

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimental nyata (*true experimental research*) yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh tekanan *plunger* pada *squeeze casting* dan penambahan serbuk keramik terhadap kekerasan dan porositas pada pengecoran Al-Cu. 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.

### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian akan dilakukan pada Juni s/d Desember. Tempat yang akan digunakan untuk melakukan penelitian ini adalah Laboratorium Pengecoran Logam dan Laboratorium Pengujian Bahan Teknik Mesin Universitas Brawijaya.

### 3.3 Variabel Penelitian

Terdapat tiga variabel yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu variabel bebas, variabel terikat dan variabel terkontrol.

#### 3.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang besarnya ditentukan sebelum penelitian.

Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

1. Tekanan *plunger* 20 Mpa, 40 MPa, 60 Mpa dan 80 Mpa
2. Serbuk keramik 3%, 6%, dan 9%

#### 3.3.2 Variabel Terikat

Variabel Terikat adalah variabel yang besarnya tergantung dari variabel bebas. Variabel terikat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kekerasan dan porositas (%).

#### 3.3.3 Variabel Terkontrol

Variabel Terkontrol adalah variabel yang besar nilainya dibuat konstan. Variabel terkontrol yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

1. Kecepatan putar pengadukan 2200 rpm.
2. Temperatur peleburan aluminium paduan Al-Cu 1000°C, temperatur penuangan logam cair 900°C dan temperatur cetakan logam 150°C.
3. *Volume* dan waktu penuangan *constant*.
4. Lama penekanan dan waktu tunggu bongkar cetakan 5 menit.
5. Ukuran serbuk keramik 50 $\mu$ m - 60 $\mu$ m

### 3.4 Alat dan Bahan Yang Digunakan

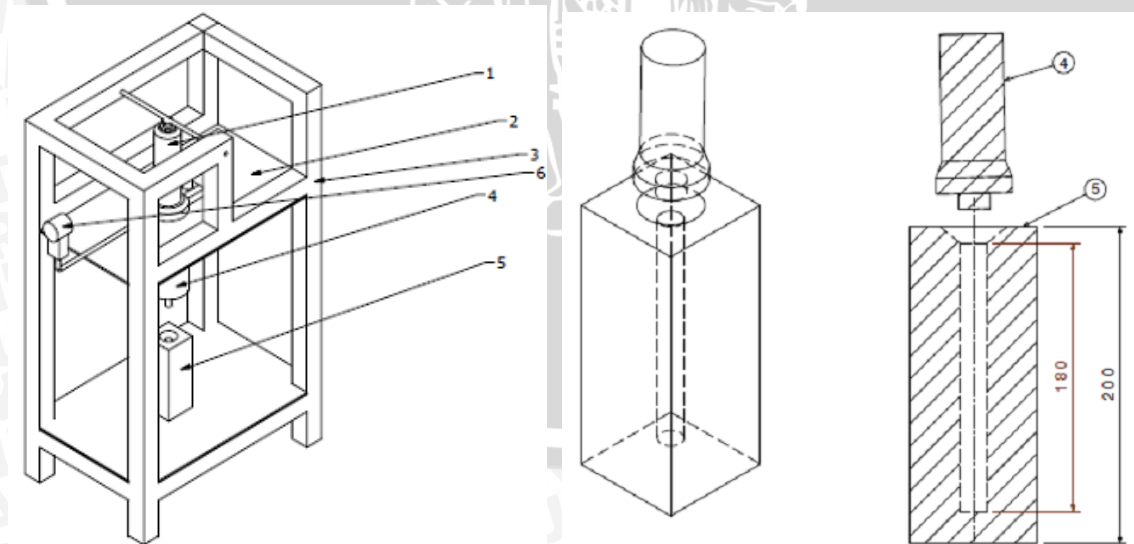
#### 3.4.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa aluminium-tembaga dan serbuk keramik.

#### 3.4.2 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain dapur peleburan logam, cetakan logam, alat pengecoran *squeeze casting*, cawan tuang (ladel), *infrared thermometer*, *stopwatch*, alat uji densitas, alat uji kekerasan,imbangan digital, *plunger* dan *burner*.

### 3.5 Instalasi Penelitian

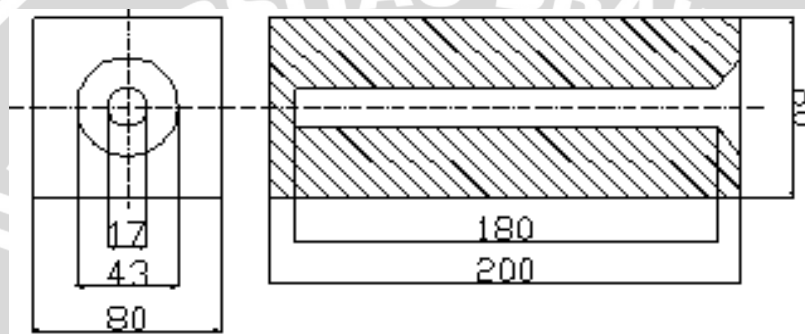


Gambar 3.1 Instalasi Penelitian

Keterangan :

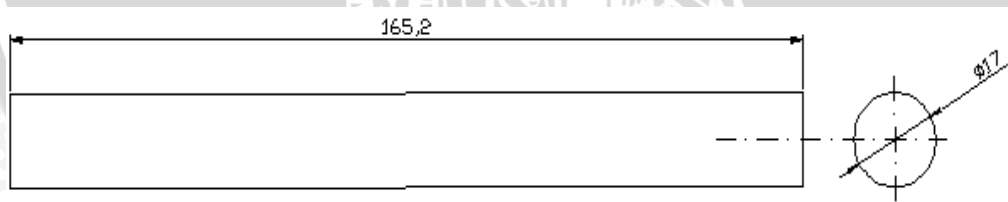
1. Dongkrak
2. Meja penggerak
3. Besi penopang alat
4. Plunger
5. Cetakan
6. *Pressure gauge*

**3.6 Dimensi Cetakan**



Gambar 3.2 Dimensi Cetakan

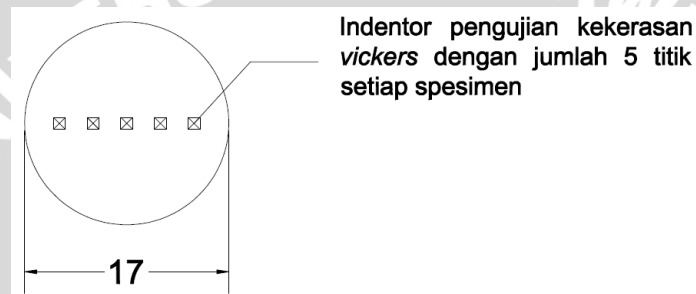
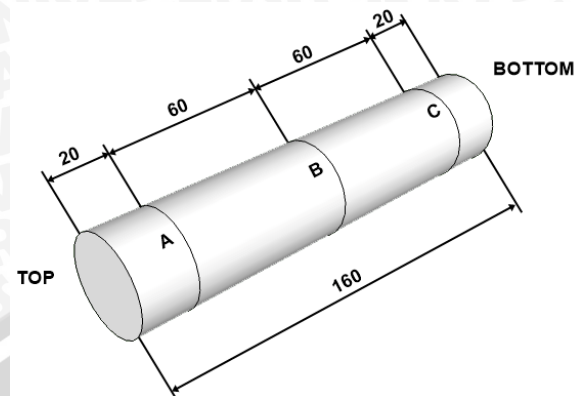
**3.7 Dimensi Produk**



Gambar 3.3 Dimensi Produk



### 3.8 Dimensi Spesimen Uji Kekerasan



Gambar 3.4 Spesimen Uji Kekerasan

### 3.9 Prosedur Penelitian

Langkah– langkah yang dilakukan pada saat *squeeze casting* adalah :

1. Persiapan penelitian, yaitu menyiapkan dapur peleburan, menyiapkan cetakan logam, dan menyiapkan alat-alat yang digunakan.
2. Membuat cetakan spesimen beserta saluran yang akan digunakan.
3. Meleburkan Al-Cu hingga mencair dengan suhu 1000°C pada dapur listrik.
4. Menghitung tekanan *plunger* 20 Mpa, 40 MPa, 60 Mpa dan 80 Mpa menjadi tekanan pada *hydraulic*.
5. Memasang cetakan logam ke dalam alat *squeeze casting*.
6. Memanaskan cetakan logam hingga suhu 150°C kemudian cek dengan *infrared thermometer* pada semua titik cetakan.
7. Mematikan alat pemanas (*burner*) kemudian menuang logam cair ke dalam saluran masuk dari alat *squeeze casting* secukupnya.
8. Memberikan tekanan menggunakan hidrolis sebesar 20, 40, 60 dan 80 Mpa, dengan *time delay* 5 menit dan variasikan prosentase serbuk keramik 3, 6, dan 9%.

9. Membuka cetakan dan melepaskan spesimen setelah temperatur pada logam cair sudah turun.

### 3.9.1 Pengujian Spesimen

#### a. Pengujian Kekerasan

Prosedur yang dilakukan pada saat pengujian kekerasan adalah :

1. Mengambil spesimen hasil coran dengan variasi tekanan 20 Mpa dan variasi serbuk keramik 3%.
2. Pembuatan spesimen uji kekerasan.
  - Menyiapkan alat uji kekerasan
  - Menyiapkan spesimen yang akan diuji
  - Melakukan pengujian kekerasan
3. Pengambilan data uji kekerasan.
4. Melakukan pengulangan langkah 1 sampai 3 pada spesimen lainnya dengan variasi tekanan *plunger* 20 Mpa, 40 MPa, 60 MPa, 80 MPa dan penambahan serbuk keramik 3%, 6%, 9% fraksi berat.
5. Mengolah data hasil pengujian.
6. Melakukan analisa dan pembahasan dari data-data yang diperoleh.
7. Mengambil kesimpulan.

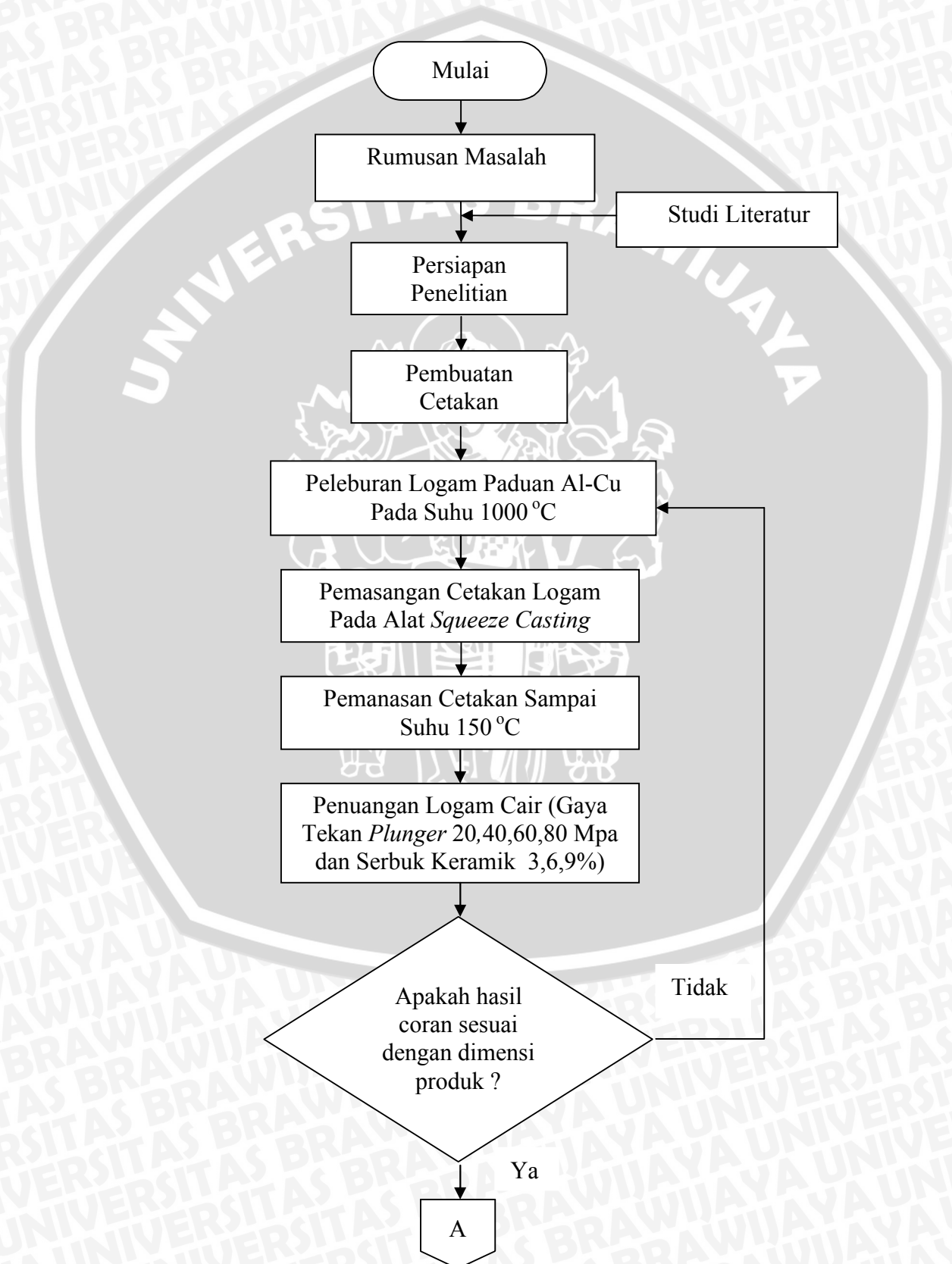
#### b. Pengujian Porositas

Prosedur yang dilakukan pada saat pengujian kekerasan adalah :

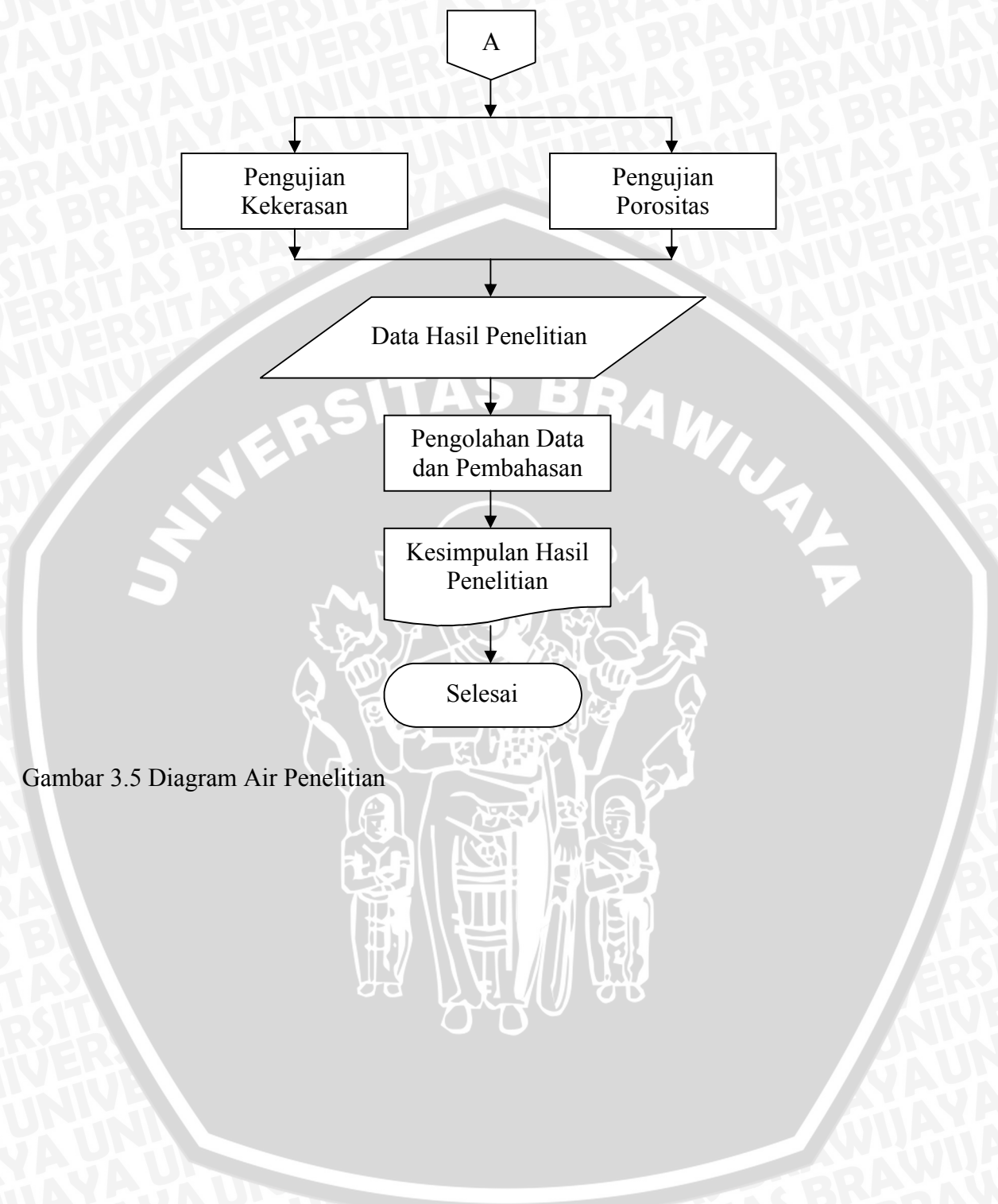
1. Mengambil spesimen hasil coran dengan variasi tekanan 20 MPa dan serbuk keramik 3%
2. Menyiapkan peralatan untuk pengujian piknometri.
3. Mengukur berat spesimen
4. Mengukur berat wadah spesimen di dalam air
5. Mengukur berat wadah dan spesimen di dalam air
6. Melakukan pengulangan langkah 1 sampai 5 pada tiga spesimen lainnya dengan variasi yang sama.
7. Melakukan pengulangan langkah 1 sampai 6 pada variasi tekanan *plunger* 20 Mpa, 40 MPa, 60 MPa, 80 MPa dan penambahan serbuk keramik 3%, 6%, 9% fraksi berat.

8. Pengolahan data hasil pengujian
9. Melakukan analisa dan pembahasan dari data-data yang diperoleh
10. Mengambil Kesimpulan

### 3.10 Diagram Alir Penelitian







Gambar 3.5 Diagram Air Penelitian