing*.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian



Gambar 2. Bagan Proses Anodizing

## HASIL DAN PEMBAHASAN

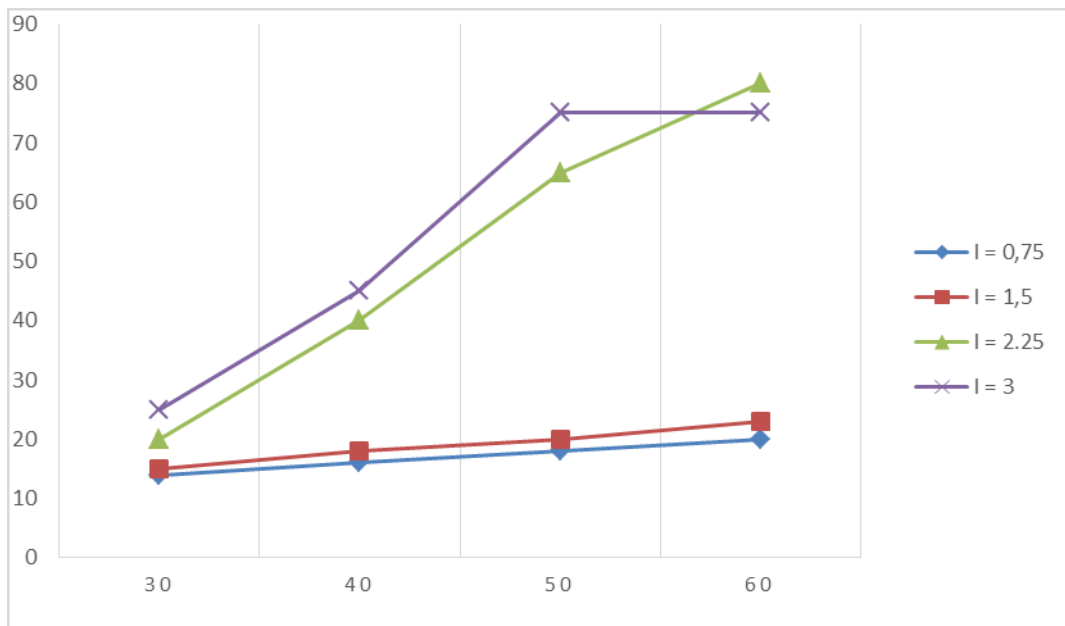
Aluminium merupakan salah satu material logam yang banyak digunakan dan dikembangkan pada berbagai macam aplikasi. Untuk meningkatkan kualitas fisik maupun mekanis aluminium, maka dilakukan proses anodizing. Proses anodizing adalah sebuah proses elektrokimia yang bertujuan untuk mempertebal lapisan protektif alami pada logam aluminium. Lapisan oksida adalah bagian dari logam aluminium yang dilapisi, namun memiliki struktur berpori yang memberikan reaksi untuk pewarnaan. Proses anodizing dapat mengubah permukaan aluminium menjadi lebih dekoratif, tahan terhadap korosi. Aluminium adalah logam yang paling sesuai untuk proses anodizing. Logam non ferrous lainnya yang dapat dipergunakan untuk anodizing adalah magnesium dan titanium (Taufiq, 2011). Proses anodizing prinsipnya hampir sama dengan proses pelapisan listrik (elektroplating), tetapi bedanya logam yang akan dilapisi ditempatkan sebagai anoda didalam larutan elektrolit. Perbedaan lain larutan elektrolit yang digunakan bersifat asam dan arus yang digunakan searah (DC) direct current. Proses utama dalam anodizing aluminium memerlukan larutan asam sulfat, asam kromat atau campuran asam sulfat dan asam oksalat (Santhiarsa, 2010).

Asam sulfat yang digunakan harus asam pekat, serta asam tersebut menjadi oksidator. Beberapa manfaat dari oksidasi anoda aluminium adalah meningkatkan ketahanan korosi, memperbaiki penampilan dan meningkatkan ketahanan abrasi.

Biasanya oksidasi anodik menggunakan asam sulfat, karena selain murah dan mudah untuk didapatkan, dan hasil pelapisannya mempunyai sifat estetika dan fungsional yang luas (Santhiarsa, 2010).

Tabel 1. Hasil pengecekan ketebalan anodizing, dengan variasi kuat arus dan waktu proses

No	Kuat Arus (A)	Waktu Proses (Menit)	Ketebalan ( $\mu\text{m}$ )
1	0,75	30	14
		40	15
		50	20
		60	25
2	1,5	30	16, 15
		40	18
		50	40
		60	75
3	2,25	30	18
		40	20
		50	65
		60	75
4	3,00	30	20
		40	23
		50	80
		60	75



Gambar 3. Grafik hasil pengecekan ketebalan anodizing, dengan variasi kuat arus dan waktu proses

Tabel 1. dan Gambar 3 merupakan hasil pengecekan ketebalan *anodizing* dengan variasi kuat arus dan waktu. Penelitian ini sudah pernah dilakukan oleh Prastya, Y.A., (2016) dengan pembahasan tentang Pengaruh Variasi Arus Listrik Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Hasil Proses Anodizing Pada Aluminium Seri 1XXX, dengan ukuran panjang aluminium 50 mm, lebar 30 mm, tebal 2,8 mm. Dengan variasi arus, 1 Ampere, 2 Ampere, dan 3 Ampere memakai tegangan 18 volt, waktu yang dipakai *cleaning* 1 menit, *etching* 1 menit, *desmut* 2 menit, *anodizing* 10 menit, *dyeing* 10 detik, *sealing* 10 detik, pewarna yang digunakan seberat (20 gr/liter) air RO (*Reverse Osmosis*). Setelah proses *anodizing* maka mendapatkan hasil penelitian dengan variasi kuat arus 1 Ampere, 2 Ampere, 3 Ampere dengan ketebalan lapisan oksida rata-rata sebesar 20  $\mu\text{m}$ , 80  $\mu\text{m}$ , 5  $\mu\text{m}$ , secara berurutan. Sedangkan untuk kekerasan variasi kuat arus sama sebesar 44.36 VHN, 44.16 VHN, 45.3 VHN, secara berurutan. Setelah proses *dyeing* maka variasi kuat arus menghasilkan ketebalan lapisan oksida rata-rata 40  $\mu\text{m}$ , 120  $\mu\text{m}$ , 10  $\mu\text{m}$ , secara berurutan. Untuk kekerasan setelah proses *dyeing* rata-rata 44.43 VHN, 52.1 VHN, 48.73 VHN, secara berurutan. Perbedaannya hanya pada waktu proses

pencelupan *cleaning* 5 menit, *etching* 5 menit, *desmut* 5 menit, *anodizing* 20 menit, *dyeing* 5 menit, *sealing* 5 menit. Data yang didapatkan pada penelitian ini hampir mendekati penelitian yang sebelumnya.

Priyanto, A., (2012) juga membahas tentang Pengaruh Variasi Arus Listrik Terhadap Kekerasan Permukaan Logam Aluminium 5XXX Pada Proses Anodizing. Dengan dimensi panjang aluminium 100 mm, lebar 30 mm dan tebal 4 mm. Variasi arus yang digunakan adalah 1 Ampere, 2 Ampere, 3 Ampere, dengan lama waktu pencelupan selama 30 menit. Pengujian yang dilakukan yaitu dengan melakukan pengujian kekerasan (Vickers) dan pengujian foto mikro. Hasil penelitian yang didapat pada ketebalan lapisan oksida dengan variasi kuat arus 1 Ampere, 2 Ampere, 3 Ampere sebesar 40  $\mu\text{m}$ , 60  $\mu\text{m}$ , 70  $\mu\text{m}$ , secara berurutan. Sedangkan nilai kekerasan rata-rata permukaan sebesar 66.1 VHN, 64.8 VHN, 64 VHN, secara berurutan.

Santhiarsa, N.N., (2009) membahas tentang Pengaruh Variasi Kuat Arus Proses Hard Anodizing Pada Aluminium Terhadap Kekerasan dan Ketebalan Lapisan. Bahan aluminium yang digunakan 2024-T3 dengan variasi arus listrik 1 Ampere, 2 Ampere, dan 3 Ampere. Hasil penelitian yang didapatkan pada ketebalan lapisan rata-rata sebesar 2.47  $\mu\text{m}$ , 3.5  $\mu\text{m}$ , 4.16  $\mu\text{m}$ , secara berurutan. Hasil kekerasan rata-rata sebesar 87.35 VHN, 100.54 VHN, 112.23 VHN, secara berurutan.

## PENUTUP

### Simpulan

Dari penelitian, analisis dan pembahasan data yang telah dilakukan pada pengaruh variasi konsentrasi arus pada proses anodizing, maka di dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Semakin besar rapat arus pada proses anodizing, maka akan menghasilkan lapisan aluminium oksida yang semakin tebal. Semakin lama waktu yang digunakan pada proses anodizing maka akan dihasilkan ketebalan lapisan aluminium oksida yang semakin tebal.
2. Pengujian struktur mikro dengan perbesaran 200 kali didapat ketebalan lapisan oksida tertinggi pada kuat arus 3, 00 A dan waktu proses 50 menit, sedangkan lapisan paling tipis didapat pada kuat arus 0,75 A dan waktu proses 30 menit.
3. Untuk optimalisasi fabrikasi selanjutnya, menggunakan angka yang sudah di uji yaitu sebesar 2,25 A dengan waktu 50 menit, karena dengan settingan tersebut sudah mencukupi untuk memenuhi standart yang harus dipenuhi yaitu ketebalan anodizing antara 60 – 80  $\mu\text{m}$ . Waktu yang harus dicapai lebih cepat daripada menggunakan settingan 2, 25 A atau 3 A dengan waktu 60 menit.

### Saran

Melihat beberapa kesimpulan yang ada maka dapat dijadikan suatu masukan dan saran diantaranya:

1. Perlunya ketelitian dan pemahaman yang lebih untuk menjaga kualitas pengujian agar tidak terjadi kesalahan pada saat proses uji,
2. Keamanan, keselamatan dan kesehatan kerja pada saat melakukan pengujian proses anodizing harus diutamakan karena bahan-bahan yang digunakan pada proses anodizing adalah bahan kimia yang beracun, mudah bereaksi dan mudah menguap.
3. Proses anodizing sebaiknya dilakukan diruangan khusus yang memiliki aliran udara yang baik atau memiliki saluran penyedot sendiri yang dapat langsung menyedot uap hasil anodizing sehingga tidak membahayakan peneliti,
4. Agar selalu menggunakan parameter yang sudah diteliti agar hasil anodizing selalu terjaga kualitasnya, dan apabila akan merubah settingan agar bisa selalu mencari yang parameter yang sama agar antara outertube yang kanan dan kiri tidak belang lagi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anoname. Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi. Pedoman Penyusunan Skripsi / Tugas Akhir.
- Nugroho, Fajar. 2015. Pengaruh Rapat Arus dan Waktu Anodizing Terhadap Ketebalan Lapisan Aluminium Oksidasi pada Aluminium Paduan AA 2024-T3. Serang: Universitas Sultan Agung Tirtayasa
- Prasetyo, Mega. 2015. Proses Quality Test Inspection Rubber Compound A727. Tesis. Program Kerja Praktek Prasarjana Universitas Islam 45.
- Prastya, Y.A. 2016. Pengaruh Variasi Arus Listrik Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Hasil Proses Anodizing Pada Aluminium Seri 1XXX. Skripsi tidak diterbitkan. Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Priyanto, A. 2012. Pengaruh Variasi Arus Listrik Terhadap Kekerasan Permukaan Logam Aluminium 5XXX Pada Proses Anodizing. Skripsi, tidak diterbitkan. Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

---

Rahmadian Nurendra, Raden Hengki Rahmanto, "Analisis Pengaruh Kuat Arus Listrik dan Waktu Proses Anodizing... " Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Vol.6, No.1 Februari 2018 Universitas Islam 45 Bekasi, <http://ejournal.unismabekasi.ac.id>

Santhiarsa, Nitha. 2010. Pengaruh Kuat Arus Listrik dan Waktu Proses Anodizing Dekoratif pada Alumunium Terhadap Kecerahan dan Kerebalan Lapisan. Jimbaran: Universitas Udayana.

Sipayung, P.P.S., 2008, Pengaruh Penambahan Konsentrasi Elektrolit Pada Proses Anodisasi. Makalah, Fakultas Teknik Universitas Indonesia.