

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Desain Penelitian**

Desain penelitian ini adalah cara yang digunakan penulis memperbaharui secara keseluruhan menjadi satu kesatuan dengan cara yang logis dan sistematis untuk menganalisis hal – hal yang menjadi fokus penelitian dengan cara eksperimental. Eksperimen tal yang dimaksud adalah pembuatan bahan uji melalui proses *remelting* untuk membentuk spesimen yang masing - masing hasilnya akan di lakukan pengujian. Pengujian dilakukan untuk mengetahui perbandingan nilai dari kekerasan dan kekutan tarik dari beberapa spesimen uji.

Tahapan – tahapan yang dilakukan dalam pengujian ini antara lain adalah sebagai berikut :

##### **1. Studi Pustaka**

Dalam metode studi pustaka ini sebagai sumber data dan informasi penulis menggunakan buku, jurnal, artikel, serta literatur – literatur lain yang berhubungan dengan pengujian sebagai teori – teori dasar yang dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya.

##### **2. Observasi**

Metode observasi ini penulis lakukan untuk mengamati secara langsung mengenai jenis bahan baku dipasaran yang terdapat unsur yang diperlukan dalam penelitian ini.

##### **3. Tanya Jawab**

Selain sumber – sumber informasi dan data yang didapat buku dan jurnal, penulis juga menggunakan metode Tanya jawab dengan pihak yang dianggap berkompeten dalam penelitian yang akan dilakukan.

##### **4. Waktu Penelitian**

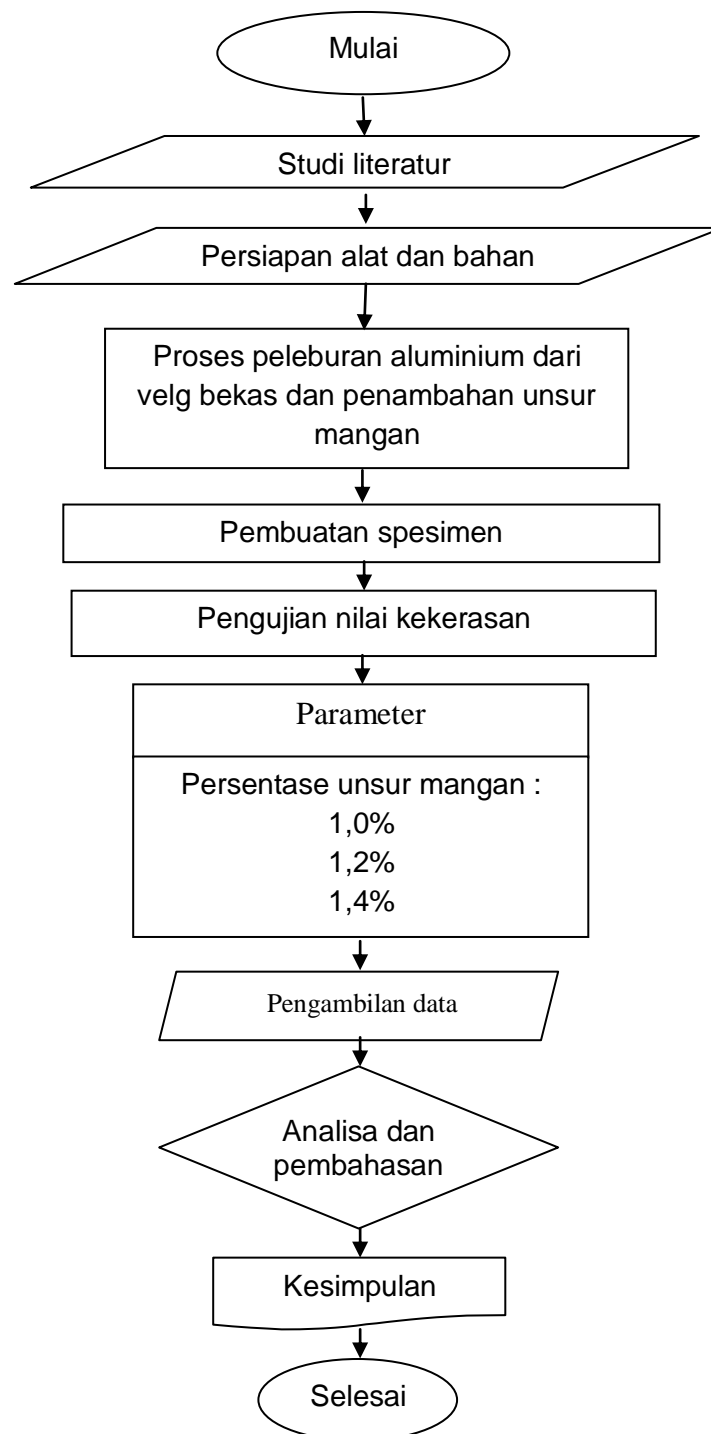
Pelaksanaan penelitian ini terhitung dari perencanaan penelitian sampai dengan pembuatan laporan penelitian. Penilitain ini dilaksanakan pada bulan Juli 2020

## **5. Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di dua tempat yang berbeda, antara lain sebagai berikut :

- a. Penelitian pertama dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro. Penelitian yang dilakukan adalah proses pengujian peleburan aluminium (Al) yang terdapat pada piston bekas yang dipadukan dengan unsur mangan (Mn) dengan persentase yang berbeda yang kemudian dibentuk sebagai spesimen uji.
- b. Penelitian selanjutnya dilakukan di Laboratorium Balai Penelitian Mineral ( LIPI ) Lampung. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui nilai kekerasan spesimen uji penelitian

## 6. Diagram Alir Penelitian

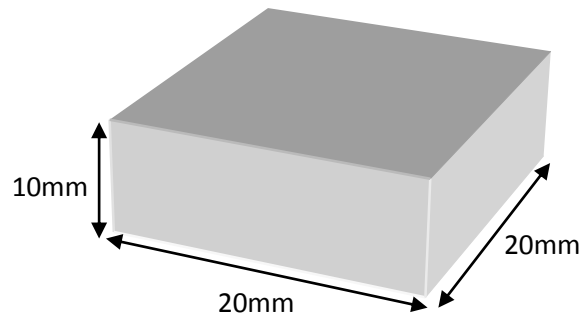


Gambar 19. Diagram alir penelitian  
(Sumber: Dokumen pribadi, 2021)

## B. Tahapan Penelitian

### 1. Teknik Sampling

Desain spesimen uji kekerasan



Gambar 20. Desain spesimen uji kekerasan  
( Sumber : Dokumentasi pribadi, 2021 )

### 2. Tahapan

Proses *remelting* dilakukan dalam dua tahap yaitu :

#### a. Tahap peleburan

Adapun tahap peleburan pada proses *remelting* adalah sebagai berikut.

- 1) Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan
- 2) Memotong velg bekas menjadi beberapa *part* kecil
- 3) Menimbang berat potongan *velg* dan mangan sesuai dengan persentase unsur mangan yang digunakan dalam proses *remelting* ini adalah 1,0Wt%, 1,2Wt%, dan 1,4Wt%
- 4) Menyiapkan tungku dan dipanaskan hingga ruang tungku lebur mencapai suhu peleburan
- 5) Masukkan material yang akan di *remelting*
- 6) Tunggu sampai material menjadi cair

#### b. Tahap pencetakan

- 1) Cetakan menggunakan cetakan logam
- 2) Pasang cetakan
- 3) Tuang aluminium cair yang telah ditambah unsur mangan ke dalam cetakan
- 4) Lakukan dengan cepat menggunakan alat keselamatan
- 5) Bentuk cetakan menyesuaikan bentuk spesimen uji

- 6) Keluarkan dari cetakan setelah dingin
- 7) Rapihan hasil cetakan menggunakan mesin bubut dan gerinda

### C. Definisi Operasional Variabel

Pada bagian operasional variabel dibagi menjadi tiga bagian dan akan dijelaskan sebagai berikut, yaitu :

#### 1. Variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang tidak dipengaruhi oleh variabel lain dan besarnya ditentukan sebelum dilakukannya penelitian. Pada penelitian ini variabel bebasnya yaitu persentase jumlah komposisi mangan sebagai bahan campuran pada proses *remelting* aluminium. Jumlah mangan yang di variasikan yaitu 1,0%Wt, 1,2%Wt, dan 1,4%Wt.

#### 2. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang nilainya diperoleh setelah pelaksanaan penelitian dan besarnya tergantung pada variabel bebas. Variabel terikat pada penelitian ini yaitu nilai kekerasan spesimen hasil proses *remelting*.

#### 3. Variabel Terkontrol

Variabel terkontrol adalah variabel yang besarnya akan selalu sama atau tetap selama proses penelitian. Pada penelitian ini variabel terkontrolnya yaitu suhu pada tungku peleburan yaitu sebesar 1200<sup>0</sup>C.

### D. Teknik Pengumpulan Data

Adapun proses pengujian dan pengumpulan data remelting aluminium terdiri dari beberapa tahap sebagai berikut :

#### 1. Langkah Pengujian Kekerasan

- a. Persiapkan alat dan bahan
- b. Amplas permukaan bahan uji
- c. Hidupkan computer dan mesin uji *Vickers*
- d. Jalankan program pengujian pada komputer
- e. Posisikan indenter pada bidang kerja dengan memilih posisi bidang kerja menggunakan kursor
- f. Letakan bahan uji diatas dudukan alat uji
- g. Pilih perbesaran mikroskop yang diinginkan

- h. Pilih tipe pengujian (*single, multi, area*)
- i. Atur kekuatan penekanan (beban indentor)
- j. Tentukan titik uji yang diinginkan
- k. Jalankan Pengujian, maka secara otomatis posisi holder akan berputar dan pengujian kekerasan dijalankan
- l. Hasil pengujian otomatis akan terlihat pada layar
- m. Matikan alat uji saat bahan uji mengalami deformasi
- n. Tandai bahan uji untuk pengujian pertama
- o. Ulangi langkah-langkah pengujian untuk pengujian selanjutnya

## E. Instrumen Penelitian

Agar penelitian ini berjalan lancar, oleh karena itu dibutuhkan beberapa alat dan bahan untuk menunjang penelitian. Adapun alat dan bahan yang diperlukan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

### 1. Alat

Adapun alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

#### a. Tungku lebur



Gambar 21. Tungku lebur  
( Sumber : Dokumentasi pribadi, 2021 )

Digunakan sebagai tempat peleburan material aluminium (velg bekas) yang ditambahkan mangan.

**b. Cetakan logam**

Gambar 22. Cetakan pasir  
( Sumber : Dokumentasi pribadi, 2021 )

Digunakan sebagai tempat pencetakan material (logam cair) hasil peleburan.

**c. Timbangan digital**

Gambar 23. Timbangan digital  
( Sumber : Dokumentasi pribadi, 2021 )

Digunakan untuk mengukur perbandingan aluminium dengan persentase unsur mangan sebagai paduannya.

**d. Thermogun**



Gambar 24. Thermogun  
( Sumber : Dokumentasi pribadi, 2021 )

Sebagai alat pengukur temperatur logam yang dilebur pada tungku peleburan

**e. Mesin bubut**



Gambar 25. Mesin bubut  
( Sumber : Dokumentasi pribadi, 2021 )

Digunakan untuk membentuk bahan uji hasil pengecoran ulang yang telah membeku menjadi spesimen uji tarik



**f. Gerinda**

Gambar 26. Gerinda  
( Sumber : Dokumentasi pribadi, 2021 )

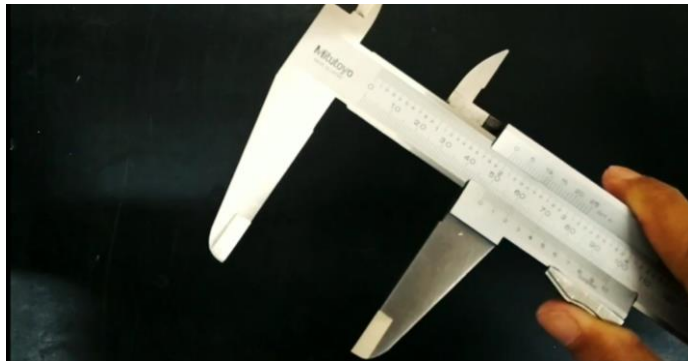
Digunakan untuk memotong benda uji hasil pengecoran ulang yang telah membeku sehingga membentuk spesimen uji kekerasan

**g. Amplas**

Gambar 27. Amplas  
( Sumber : Dokumentasi pribadi, 2021 )

Digunakan untuk menghaluskan permukaan spesimen uji sebelum dilakukannya pengujian

#### **h. Jangka sorong**



Gambar 28. Jangka sorong  
( Sumber : Dokumentasi pribadi, 2021 )

Digunakan untuk mengukur diameter dan ketebalan spesimen uji sebelum dilakukannya pengujian

#### **i. Penggaris**



Gambar 29. Penggaris  
( Sumber : Dokumentasi pribadi, 2021 )

Digunakan untuk mengukur panjang spesimen uji agar sesuai dengan standar ukuran pengujian yang akan dilakukan..

**j. Mesin uji kekerasan ( Rockwell )**



Gambar 30. Mesin *vickers*  
( Sumber : Dokumentasi pribadi, 2021 )

Mesin uji kekerasan ( *Rockwell* ) merupakan alat yang paling sering digunakan untuk menguji kekerasan suatu material di beberapa titik pengujian karena mudah untuk dilakukan.

**2. Bahan**

Adapun bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

**a. Aluminium ( Al ) dari velg bekas**



Gambar 31. Potongan aluminium dari velg bekas  
( Sumber : Dokumentasi pribadi, 2021 )

Aluminium yang diperoleh dari velg bekas ini digunakan sebagai material uji yang akan dilakukan peleburan pada penelitian ini.

### b. Mangan ( Mn )



Gambar 31. Mangan  
( Sumber : Dokumentasi pribadi, 2021 )

Mangan ini akan digunakan sebagai unsur paduan pada peleburan aluminium dengan persentase yang berbeda beda.

### 3. Teknik Analisa Data

Pada bagian analisa data ini semua data – data yang telah dicatat disajikan dalam bentuk table hasil pengujian.

Tabel 4. Pengambilan data pengujian kekerasan

Mn (Wt%)	Metode	Diagonal rata-rata ( $\mu\text{m}$ )	Nilai Kekerasan ( $\text{Kgf/mm}^2$ )
0,0			
1,0			
1,2			
1,4			