

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

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

Adapun desain dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

##### **1. Metode – Metode Penelitian**

Metode 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. Eksperimental yang dimaksud adalah pembuatan bahan uji melalui proses *annealing* untuk membentuk spesimen yang masing-masing hasilnya akan di lakukan pengujian. Pengujian dilakukan untuk mengetahui nilai kekuatan tarik dari beberapa spesimen uji.

Metode pengumpulan data yang dilakukan dalam pengujian ini antara lain adalah sebagai berikut :

##### **a. 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.

##### **b. Observasi**

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

##### **c. 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.

##### **2. Waktu dan Tempat Penelitian**

Pelaksanaan penelitian ini terhitung dari perencanaan penelitian sampai dengan pembuatan laporan penelitian. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2022. 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 *annealing* pada bahan *leaf spring dumb truck* bekas dengan variasi temperatur dan *holding time* 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 kekuatan bending spesimen uji penelitian

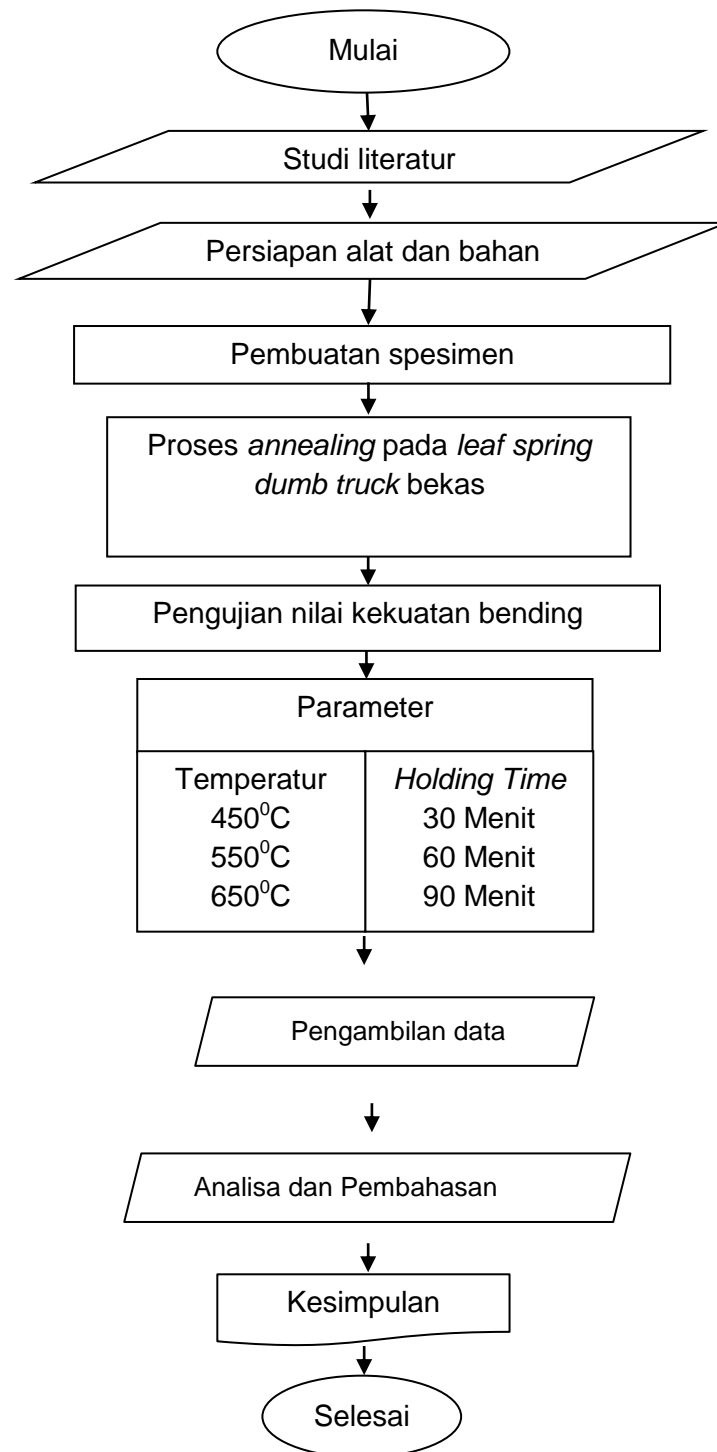
### 3. Jadwal Penelitian

Tabel 4. Jadwal Kegiatan

No	Kegiatan	Bulan																	
		November			Desember			Januari			Februari			Maret			April		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Pengajuan judul																		
2	Pembuatan proposal																		
3	Persiapan alat dan bahan																		
4	Pembuatan spesimen																		
5	Pengujian																		
6	Analisa data																		
7	Pembuatan laporan																		
8	Seminar hasil dan kompre																		

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023)

#### 4. Diagram Alir Penelitian

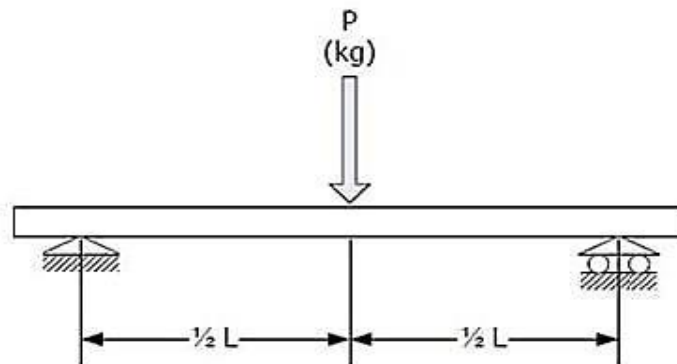


Gambar 10. Diagram alir penelitian  
(Sumber: Dokumen pribadi, 2021)

## B. Tahap Penelitian

### 1. Teknik Sampling

#### a. Uji Bending



Gambar 7. Desain Spesimen Uji Bending  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023)

## 2. Tahapan

Sebelum dilakukan pengujian pada penelitian ini, ada 2 tahapan yang perlu dilakukan, yaitu:

### a. Tahap Perencanaan

Pada tahap ini dilakukan pembuatan desain spesimen dengan standard spesimen uji yang digunakan dan disesuaikan dengan jenis dan ukuran bahan uji.

### b. Tahap Pelaksanaan

Proses pembuatan spesimen uji dikerjakan di laboratorium Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro.

Adapun langkah pembuatan spesimen uji yaitu :

- 1) Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan
- 2) Menggunakan Alat Pelindung Diri sesuai standard keselamatan kerja
- 3) Mengukur plat baja (*leaf spring*) sesuai standard pengujian bending ASTM D790
- 4) Memotong plat baja
- 5) Melakukan proses *annealing* dengan variasi temperatur dan *holding time* yang telah ditetapkan
- 6) Spesimen didinginkan secara alami
- 7) Melakukan uji kekuatan bending pada spesimen dan mencatat hasilnya

### 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 variasi temperature sebesar 450<sup>o</sup>C, 550<sup>o</sup>C, dan 650<sup>o</sup>C serta variasi *holding time* dengan waktu 30 menit, 60 menit, dan 90 menit.

#### 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 kekuatan tarik spesimen hasil proses *annealing*.

#### 3. Variabel Terkontrol

Variabel terkontrol adalah variabel yang besarnya akan selalu sama atau tetap selama proses penelitian. Pada penelitian ini variabel terkontrolnya yaitu ukuran specimen yang mengikuti standard specimen uji bending ASTM D790

### D. Teknik Pengumpulan Data

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

#### 1. Langkah Pengujian Bending

- a. Persiapan alat dan spesimen uji
- b. Nyalakan saklar power utama hingga lampu indicator menyala
- c. Pastikan tombol *load control* pada posisi *return*, dan nyalakan pompa hidrolis
- d. Periksa sekala pembebanan dan atur tombol *rang selector* dengan kapasitas pembebanan yang sesuai
- e. Pasang bahan uji pada pencekam dengan baik dan pastikan tercekam dengan kuat
- f. Putar tombol *load control* ke arah jarum jam dengan pelan – pelan hingga posisi *hold*
- g. Pastikan *dial indicator* beban pada posisi nol

- h. Putar jarum *max indicator* beban hingga berimpit dengan jarum *indicator* beban
- i. Pasang kertas perekam kemudian putar tombol *load control* ke arah *hold* secara perlahan dan atur kecepatan perubahan jarum *indicator* beban
- j. Catat pembebanan dan perubahan dari bahan uji setiap perubahan panjang 1mm
- k. Jarum *indicator* beban akan bergerak terus hingga mencari titik *max load* dari spesimen yang di uji kemudian mengalami penurunan dan putusnya spesimen
- l. Tekan tombol *load control* berlawanan arah jarum jam pada posisi *hold* setelah bahan uji putus
- m. Catat regangan dan tegangan
- n. Ulangi langkah ke 2-11 saat melakukan pengujian pada bahan uji 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

#### a. Gerinda

Gerinda digunakan untuk memotong *pegas daun (leaf spring)* dan bantalan menjadi beberapa bagian.



Gambar 8. Gerinda  
(Sumber: Dokumen pribadi, 2023)

**b. Amplas**

Amplas digunakan untuk menghaluskan permukaan spesimen (*leaf spring*) sebelum di *annealing*, ukuran amplas yang digunakan yaitu 100, 500, 1000 dan 1200.



Gambar 9. Amplas.  
(Sumber: Dokumen pribadi, 2023)

**c. Tungku Pemanas (*Furnance*)**

Sebagai tungku pemanas pada proses karburasi (*holding time*) 30 menit, 60 menit dan 90 menit dengan masing-masing temperature 450°C, 550° dan 650°C



Gambar 10. *Furnance*  
(Sumber: Dokumen pribadi, 2023)

**d. Stopwatch**

Digunakan untuk mencatat waktu yang telah ditentukan pada saat proses penelitian berlangsung.



Gambar 11. Stopwatch  
(Sumber: Dokumen pribadi, 2023)

**e. Tang**

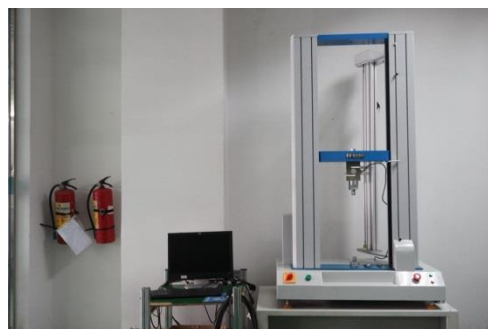
Tang digunakan untuk mengeluarkan spesimen yang telah selesai dilakukan proses *annealing*



Gambar 12. Tang  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022)

**f. Alat Uji Bending**

Alat uji bending digunakan untuk menguji kekuatan bending spesimen hasil pengelasan



Gambar 13. Alat Uji Bending  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023)



## 2. Bahan

### a. Leaf spring

Sebagai bahan utama dalam penelitian ini dipilih adalah *leaf spring*. *Leaf spring* yang digunakan diambil dari bagian *dumb truck* yang sudah tidak terpakai



Gambar 14. *Leaf Spring* Bekas *Dumb Truck*  
(Sumber: Dokumen Pribadi, 2023)

## F. Teknik Analisa Data

Pada bagian teknik analisa data berisi instrument pengambilan data dan analisa data yang disajikan dalam bentuk tabel.

Tabel 5. Instrumen Pengambilan Data Hasil Pengujian Bending Tanpa Variasi  
(Spesimen Awal)

No	Waktu Penahanan	Bending strength (MPa)	Beban (N)	Tegangan (mm/mm)	Modulus elastisitas (%)
1					

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023)

Tabel 6. Instrumen Pengambilan Data Hasil Pengujian Bending dengan Variasi Temperatur 450°C

No.	Waktu Penahanan	Bending strength (MPa)	Beban (N)	Tegangan (mm/mm)	Modulus elastisitas (%)
1	30 menit				
2	60 menit				
3	90 menit				

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023)

Tabel 7. Instrumen Pengambilan Data Hasil Pengujian Bending dengan Variasi Temperatur 550°C

<b>No.</b>	<b>Waktu Penahanan</b>	<b><i>Bending strength</i> (MPa)</b>	<b>Beban (N)</b>	<b>Tegangan (mm/mm)</b>	<b>Modulus elastisitas (%)</b>
1	30 menit				
2	60 menit				
3	90 menit				

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023)

Tabel 8. Instrumen Pengambilan Data Hasil Pengujian Bending dengan Variasi Temperatur 650°C

<b>No.</b>	<b>Waktu Penahanan</b>	<b><i>Bending Strength</i> (MPa)</b>	<b>Beban (N)</b>	<b>Tegangan (mm/mm)</b>	<b>Modulus elastisitas (%)</b>
1	30 menit				
2	60 menit				
3	90 menit				

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023)