

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimental nyata (*trueexperimental research*) yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh tekanan *plunger* terhadap porositas dan umur lelah produk Al-Si-Mg hasil dari proses *squeeze casting*. Dengan asumsi variabel yang lain konstan. Kajian literatur dari berbagai sumber baik dari buku, jurnal yang ada di perpustakaan maupun dari internet juga dilakukan untuk menambah informasi yang diperlukan.

#### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat yang digunakan untuk melakukan penelitian yang akan dilakukan pada bulan Mei s/d Januari 2013 adalah:

- Laboratorium Pengecoran Logam Teknik Mesin Universitas Brawijaya.
- Laboratorium Pengujian Bahan Teknik Mesin Universitas Brawijaya.

#### 3.2 Variabel Penelitian

Variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

##### 1. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang besarnya ditentukan sebelum penelitian.

Variabel bebas yang digunakan adalah:

Tekanan *plunger* 0,1; 10; 30; dan 50 MPa

##### 2. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang besarnya tergantung dari variabel bebas.

Variabel terikatnya adalah:

- a. Porositas hasil coran (%)
- b. Kelelahan (siklus)

##### 3. Variabel Terkontrol

Variabel terkontrol adalah variabel yang besar nilainya dibuat konstan. Dalam penelitian ini variabel terikatnya adalah:

- a. Temperatur peleburan : 900 °C

- b. Temperaturcetakan : 150 °C
- c. Waktu tekan : 5 menit
- d. Beban uji kelelahan : 35,89; 59,81; dan 83,73 MPa

### 3.2 Peralatan dan Bahan yang Digunakan

#### 3.3.1 Peralatan yang digunakan

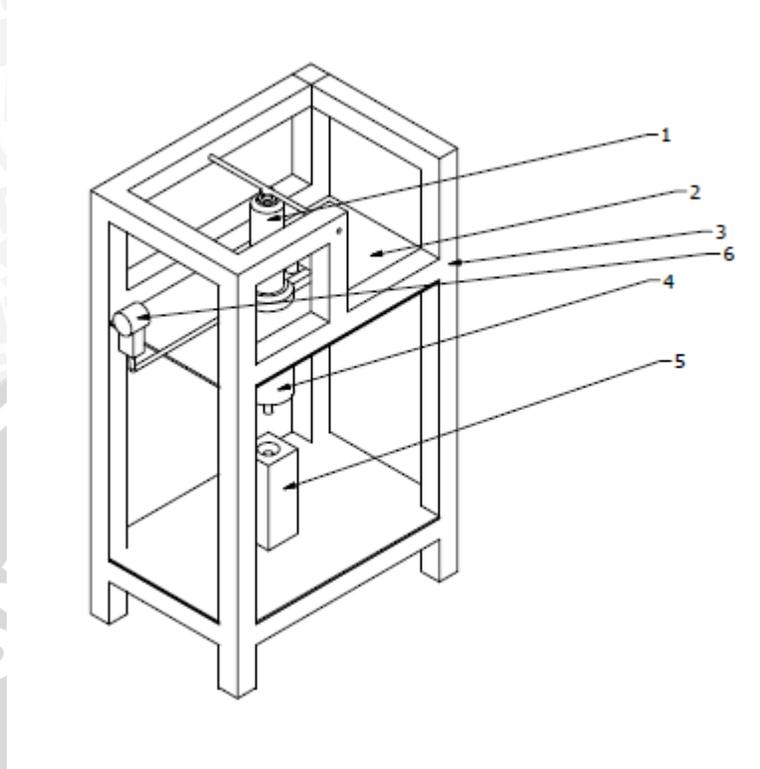
Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dapur peleburan logam
2. Cetakan logam.
3. Alat pengecoran *squeeze casting*.
4. Cawan tuang (ladel).
5. *Infrared thermometer*
6. *Stopwatch*.
7. Alat uji *fatigue* metode *cantilever rotating bending*.
8. Mesin bubut CNC TU-2A.
9. Jangka sorong.
10. Gergaji.
11. Kamera digital.
12. Timbangan digital.
13. *Burner*.

#### 3.3.2 Bahan yang Digunakan

Pada penelitian ini bahan yang digunakan adalah paduan aluminium-silikon-magnesium

### 3.4 Instalasi Penelitian

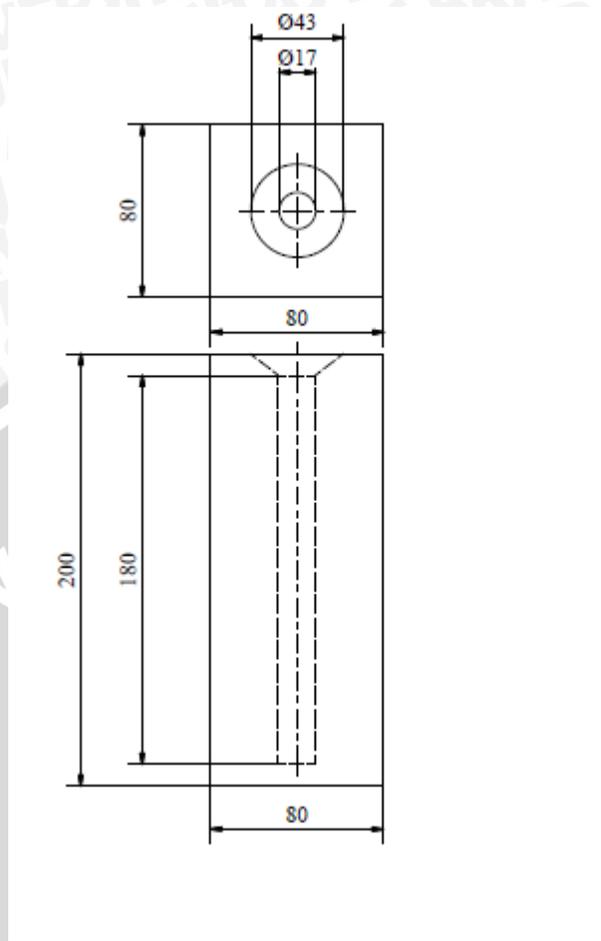


Gambar 3.1 Instalasi Penelitian

Keterangan :

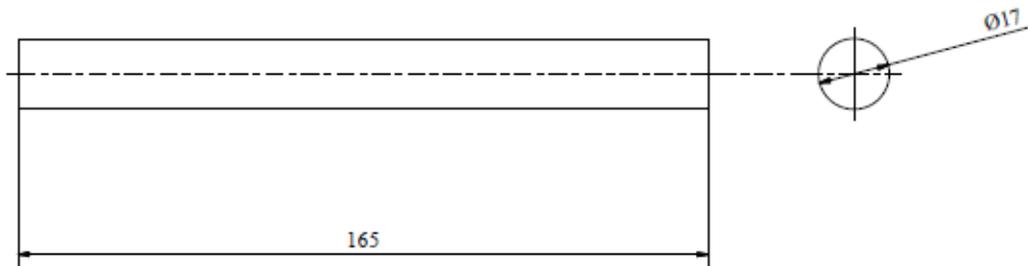
1. Dongkrak
2. Meja penggerak
3. Besi penopang alat
4. *Plunger*
5. Cetakan
6. *Pressure Gauge*

### 3.5 Dimensi Cetakan



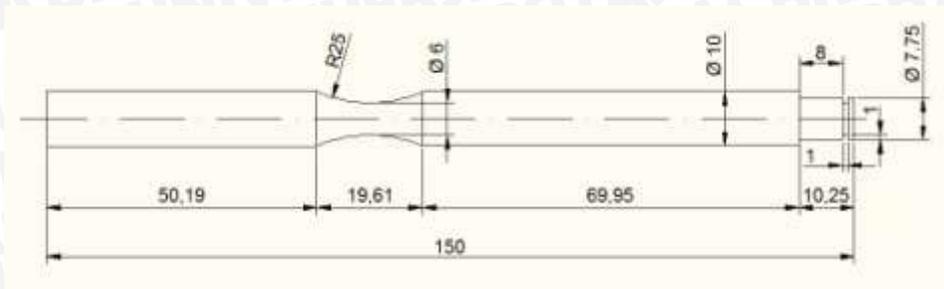
Gambar 3.2 Dimensi Cetakan

**3.6 Dimensi Produk**



Gambar 3.3 Dimensi Produk

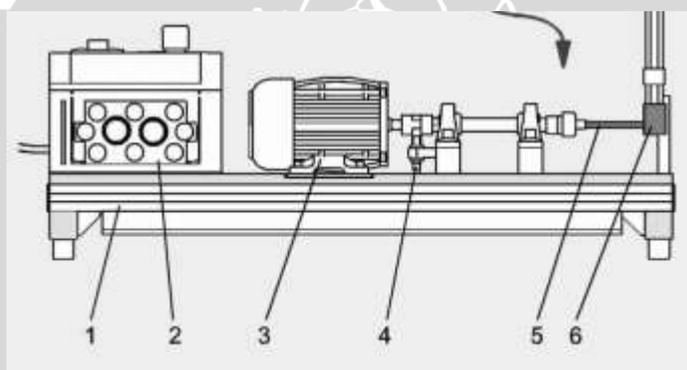
### 3.7 Dimensi Spesimen Uji Kekuatan Lelah



Gambar3.4 Dimensi Spesimen Uji Kekuatan Lelah

Sumber :ASTM E606-92, 1998 : 2

### 3.8 Instalasi Alat Uji Kekuatan Lelah (*Cantilever Rotating Bending*)



Gambar 3.5 Instalasi Alat Uji Kelelahan

Sumber :Aryanto, 2011 : 29

Keterangan instalasi alat uji kekuatan lelah :

1. Table
2. Control panel
3. Motor listrik
4. Flexible coupling
5. Spesimen
6. Beban

### 3.9 Prosedur Penelitian

#### 3.9.1 Prosedur Percobaan

Langkah- langkah pengerjaan dalam penelitian ini adalah:

1. Persiapan percobaan, yaitu menyiapkan dapur peleburan, menyiapkan cetakan logam, dan menyiapkan alat-alat yang digunakan.
2. Membuat cetakan spesimen beserta saluran yang digunakan
3. Peleburan Al-Si-Mg sampai temperatur  $\pm 900$  °C
4. Menghitung tekanan *plunger* 10, 30, dan 50 MPa menjadi tekanan pada *hydraulic*.
5. Penuangan logam cair ke dalam cetakan logam yaitu sebagai berikut:
  - Pengecoran pertama dilakukan dengan menuangkan logam cair ke dalam cetakan dengan variasi tekanan *plunger* 0,1 MPa dan tekanan dipertahankan selama 5 menit. Selanjutnya dilakukan pembongkaran cetakan.
  - Pengecoran kedua dilakukan dengan menuangkan logam cair ke dalam cetakan dengan variasi tekanan *plunger* 10 MPa dan tekanan dipertahankan selama 5 menit. Selanjutnya dilakukan pembongkaran cetakan.
  - Pengecoran ketiga dilakukan dengan menuangkan logam cair ke dalam cetakan dengan variasi tekanan *plunger* 30 MPa dan tekanan dipertahankan selama 5 menit. Selanjutnya dilakukan pembongkaran cetakan.
  - Pengecoran keempat dilakukan dengan menuangkan logam cair ke dalam cetakan dengan variasi tekanan *plunger* 50 MPa dan tekanan dipertahankan selama 5 menit. Selanjutnya dilakukan pembongkaran cetakan.

#### 3.9.2 Prosedur pengambilan dan pengolahan data

Dari benda uji yang dihasilkan dilakukan pengujian untuk mengetahui besarnya umur lelah sebagai berikut :

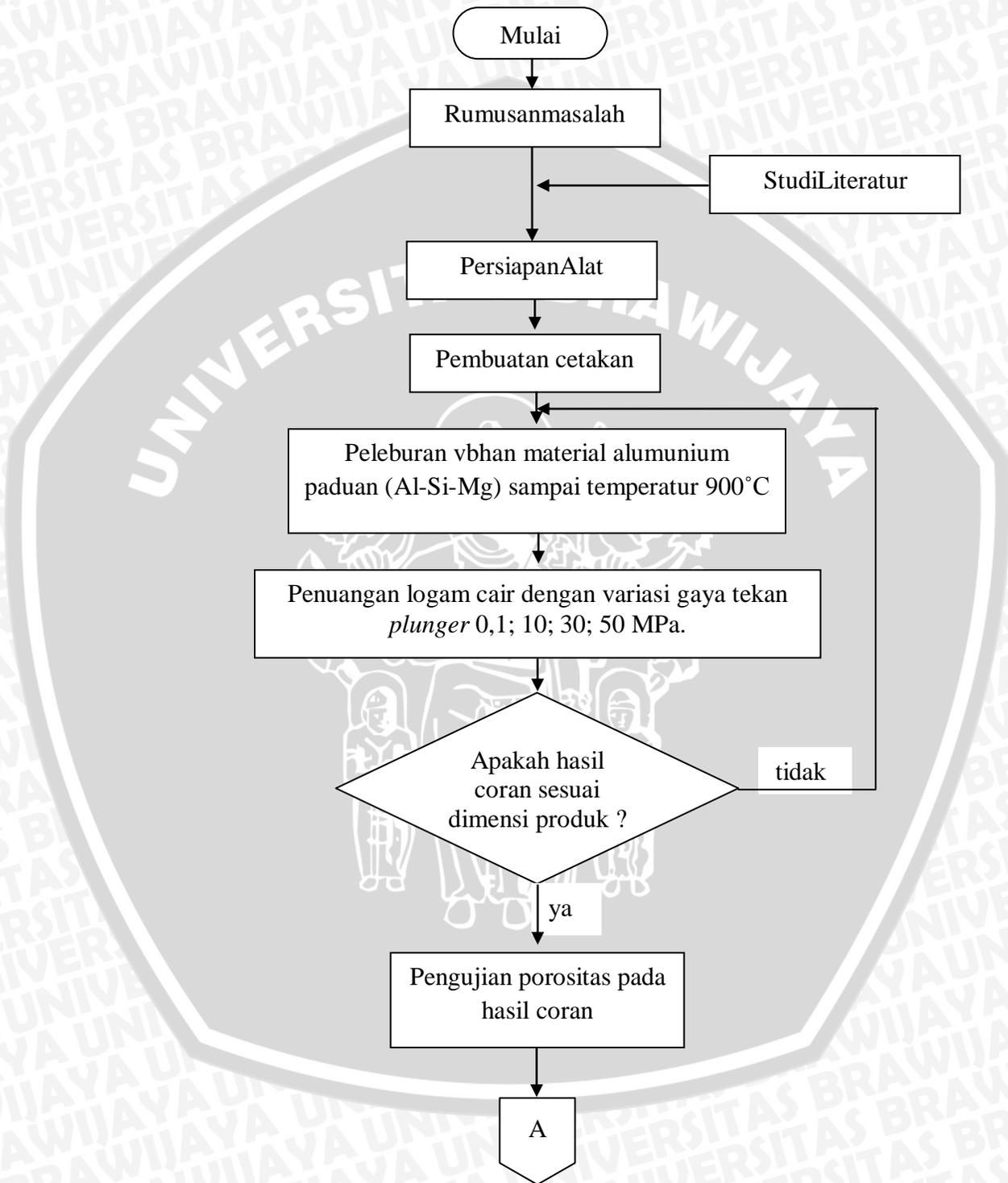
1. Mengambil benda kerja hasil coran dengan variasi tekanan 0,1 MPa.
2. Pembuatan spesimen untuk uji lelah.
3. Pengambilan data uji kekuatan lelah dengan standar ASTM E606-92
  - a. Menyiapkan alat uji kekuatan lelah.
  - b. Menyiapkan spesimen yang akan diuji.

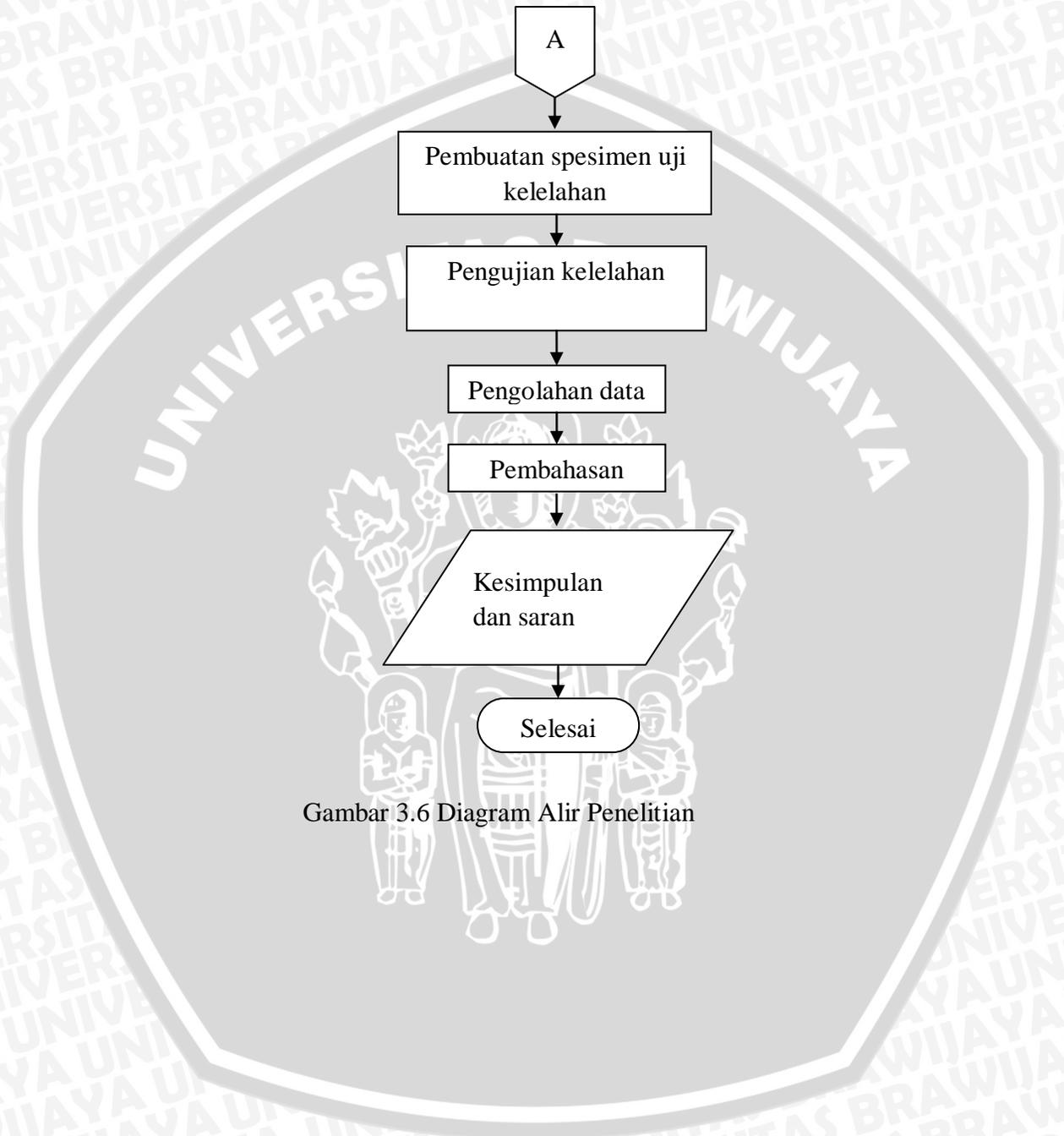
- c. Menyiapkan besar pembebanan yang dikehendaki
- d. Melakukan pengujian kekuatan lelah.
4. Melakukan pengulangan langkah 1 sampai 3 pada tiga spesimen lainnya dengan variasi yang sama.
5. Melakukan pengulangan 1 sampai 4 untuk spesimen dengan variasi tahanan *plunger* 0,1 MPa, 10 MPa, 30 MPa, dan 50MPa.
6. Pengolahan data hasil pengujian.
7. Melakukan analisa dan pembahasan dari data-data yang diperoleh.
8. Mengambil kesimpulan.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



3.10 Diagram Alir Penelitian





Gambar 3.6 Diagram Alir Penelitian

