

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

##### **3.1.1 Waktu Penelitian**

Waktu yang digunakan dalam melakukan penelitian ini adalah selama tujuh bulan, yang dilaksanakan pada bulan April sampai dengan bulan Oktober tahun 2018.

##### **3.1.2 Tempat Penelitian**

Dalam pelaksanaan serta pengujian tugas akhir ini, penulis melakukan penelitian di IKM Pengecoran Logam, Nitikan, Yogyakarta dan di Laboratorium Bahan teknik, Departemen Teknik Mesin dan Industri, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

#### **3.2 Bahan Penelitian**

Pada pelaksanaan penelitian ini, bahan yang akan digunakan adalah piston mobil bekas dengan penambahan unsur Titanium-Boron (Ti-B) sebagai penghalus butir dan Magnesium (Mg) untuk meningkatkan kemampuan pengerjaan mesin.



Gambar 3.1 Piston Mobil Bekas



Gambar 3.2 Unsur Titanium-Boron (Ti-B)



Gambar 3.3 Unsur Magnesium (Mg)

Dalam proses peleburan ini unsur Ti-B dan Mg digunakan sebagai unsur tambahan pada saat peleburan piston bekas untuk mengetahui pengaruh keausan dan struktur mikro antara poros berulir (*screw*) dengan penambahan 0.1% Ti-B dan 0.1% Mg, poros berulir (*screw*) dengan penambahan unsur 0.25% Ti-B dan 0.3% Mg dan poros berulir (*screw*) dengan tidak ada penambahan unsur apapun.

### 3.3 Alat Penelitian

Adapun alat yang digunakan pada pengujian ini adalah

1. Timbangan

Digunakan untuk menimbang bahan yang digunakan untuk proses peleburan logam dan tambahan unsur Titanium-Boron (Ti-B) dan Magnesium (Mg) sebelum melakukan pengecoran logam

2. Mesin pengujian keausan

Digunakan untuk menguji keausan pada spesimen benda uji. Metode yang digunakan pada pengujian keausan ini adalah metode ogoshi

3. Mikroskop Optik

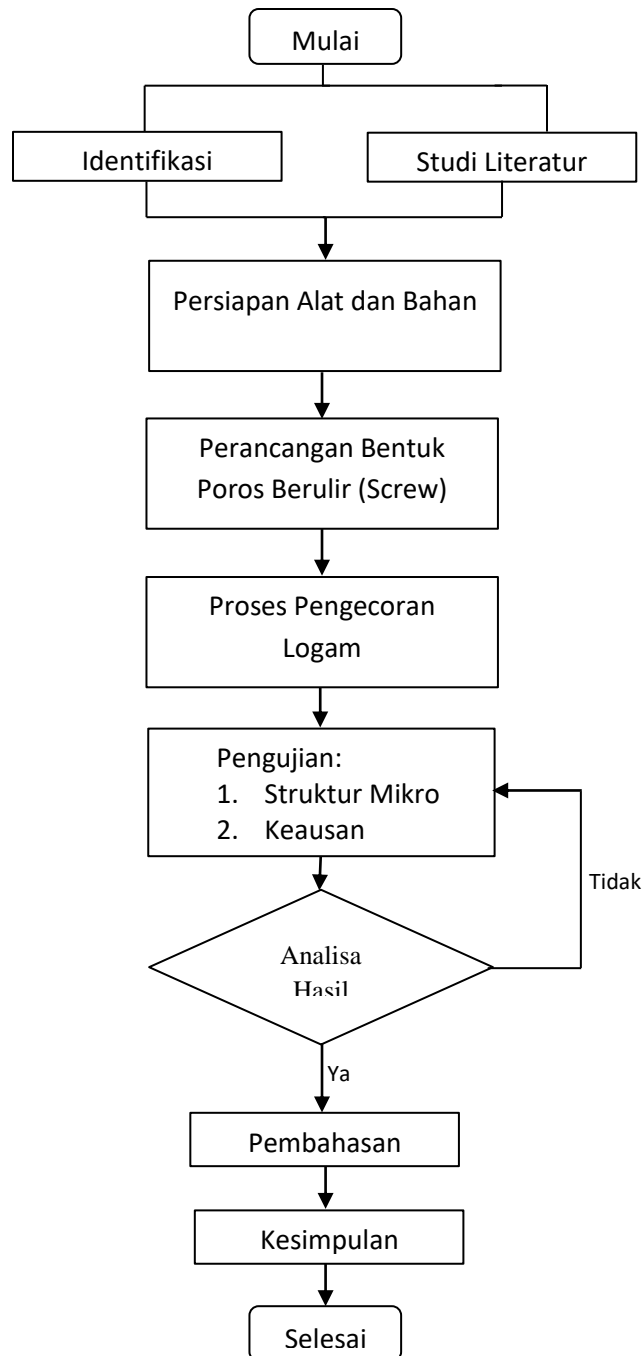
Digunakan untuk melihat struktur mikro spesimen benda uji dengan pembesaran 100x

#### 4. Alat Pendukung

Digunakan untuk membantu pada saat proses pengecoran aluminium, pembuatan spesimen uji, yaitu:

- a. Gerinda Tangan
- b. Amplas
- c. Kamera
- d. Autosol
- e. Ladel
- f. Tungku Peleburan
- g. Gergaji Besi
- h. Cetakan Spesimen
- i. Sikat serabut besi

### 3.4 Diagram Alir



Gambar 3.4 Diagram Alir Penelitian

### 3.5 Metode

Pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan unsur Titanium-Boron (Ti-B) dan Magnesium (Mg) dari hasil pengecoran aluminium untuk pembuatan spesimen poros berulir terhadap keausan dan struktur mikro dengan menggunakan pengujian keausan dan struktur mikro dengan skala pembesaran 100x

### 3.6 Urutan Langkah Pembuatan Spesimen

1. Menyiapkan bahan dasar utama terlebih dahulu yaitu piston bekas motor diesel. kemudian melakukan peleburan piston bekas terlebih dahulu tanpa pencampuran unsur apapun agar spesimen yang dihasilkan nanti dapat bercampur secara homogen. Setelah selesai melakukan pengecoran piston bekas motor diesel tanpa tambahan unsur apapun, maka selanjutnya melakukan penimbangan dengan menggunakan timbangan *digital* untuk menentukan bahan yang akan digunakan untuk melakukan peleburan kembali yaitu sebesar 10000 Gram.
2. Kemudian menyiapkan unsur tambahan Titanium-Boron (Ti-B) dan Magnesium (Mg), kemudian melakukan pemotongan unsur tambahan tersebut untuk menentukan ukuran yang sudah ditentukan di awal dengan cara ditimbang menggunakan timbangan *digital*.
3. Setelah semua bahan siap untuk melakukan peleburan, maka akan dibawa ke dapur peleburan untuk melakukan peleburan logam

4. Sebelum melakukan peleburan, buat cetakan terlebih dahulu dengan ukuran yang sudah ditentukan. Cetakan untuk pembuatan spesimen poros berulir ini terbuat dari pasir yang dapat menahan panas pada saat melakukan penuangan.
5. Kemudian melakukan proses peleburan material pada tungku peleburan
6. Melakukan penuangan logam cair yang sudah dibuat ke dalam cetakan pasir
7. Melakukan pembongkaran cetakan
8. Mengulangi langkah 6 sampai langkah 9 sebanyak dua kali dengan penambahan 0.1%, 0.25% Titanium-Boron (Ti-B) dan 0.1%, 0.3% Magnesium (Mg) pada setiap peleburan
9. Setelah selesai, bersihkan spesimen dari pasir cetak dan dinginkan spesimen secara normal
10. Setelah itu menyiapkan spesimen hasil dari cetakan tadi untuk dipotong sesuai ukuran untuk melakukan pengujian keausan dan stuktur mikro.
11. Tahap yang terakhir adalah melakukan pengujian spesimen yang telah selesai dibuat tadi, dengan menggunakan beberapa pengujian yaitu uji struktur mikro, uji keausan. Setelah selesai melakukan pengujian maka barulah dilakukan pengolahan data.

### **3.7 Pengujian Struktur Mikro**

Pengujian stuktur mikro ini bertujuan untuk mengamati stuktur mikro pada spesimen hasil pengecoran logam dengan tanpa penambahan unsur apapun dan spesimen hasil pengecoran dengan penambahan 0.1%, 0.25% Ti-B dan 0.1%, 0.3% Mg. pada pengujian struktur mikro ini menggunakan alat *Metallurgical Microscop*

*Invertigo*. Ada pun hal yang harus dilakukan sebelum melakukan pengamatan struktur pada masing-masing spesimen, yaitu

1. Memilih material yang akan diamati mikronya.
2. Memilih bagian yang akan diamati, usahakan bagian tersebut adalah bagian yang paling utama (penting) yang hubungannya dengan gaya/beban yang bekerja.
3. Membuat pegangan dengan resin sehingga mudah untuk diampelas.
4. Melakukan pengamplasan dari no 200, 400, 600, 1000, dan 2000 (harusurut).
5. Melakukan pemolesan dengan autosol.
6. Melakukan proses etsa dengan larutan kimia yang sesuai dengan bahan (logam alumunium) yaitu NaOH.
7. Proses etsa dilakukan dengan meneteskan atau mencelupkan spesimen ke dalam larutan etsa yang sesuai, dengan waktu yang relatif singkat 1-5 detik karena jika terlalu lama bisa berakibat gosong sehingga struktur mikro tidak terlihat jelas.
8. Melakukan pencuci dengan air sabun atau bilas (jangan digosok) spesimen kemudian dikeringkan dengan bantuan *hairdryer* sehingga dipastikan bersih serta kering.
9. Melihat dan mengamati struktur mikro dibawah mikroskop, jika struktur belum terlihat jelas maka harus diulangi proses dari pemberian autosol.
10. Mencetak atau memotret struktur mikro jika sudah terlihat jelas.

### 3.8 Pengujian Keausan

Pengujian keausan ini bertujuan untuk mengetahui angka keausan yang didapat pada spesimen poros berulir. Nilai keausan spesimen poros berulir diukur dengan menggunakan metode ogoshi, terdapat satu spesimen hasil pengecoran logam dengan tanpa penambahan apapun dan dua spesimen hasil pengecoran dengan penambahan 0.1%, 0.25% Ti-B dan 0.15, 0.3% Mg. Adapun langkah yang harus dilakukan sebelum melakukan pengujian keausan dengan menggunakan metode ogoshi, yaitu:

1. Memilih material yang akan diuji keausannya
2. Memilih bagian yang halus dan rata.
3. Memilih bagian yang akan digores, usahakan bagian tersebut adalah bagian yang paling utama (penting) yang dapat dilihat oleh kasat mata.
4. Melakukan pengamplasan dari no 200, 400, 600, 1000, dan 2000 (harus urut).
5. Melakukan pemolesan dengan autosol
6. Memasang spesimen pada alat pengujian dengan memasang benda uji pada garis atau titik yang sudah ditentukan.
7. Melakukan pengaturan beban 4-5 mm
8. Melakukan proses pengujian penggoresan selama 60 detik.
9. Melihat jumlah goresan yang ada pada spesimen setelah pengujian keausan menggunakan mikroskop.
10. Melakukan perhitungan dengan menggunakan rumus pengujian keausan.