

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Metalurgi Fisik, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya dan Laboratorium Pengecoran Logam, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah:

1. Variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang besarnya ditentukan oleh peneliti harganya dapat diubah-ubah dengan metode tertentu untuk mendapatkan nilai variabel terikat dari obyek penelitian, sehingga dapat diperoleh hubungan antara keduanya.

- Besar tekanan ($P_{\text{plunger}} = 0 \text{ MPa}$) pada saat melakukan *squeeze casting*.
- Besar tekanan ($P_{\text{plunger}} = 10 \text{ MPa}$) pada saat melakukan *squeeze casting*
- Besar tekanan ($P_{\text{plunger}} = 30 \text{ MPa}$) pada saat melakukan *squeeze casting*
- Besar tekanan ($P_{\text{plunger}} = 50 \text{ MPa}$) pada saat melakukan *squeeze casting*

2. Variabel terikat

Variabel terikat adalah variabel yang nilainya tergantung dari variabel bebas dan diketahui setelah penelitian dilakukan. Variabel terikatnya adalah nilai kekerasan.

3. Variabel terkontrol

Variabel terkontrol adalah variabel yang nilainya ditentukan oleh peneliti dan dikondisikan konstan. Dalam penelitian ini variabel terkontrolnya adalah:

- Proses *solution treatment* pada suhu 530°C *holding* selama 8 jam dan proses *precipitation hardening* pada suhu 200°C *holding* selama 8 jam.
- Ukuran serat *e-glass* 50-60 μm .
- Temperatur logam cair = 900°C .
- Lama penekanan = 15 menit.
- Pada Al-6061 dengan penambahan 10% E-GLASS

3.3 Alat dan bahan :

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain:

1. Dapur Listrik



Digunakan untuk meleburkan Aluminium Al-Mg-Si.

2. Cetakan Logam

Digunakan untuk membentuk logam cair sesuai bentuk yang diinginkan.

3. Dongkrak Hidrolik

Digunakan untuk memberikan tekanan terhadap plunger.

4. Plunger

Digunakan untuk meneruskan gaya dorong yang dihasilkan oleh *accumulator* terhadap logam cair.

5. Pressure Gauge

Merupakan alat yang digunakan untuk mengukur tekanan pada kompresor.

6. Cawan Tuang (Ladel)

Digunakan untuk mengambil logam cair dalam dapur listrik dan menuangkan ke dalam saluran masuk *squeeze casting*.

7. Burner

Digunakan untuk memanaskan cetakan yang ada pada *squeeze casting*.

8. Infrared thermometer

Digunakan untuk melihat suhu pada saat penuangan aluminium ke cetakan.

9. Peralatan *safety* (Standar Laboratorium).

Digunakan sebagai pengaman tubuh saat melakukan proses pengecoran *squeeze casting*.

10 Timbangan elektrik

Digunakan untuk menimbang komposisi serbuk kaca yang nantinya akan divariasikan.

11 Mesin Pengguncang Rotap



Berfungsi untuk menyaring hasil tumbukan e-glass sampai ukuran yang diinginkan.

12 Dapur Pemanas



Digunakan untuk memberikan heat treatment pada benda uji.

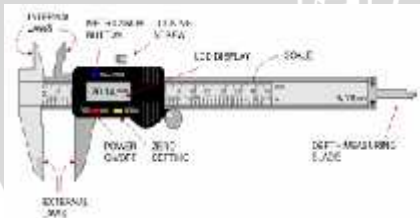
13 Penjepit

Digunakan untuk memindahkan benda uji setelah pemanasan dalam dapur.

14 Stopwatch

Digunakan untuk mengukur waktu *holding*.

15 Vernier calipper (Jangka sorong)



Digunakan untuk mengukur spesimen.

16 Vickers hardness tester



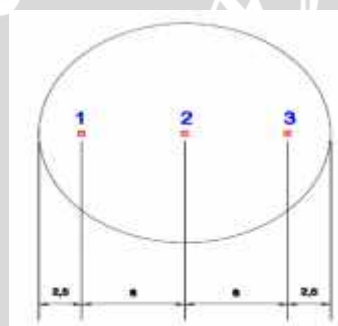
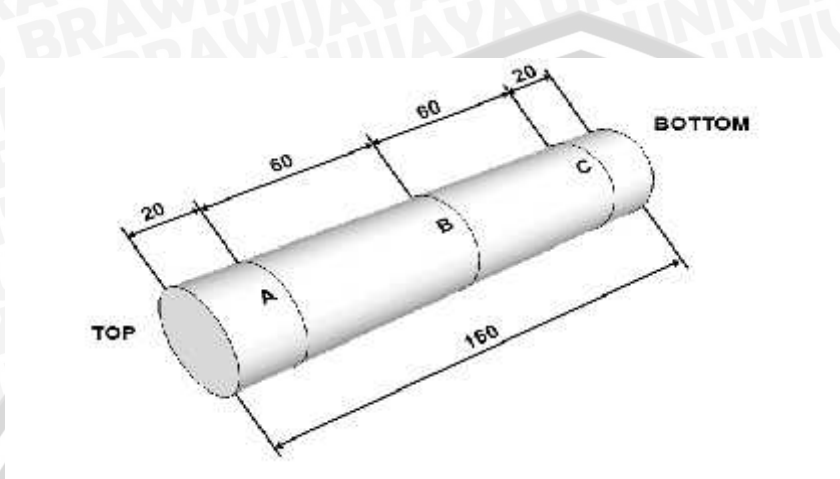
Digunakan untuk mengetahui kekerasan spesimen (VHN).

17 Kamera Digital

Digunakan untuk dokumentasi selama proses *squeeze casting*.

Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- Alumunium paduan Al-Mg-Si
- Serbuk gelas tipe E atau *E-glass*.
- Geometri Spesimen
- Titik pengambilan data



Gambar : 3.1 Titik pengambilan kekerasan Vickers

- Satuan dalam bentuk (mm)

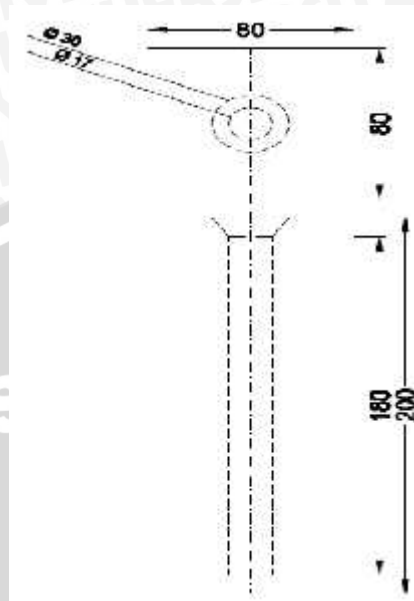
3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Prosedur squeeze casting variasi tekanan dan pencampuran serat *e-glass*

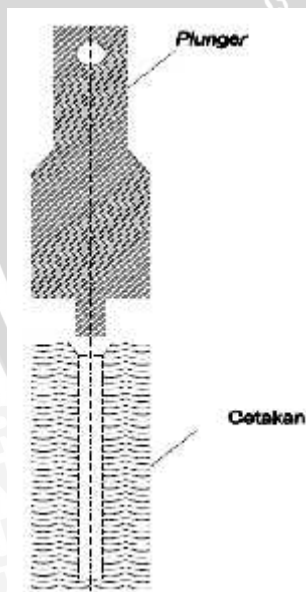
Langkah kerja dalam penelitian ini adalah:

1. Persiapan percobaan, yaitu menyiapkan dapur peleburan, menyiapkan bahan dan cetakan logam, menyiapkan alat-alat yang digunakan.
2. Menyiapkan serat *e-glass* yang sudah dipotong 3-5 mm untuk kemudian dicampur bersama Aluminium paduan Al-Mg-Si.
3. Membuat cetakan produk yang akan digunakan. Berdasarkan gambar di bawah seperti di tunjukkan pada gambar 3.4
 - Cetakan produk pada *squeeze casting*

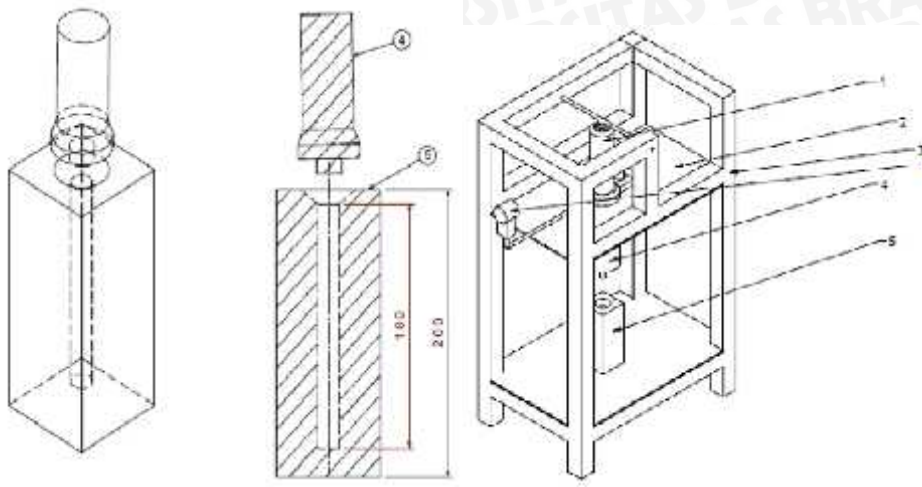
- Satuan dalam bentuk (mm)



Gambar 3.2 Cetakan produk *squeeze casting*



Gambar 3.3 Instalasi *Squeeze Casting*



- Gambar 3.4 instalasi tekanan plunger

Keterangan :

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





Gambar 3.5 Pengontrolan tekanan plunger

4. Meleburkan Al-Mg-Si hingga mencair dengan suhu 900°C pada dapur listrik. Mencampur serat *E-glass* dengan komposisi 10 wt% dan aluminium untuk kemudian diaduk bersamaan, dengan variasi tekanan 0; 10; 30; 50 MPa.
5. Memasang cetakan logam pada alat *squeeze casting*.
6. Memanaskan cetakan logam menggunakan alat pemanas (*burner*) hingga suhu 150°C kemudian meneliti dengan *infrared thermometer* pada semua titik cetakan.
7. Mematikan alat pemanas (*burner*), kemudian menuangkan logam cair kedalam saluran masuk dari alat *squeeze casting* secukupnya.
8. Memberikan tekanan dengan besar variasi yang telah ditentukan, dengan *time delay* 5 menit. Berdasarkan gambar di atas seperti di tunjukan pada gambar 3.3
9. Membuka cetakannya dan melepas benda kerja secara perlahan setelah temperatur pada logam cair sudah turun.

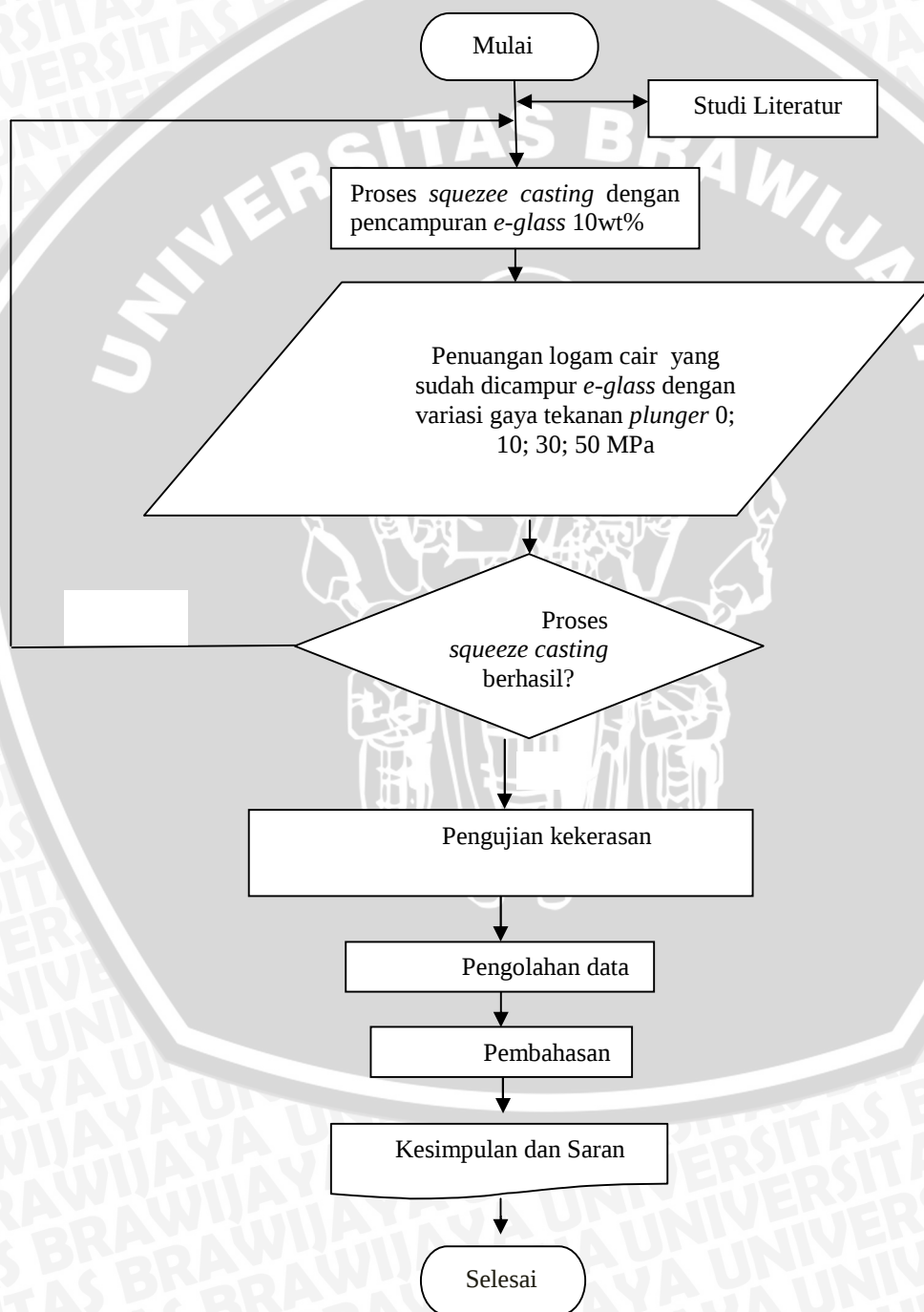
3.4.2 Prosedur pengujian dan pengambilan data kekerasan

Dalam penelitian ini dilakukan pengujian kekerasan dengan langkah – langkah sebagai berikut :

1. Pengambilan data:
 - a. Menyiapkan alat uji kekerasan (*Vickers Hardness Tester*). Dengan beban indentasi 0.98 N
 - b. Menyiapkan spesimen yang akan diuji dengan dimensi seperti pada gambar 3.3

2. Melakukan pengulangan langkah a sampai c pada spesimen Al-Mg-Si – serat *E-glass* pada penampang A, B dan C pada variasi komposisi serat *E-glass* 0%, 5%, 10%, dan 15%.
3. Mengolah data hasil pengujian.
4. Melakukan analisa dan pembahasan dari data-data yang diperoleh.
5. Mengambil kesimpulan

3.5 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.6 Diagram alir penelitian