

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan metode eksperimental yang dengan secara langsung meneliti pada objek yang dituju bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi waktu pencelupan dan tegangan listrik terhadap keausan hasil *continuous hard anodizing*.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada 01 Mei- 30 Juni 2012. Tempat yang digunakan untuk penelitian yaitu Laboratorium Pengujian Bahan, Jurusan Teknik Mesin, Universitas Gajah Mada dan Universitas Brawijaya.

3.3 Variabel Penelitian

Terdapat tiga variabel dalam penelitian ini, yaitu variabel bebas, variabel terikat dan variabel terkontrol.

3.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi nilai variabel terikat, yang besarnya ditentukan oleh peneliti dan harganya divariasikan untuk mendapatkan hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat dari objek penelitian. Variabel bebas pada penelitian ini adalah waktu proses *anodizing* yaitu 60 menit, 90 menit dan 120 menit dan tegangan listrik 15 V, 20 V dan 25 V.

3.3.2 Variabel Terikat

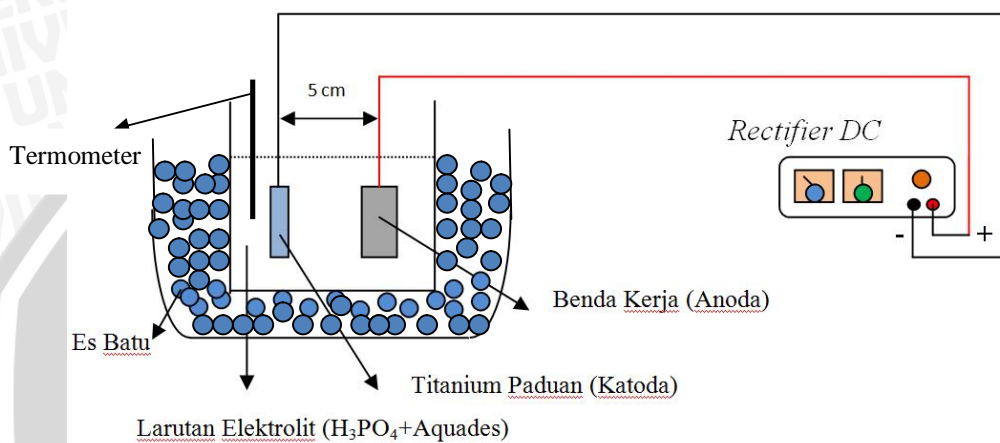
Variabel terikat merupakan variabel yang besarnya bergantung pada variabel bebas yang diberikan. Adapun variabel terikat dalam penelitian ini adalah tingkat keausan pada aluminium paduan 6061.

3.3.3 Variabel Terkontrol

Variabel terkontrol adalah variabel yang nilainya dijaga konstan selama penelitian. Variabel terkontrol dalam penelitian ini temperatur operasi pada 10-15°C dan jarak elektroda sebesar 5 cm.

3.4 Skema Instalasi Penelitian

Skema instalasi penelitian digambarkan pada gambar 3.1 berikut ini



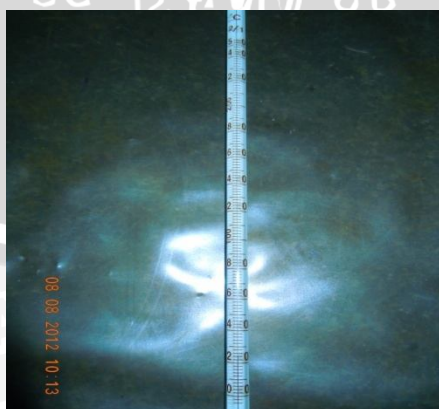
Gambar 3.1 : Instalasi Penelitian

3.5 Alat dan Bahan Penelitian

3.5.1 Peralatan Penelitian

1. Termometer Raksa

Termometer raksa sebagaimana digambarkan pada gambar 3.2 digunakan untuk mengukur suhu selama proses *pretreatment* dan *anodizing*



Gambar 3.2 : Termometer raksa

Spesifikasi :

- Tingkat ketelitian : 2°
- Temperatur maksimal : 250°C

2. Heater

Heater sebagaimana digambarkan pada gambar 3.3 digunakan untuk memanaskan larutan pada proses *pretreatment*



Gambar 3.3 : Heater

Spesifikasi :

- Tegangan 220 V-50 Hz
- Daya 600 W

3. Gelas Ukur

Gelas ukur sebagaimana digambarkan pada gambar 3.4 digunakan untuk mengukur volume larutan



Gambar 3.4 : Gelas ukur

Spesifikasi :

- Merk Pyrex
- Kapasitas 250 ml

4. Power Supply

Power supply sebagaimana digambarkan pada gambar 3.5 digunakan sebagai sumber listrik



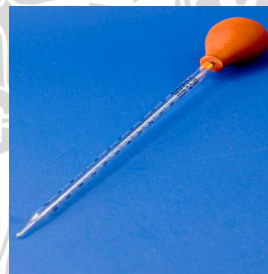
Gambar 3.5 : Power supply

Spesifikasi :

- Arus DC 1,5 A
- Tegangan listrik 0-28 V

5. Pipet

Pipet sebagaimana digambarkan pada gambar 3.6 digunakan untuk mengambil larutan



Gambar 3.6 : Pipet

Spesifikasi :

- Kapasitas 10 ml

6. Gelas

Gelas sebagaimana digambarkan pada gambar 3.7 digunakan sebagai tempat larutan pada proses *pretreatment*



Gambar 3.7 : Gelas

Spesifikasi :

- Bahan kaca
- Kapasitas 200 ml

7. Kawat

Kawat sebagaimana digambarkan pada gambar 3.8 digunakan untuk menggantung spesimen pada proses *anodizing*



Gambar 3.8 : Kawat

Spesifikasi :

- Panjang 2 m
- Diameter 2 mm

8. Masker

Masker sebagaimana digambarkan pada gambar 3.9 digunakan untuk melindungi sistem pernafasan dari bahan kimia



Gambar 3.9 : Masker

9. Sarung Tangan

Sarung tangan sebagaimana digambarkan pada gambar 3.10 digunakan untuk melindungi tangan dari bahan kimia



Gambar 3.10 : Sarung tangan

Spesifikasi :

- Bahan latex

10. Alat uji keausan

Alat uji keausan sebagaimana digambarkan pada gambar 3.11 digunakan untuk menguji tingkat keausan spesimen yang telah melalui proses *anodizing*.

Gambar 3.11 : Alat uji keausan *Ogoshi*

Spesifikasi :

- Kecepatan abrasi : 0,05- 4 m/s
- Jarak abrasi : 60-600 m
- Beban maksimal : 19 kg
- Dimensi : 840mm x 1090mm x 580mm
- Tekanan kontak : 30- 400 kg/cm²

3.5.2 Bahan Penelitian

Bahan –bahan yang digunakan dalam penelitian ini :

1. *Aluminium alloy* 6061

- Komposisi *aluminium alloy* 6061

Unsur	Jumlah (%)
Magnesium	0.4
Silikon	0.3
Besi	0.78
Tembaga	0.1
Seng	0.04
Titanium	0.01
Mangan	0.15
Kromium	0.03
Aluminium	Balance

Sumber : PT. Pencu Metal Abadi

2. *Titanium Alloy*

- Komposisi *titanium alloy*

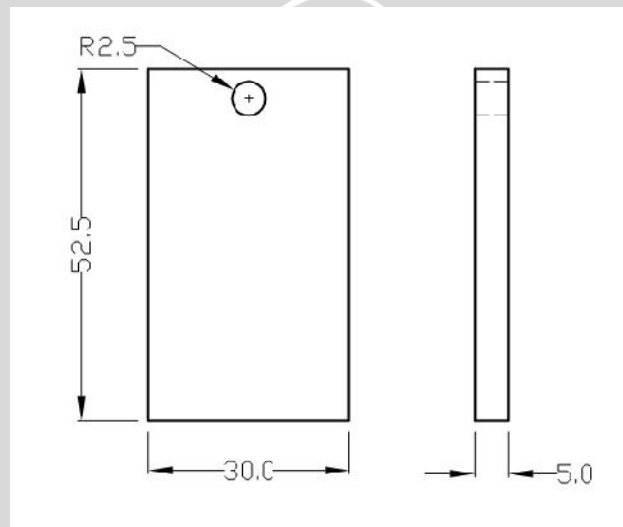
Unsur	Jumlah (%)
Karbon	7.67
Aluminium	0.44
Titanium	91.89

Sumber : Pengujian EDAX Laboratorium MIPA UM

3. Larutan Asam Sulfat (H_2SO_4)
4. Larutan Asam Fosfat (H_3PO_4)
5. Caustic Soda (NaOH)
6. Asam Oksalat ($\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$)
7. Larutan Asam Nitrat (HNO_3)
8. Aquades
9. Es Batu
10. Kain Lap

3.5.3 Bentuk dan Spesimen Yang Digunakan

Satuan : mm



3.6 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang diambil dalam penelitian ini meliputi :

- A. Studi literatur
- B. Langkah persiapan alat, bahan dan benda kerja yang akan digunakan
- C. Proses *anodizing* ada tiga tahapan, yaitu meliputi :

➤ Perlakuan awal (*pre-treatment*), yaitu :

1) *Degreasing*

- Membuat larutan H_2SO_4 dengan volume 15% dan 85 % sisanya untuk volume aquades

- Larutan H_2SO_4 dipanaskan sampai temperatur 60-80°C
- Aluminium direndam selama 5 menit
- Aluminium diangkat dan dibersihkan dengan direndam dalam air murni

2) Etching

- Membuat larutan NaOH (*caustic soda*) dengan volume 5% dan 95 % sisanya volume aquades
- Larutan NaOH dipanaskan sampai temperatur 30-50°C
- Aluminium hasil *degreasing* direndam selama 5 menit
- Aluminium diangkat dan dibersihkan dengan direndam dalam air murni

3) Desmutting

- Membuat larutan HNO_3 (asam nitrat) dengan volume 10% dan 90 % sisanya volume aquades
- Larutan HNO_3 dipanaskan sampai temperatur 25-40°C
- Aluminium hasil *etching* direndam 5 menit
- Aluminium diangkat dan dibersihkan dalam air murni

➤ Proses anodizing,

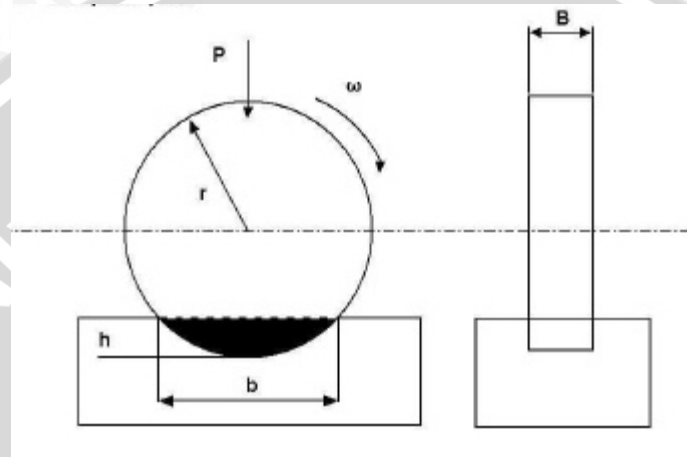
Aluminium hasil *pre-treatment* dihubungkan pada anoda (kutub positif) pada *power supply* kemudian direndam dalam bak plastik (bak elektrolisis) dengan dimensi 40x20x15 cm yang berisi larutan campuran asam fosfat dengan konsentrasi 30% sebanyak 2000 ml pada temperatur 10-15°C, dan pada sisi katoda (kutub negatif) pada *power supply* dihubungkan ke lempengan titanium dengan dimensi 9x10 cm dengan tebal 2 mm, setelah itu pengaturan tegangan yang telah direncanakan pada *power supply*. Kemudian *power supply*

dinyalakan dan waktu proses divariasikan pada 60 menit, 90 menit dan 120 menit.

➤ Perlakuan akhir

Aluminium hasil proses *anodizing* dibersihkan atau direndam dengan air murni dan dikeringkan dengan kain lap kering.

3.7 Pengujian Keausan *Ogoshi*

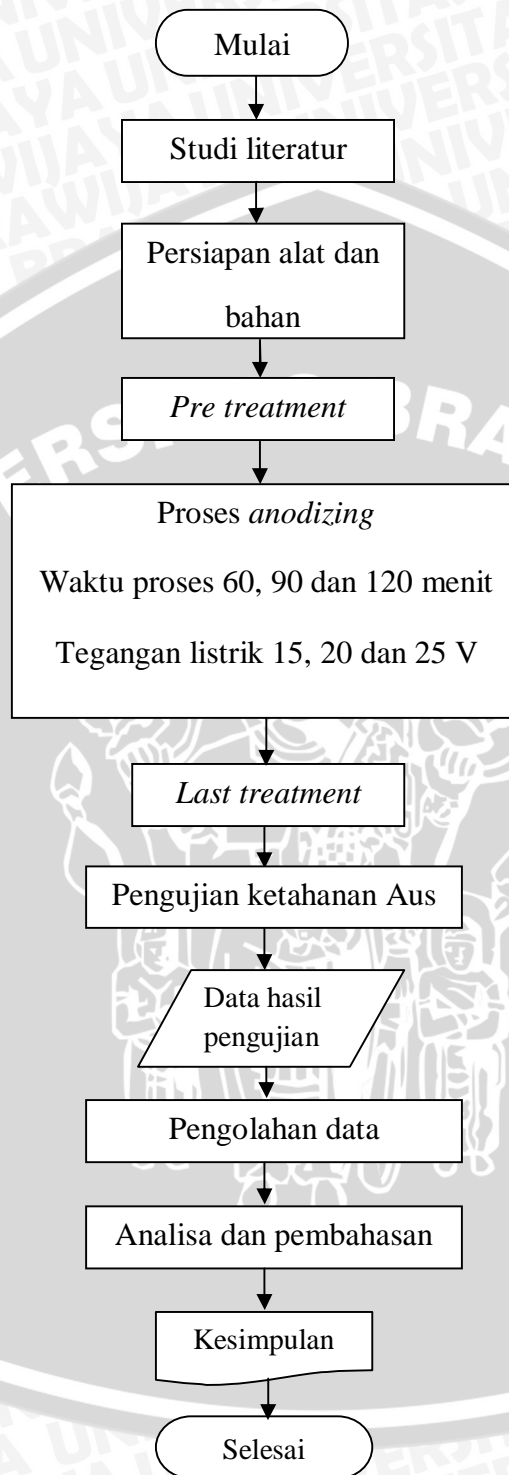


Gambar 3.12 : Mekanisme alat uji keausan *Ogoshi*

Pengujian keausan yang akan dilakukan adalah pengujian dengan menggunakan mesin *Ogoshi*. Langkah-langkah pengujian keausan yaitu:

- Menyiapkan spesimen yang akan diuji dan alat uji *Ogoshi*, dengan ketentuan kecepatan *revolving disk* 0,25 m/s, beban penekanan 2,12 kg
- Spesimen diletakkan pada tempat yang sudah disediakan pada mesin
- Menyalakan motor listrik dengan waktu yang ditentukan
- Mengukur lebar celah hasil pada spesimen yang telah diuji dan melakukan perhitungan untuk laju keausannya

3.8 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.13 : Diagram alir penelitian