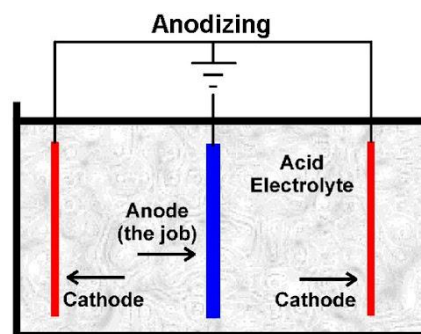


BAB II

LANDASAN TEORI

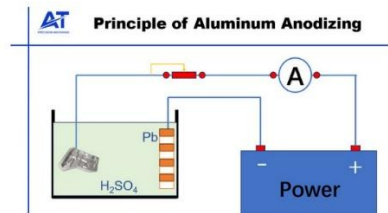
2.1 Pengertian Anodizing

Pengertian Anodisasi adalah proses pelapisan secara elektrolisis yang merubah aluminium menjadi aluminium oksida (Al_2O_3) pada permukaan yang akan dilapisi. Dari definisi tersebut dapat diketahui bahwa prinsip dasar proses *anodizing* adalah elektrolisis suatu proses pemisahan suatu zat kimia menggunakan arus listrik melalui larutan atau lelehan elektrolit. Dalam proses ini, arus listrik di alirkan melalui dua elektroda-anoda (kutub positif) dan katoda (kutub negatif) yang dicelupkan ke dalam larutan elektrolit, sehingga terjadi reaksi kimia di permukaan elektroda. (Mariam et al., 2020).



Gambar 2. 1 Anodizing
(Yudi, 2025)

2.2 Prinsip Dasar *Anodizing*



Gambar 2. 2 Prinsip dasar *anodizing*
(Yudi, 2025)

Anodizing pada dasarnya menggunakan prinsip elektrolisis. Berdasarkan jenis elektrolit yang digunakan, teknik yang paling umum digunakan dalam anodizing adalah jenis sulfuric acid anodizing. Hal ini disebabkan teknik ini yang paling bernilai ekonomis. Konsentrasi asam sulfat yang paling optimum digunakan untuk teknik anodizing adalah 15%. Pada konsentrasi 15%, karakteristik permukaan logam Aluminium hasil anodizing memberikan tingkat kekerasan dan keausan yang paling optimal (Budiyanto & Dwi Yuono, 2018).

2.3 Titanium



Gambar 2. 3 Titanium
(Yahya, 2023)

Titanium (Ti) dan paduannya merupakan material ringan yang banyak dimanfaatkan secara meluas khususnya di bidang industri manufaktur, Penggunaannya banyak difokuskan pada pembuatan komponen ringan untuk pesawat luar angkasa, kendaraan otomotif, perangkat elektronik, alat olahraga, serta keperluan medis. Popularitas titanium mempunyai beberapa keunggulan, Diantaranya memiliki densitas rendah, rasio kekakuan berat yang tinggi, kemudahan dalam proses permesinan, Ketahanan terhadap korosi, serta sifat *biokompatibel* yang menjadikannya aman digunakan dalam tubuh manusia. Titanium memiliki nomor atom 22 dan dilambangkan dengan simbol "Ti" dalam tabel periodik. Secara visual, logam ini tampak berwarna keperakan dengan semburat abu-abu atau putih, serta memiliki permukaan yang cenderung mengkilap seperti layaknya logam pada umumnya (Gusri & Suryadiwansa, 2021).

2.4 Alumunium



Gambar 2. 4 Alumunium
(Aldo, 2021)

Alumunium 2024 adalah salah satu logam yang memiliki peran penting dalam bidang teknik, Khususnya material sebagai untuk bahan struktur maupun dunia teknik, Logam ini memiliki kekuatan tinggi setelah melalui proses perlakuan panas (Prasetyo Koesgi et al., 2021). Alumunium merupakan unsur paling melimpah ketiga setelah oksigen dan silikon, sertamenjadi logam yang paling banyak ditemukan di kerak bumi. Dengan jumlah kandungan alumunium lebih dari 8%. Dalam dunia industri, aluminium telah menggantikan sebagai bahan baku manufaktur industri logam dan menggeser kan dominasi tembaga, Penggunaan aluminium hanya di bawah besi. Hal ini tmenjadi. Logam melimpah yang dalam pengaplikasiannya cukup luas di masyarakat dunia bahkan digunakan nyaris di semua aspek kehidupan. Pemilihan logam untuk dijadikan bahan baku dari sejumlah produk-produk manufaktur dimulai dari sifat-sifat aluminium yang sesuai dengan kebutuhan proses produksi maupun karakteristik peralatan yang ingin dibuat. (Wisnujati & Yudhanto, 2023).

2.5 Faktor yang mempengaruhi pewarnaan

Pewarnaan pada proses *anodizing* sangat dipengaruhi oleh kondisi *Power supply*, karena kualitas lapisan oksida (yang menyerap warna) terbentuk selama elektrolisis:

1. Tegangan (*voltage*)

- a. Tegangan yang terlalu rendah, lapisan oksida tipis dan tidak cukup pori-pori untuk menyerap warna.

- b. Tegangan yang terlalu tinggi, bisa menyebabkan lapisan rapuh, tidak merata, atau terbakar.
 - c. Umumnya digunakan tegangan 10volt–100volt, tergantung jenis aluminium dan ukuran benda kerja.
2. Tegangan Listrik (*current density*)
- a. Tegangan memengaruhi laju pertumbuhan lapisan oksida.
 - b. Tegangan yang terlalu tinggi bisa menghasilkan panas berlebih, menyebabkan kerusakan lapisan oksida.
3. *Stabilitas output power supply*
- a. Fluktuasi dapat menyebabkan ketebalan lapisan yang tidak merata, sehingga warna terlihat belang atau tidak menyerap sempurna.
 - b. *Power supply* tegangan stabil dan bebas dari fluktuasi (*noise*).
4. Durasi Proses *Anodizing*
- a. Durasi tergantung pada tegangan dan tegangan yang digunakan.
 - b. Semakin lama waktu dengan tegangan stabil, semakin tebal lapisan oksida, memungkinkan penyerapan warna yang lebih dalam dan tahan lama.
5. Mode kontrol (*voltage controlled* dan *current controlled*)
- a. *Voltage controlled* tegangan dijaga tetap, tapi tegangan bisa berubah selama proses. Umum digunakan dalam *anodizing* standar.
 - b. *Current controlled* Tegangan dijaga konstan, cocok untuk hasil pewarnaan yang seragam dan terkontrol.
6. Baking soda

Baking soda digunakan dalam proses *anodizing* dengan takaran 30 gram dengan rumus kimia (NaHCO_3).

7. Air

Air digunakan pada proses *anodizing* dengan perbandingan air 1.200 ml dengan rumus kimia H_2O .

2.6 Power supply



Gambar 2. 5 *Power supply*
(Febri, 2021)

Rancang bangun *power supply* untuk mesin *electrical discharge machining* (EDM) dilakukan melalui tiga tahap, yakni pembuatan *transformator*, *power supply*, dan *prototype* EDM. Hasil pengukuran dari transformator menghasilkan tegangan 0 volt, 12 volt, dan 34 volt. Sementara itu, Hasil pengujian isolasi menunjukkan bahwa *transformator* aman di gunakan pada tegangan 220 volt. *Power supply* yang berhasil dirancang memiliki tegangan *output* sebesar 35 volt hingga 52 volt dan bersifat stabil (Purwanto & Pawenary, 2021).

2.7 Larutan elektrolit

Elektrolit merupakan larutan yang mengandung ion-ion yang dapat menghantarkan tegangan listrik dan berperan penting dalam proses *anodizing*. Pada *anodizing* aluminium, elektrolit biasanya menggunakan larutan asam, seperti asam sulfat, yang berfungsi untuk mendukung terjadinya reaksi elektrokimia pada permukaan aluminium. Ketika tegangan listrik dialirkan, ion-ion dalam elektrolit bergerak menuju anoda yaitu (aluminium), dan membentuk lapisan oksida yang berfungsi melindungi permukaan dari korosi dan meningkatkan daya tahan material (Collins et al., 2021).

2.8 Pewarna



Gambar 2. 6 Pewarna
(Putu, 2019)

Pewarnaan komponen berbahan aluminium selain dengan cat ada juga dengan menggunakan elektrolisa yang dikenal *anodizing*. *Anodizing* merupakan suatu proses elektrokimia pelapisan permukaan pada logam aluminium yang berfungsi untuk memperkuat atau mempertebal lapisan sebagai protektif agar

bahan atau material tersebut lebih tahan lama dan untuk meningkatkan kekerasan permukaan (Farid et al., 2024).

2.9 Asam sulfat



*Gambar 2. 7 Asam sulfat
(Rivaldi, 2025)*

Asam sulfat adalah asam mineral (zat anorganik) yang sangat kuat. Zat ini larut didalam air. Asam Sulfat memiliki rumusan kimia H₂SO₄, dan memiliki massa molar sebesar 98,08 g / mol. Asam sulfat berpenampilan seperti cairan Higroskopis, berminyak, tak bewarna, dan tak berbau. Asam Sulfat ini kerap pula dipanggil minyak vitriol. Asam Sulfat memiliki titik lebur sebesar 10 °C (283 K) serta titik didih sebesar 337 °C (610 K). Asam ini bersifat korosif (Maratus, 2021).