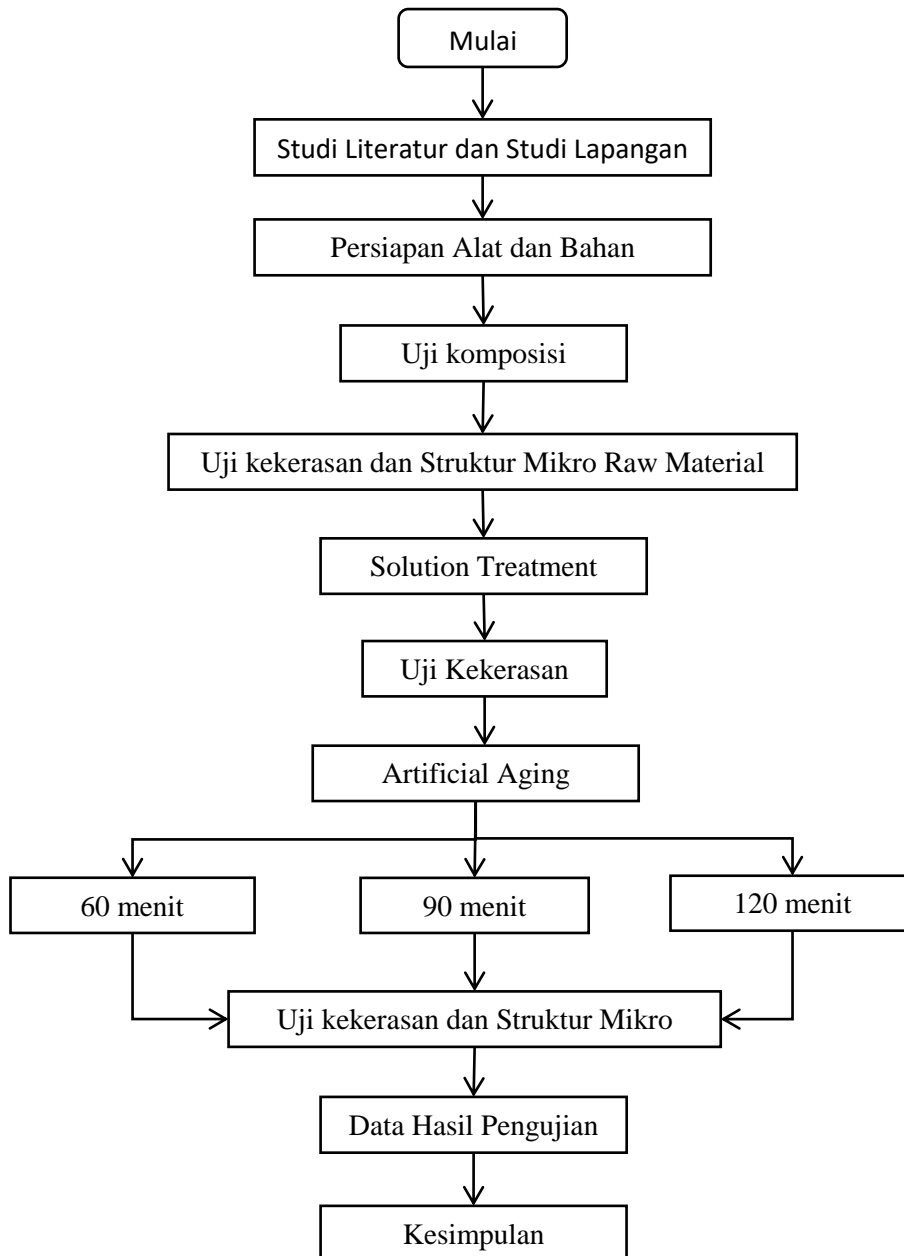


## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Diagram Alir Penelitian



**Gambar 3.1** Diagram alir penelitian

### 3.2 Tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Material Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta, Laboratorium Bahan Teknik Mesin Universitas Gadjah Mada.

### 3.3 Alat Dan Bahan

#### 3.3.1 Alat

##### 1. Timbangan Digital

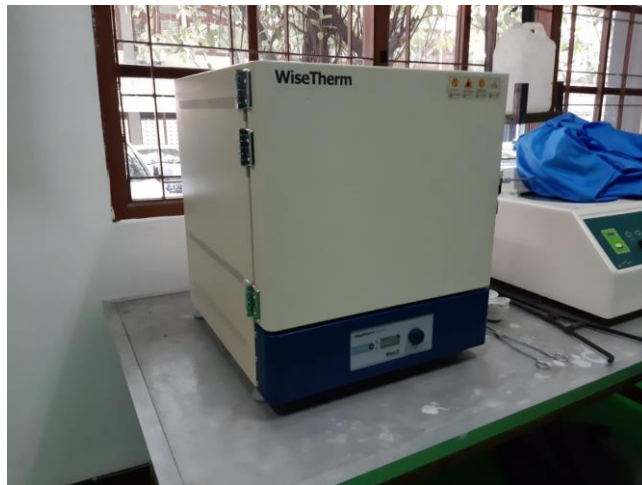
Digunakan untuk mengukur berat aluminium sebelum dilakukan *heat treatment*. Dalam penelitian ini menggunakan timbangan dengan satuan gram untuk menentukan aluminium yang akan di *heat treatment*. Dapat dilihat pada gambar 3.2



**Gambar 3.2** Timbangan Digital

##### 2. Oven

Benda uji yang telah jadi selanjutnya diberi perlakuan *aging*. Dalam proses *aging* digunakan oven dengan merk *WiseTherm*. Dapat dilihat pada gambar 3.3



**Gambar 3.3** Oven tipe *WiseTherm F-14*

### **3. Infrared Thermometer**

Untuk mengukur suhu material yang di uji, sebelum dan sesudah dimasukkan kedalam mesin pemanas menggunakan Infrared Thermometer. Dapat dilihat pada Gambar3.4



**Gambar 3.4** Infrared Thermometer

### **4. Penjepit Benda Uji**

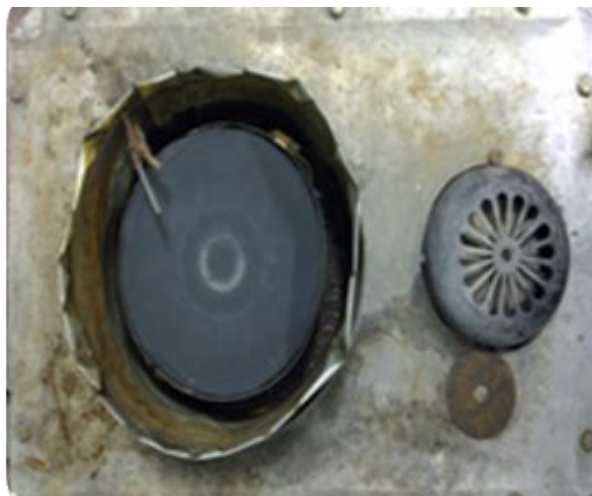
Untuk mengangkat benda uji dari dalam oven saat melakukan proses *aging* digunakan penjepit benda uji. Dapat dilihat pada gambar 3.5



**Gambar 3.5** Penjepit Benda Uji

#### **5. Mesin Amplas**

Mesin bantu putar yang digunakan untuk menghaluskan permukaan benda uji



**Gambar 3.6** Mesin Amplas

#### **6. Amplas**

Digunakan untuk menghaluskan permukaan benda uji yang akan dilakukan untuk pengujian kekerasan. Amplas yang digunakan untuk menghaluskan spesimen yaitu nomor 100,

150, 240, 400, 500, 800, 1000, 2000 dan 5000. Dapat dilihat pada gambar 3.5



**Gambar 3.7** Amplas

## **7. Gergaji**

Digunakan untuk memotong spesimen untuk pengujian.



**Gambar 3.8** Gergaji

## 8. Alat Uji Spektrometer

Digunakan untuk mengetahui komposisi kimia pada spesimen.



**Gambar 3.9** Alat Uji Spektrometer

(Laboratorium Teknik Mesin dan Industri Universitas Gajah  
Mada Yogyakarta)

## 9. Alat Uji Kekerasan Rockwell

Digunakan untuk mengetahui kekerasan spesimen aluminium.



**Gambar 3.10** Alat Uji Kekerasan Rockwell

## 10. Alat Uji Struktur Micro

Digunakan untuk mengamati struktur mikro dari hasil spesimen



**Gambar 3.11** Alat Uji Struktur Mikro

(Laboratorium Material Universitas Muhammadiyah Surakarta)

### 3.3.2 Bahan

#### 1. Aluminium

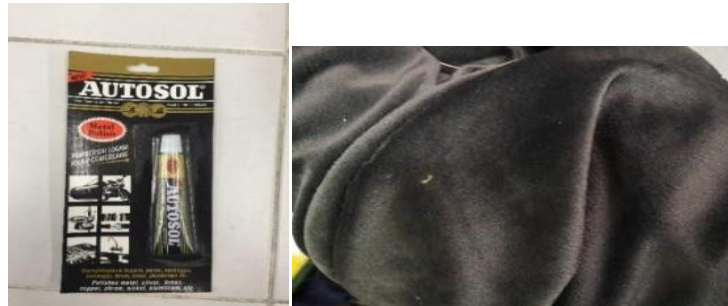
Aluminium paduan berupa Al-Cu tipe 2024



**Gambar 3.12** Aluminium Al-Cu

## 2. Autosol dan Kain

Digunakan untuk menghilangkan goresan yang timbul dari proses pengamplasan dan mengkilapkan permukaan spesimen uji.



**Gambar 3.13** Autosol dan Kain

## 3. Resin dan Katalis

Digunakan untuk mempermudah pegangan ketika material dihaluskan



**Gambar 3.14** Resin dan Katalis



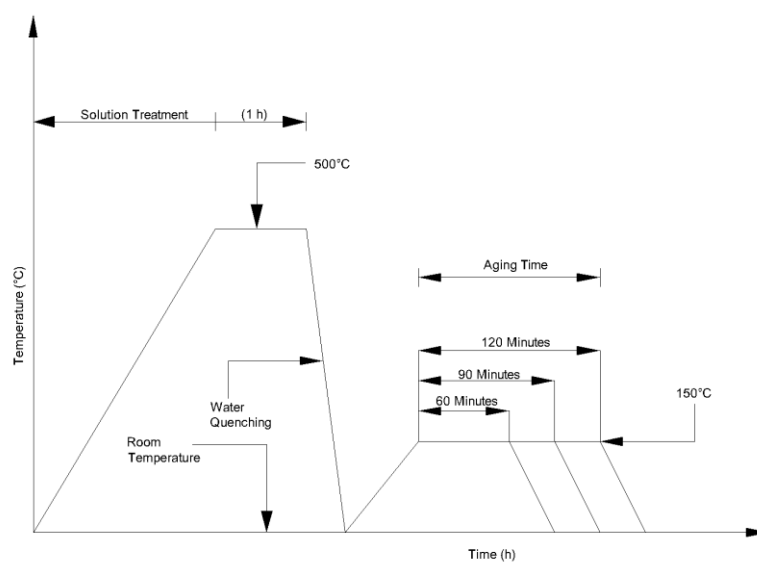
#### 4. Larutan etsa (NaOH dan Aquades)

Natrium Hidroksida ( Naoh) dan Aquades digunakan untuk mengikis permukaan material ketika proses uji struktur mikro



Gambar 3.15 Naoh dan Aquades

#### 3.3.3 Proses Aging



Gambar 3.16 Skema Proses Aging

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam proses *aging* adalah sebagai berikut :

- a. Mempersiapkan material yang akan di uji.
- b. Mempersiapkan tempat dan media saat *solution treatment*.
- c. Mempersiapkan oven untuk proses *aging*.
- d. Oven dihidupkan dan benda uji dimasukkan ke dalamnya.
- e. Suhu oven diatur dengan suhu 500 ° C dan ditahan selama 1 jam.
- f. Setelah berjalan selama 1jam, benda uji dikeluarkan kemudian dimasukkan ke dalam wadah yang berisi air untuk mengalami proses *solution treatment*.
- g. Mengeluarkan benda uji dari dalam wadah yang berisi air, kemudian dilakukan pengujian kekerasan pada material tersebut.
- h. Mempersiapkan oven untuk proses *artificial aging* dengan suhu 150°C selama 60 menit, 90 menit, 120 menit.
- i. Memasukkan semua benda uji ke dalam oven
- j. Setelah berjalan 60 menit, benda uji untuk variasi *holding time* 60 menit dikeluarkan dan didinginkan secara alami yang selanjutnya dilakukan pengujian kekerasan.
- k. Setelah berjalan 90 menit, benda uji untuk variasi *holding time* 90 menit dikeluarkan dan didinginkan secara alami yang selanjutnya dilakukan pengujian kekerasan.
- l. Setelah berjalan 120 menit, benda uji untuk variasi *holding time* 120 menit dikeluarkan dan didinginkan secara alami yang selanjutnya dilakukan pengujian kekerasan.

### 3.3.4 Pengujian Kekerasan

Proses pengujian kekerasan adalah sebagai berikut :

- a. Benda yang akan diuji dipersiapkan terlebih dahulu melalui proses pengamplasan, karena syarat pengujian kekerasan harus memiliki permukaan yang rata, bersih, dengan ketinggian sama, dan tidak dibenarkan jika miring.
- b. Letakkan benda diatas *anvil*, putar roda pengatur *anvil*, untuk gerak keatas putar searah jarum jam, bila menurunkan putar berlawanan jarum jam.
- c. Beban dan indentor yang digunakan sesuai dengan petunjuk pada Tabel 2.3, dalam pengujian ini digunakan beban 100 kgf dan diameter bola indentornya 51.5875mm (1/16).
- d. *Anvil* dinaikkan perlahan-lahan sampai benda uji menyentuh bilah indentor.
- e. Penekanan dilakukan sesuai beban yang ditentukan, pada pengujian *Rockwell* ada 2 pembebanan yaitu minor dan mayor pada pembebanan minor dilakukan dengan beban sebesar 10 kg kemudian pada beban mayor dengan beban 90 kg.
- f. Setelah penekanan selesai, hasil uji penekanan dapat dilihat pada layar.

### 3.3.5 Pengamatan Struktur Mikro

Pengamatan struktur mikro bertujuan untuk mengetahui struktur mikro dari spesimen dan mengamati cacat porositas secara mikroskopis. Berikut langkah-langkah pengamatan struktur mikro :

1. Mempersiapkan spesimen yang akan diuji.
2. Melakukan pengamplasan bertahap, amplas yang digunakan mulai dari nomor 100, 150, 240, 400, 800, 1000, 2000 sampai 5000.
3. Melakukan pemolesan pada spesimen uji menggunakan

kain yang telah diberi autosol.

4. Membuat cairan etsa berupa larutan NaOH agar dapat mengikis spesimen agar terlihat jelas ketika difoto mikro.
5. Mengamati struktur mikro menggunakan mikroskop optik dengan pembesaran lensa 100x, 200x,