

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Metode penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental sejati (*true experimental research*) yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh tekanan *plunger* dan lama penekanan terhadap kekuatan puntir pada paduan Al-Mg-Si hasil *squeeze casting* dengan penambahan *e-glass* 10%. Disamping itu juga dilakukan pengkajian terhadap dasar teori yang ada dari sumber literatur beberapa buku dan jurnal.

#### 3.2 Tempat Penelitian

Tempat yang digunakan untuk melakukan penelitian ini yaitu :

- Laboratorium Pengecoran Logam, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya.
- Laboratorium CNC, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya.
- Laboratorium Pengujian Logam, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Politeknik Negeri Malang.
- Laboratorium pengujian bahan, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya.

#### 3.3 Variabel Penelitian

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

##### 1. Variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi nilai dari variabel terikat, besarnya nilai variabel bebas ditentukan oleh peneliti. Dalam penelitian ini variabel bebasnya adalah variasi tekanan *plunger* dengan 0, 25 MPa dan 50 MPa dan variasi lama waktu penekanan yaitu 2 menit, 4 menit dan 6 menit.

## 2. Variabel terikat

Variabel terikat adalah variabel yang nilainya bergantung pada variabel bebas yang di berikan. Sehingga diperoleh nilai Variabel terikatnya adalah nilai kekuatan puntir.

## 3. Variabel terkontrol

Variabel terkontrol adalah variabel yang nilainya dijaga konstan selama melakukan proses penelitian. Variabel terkontrol atau variabel yang dijaga konstan dalam penelitian ini yaitu :

- Komposisi *e-glass* yaitu 10 wt%
- Ukuran serat *e-glass* 3-5 mm
- Temperatur peleburan 900<sup>0</sup>C
- Temperatur cetakan 150<sup>0</sup>C

### 3.4 Alat-alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini diantaranya adalah :

#### 1. Dapur Listrik

Digunakan untuk melebur material alumunium. Spesifikasi alat :

Merk	: Nabertherm
Tahun	: 1990
Max Operation	: 1300 C
Frekuensi	: 50 Hz
Arus	: 27 A
Daya	: 10260 W



Gambar 3.1 Dapur Listrik

2. Alat pengecoran *squeeze casting*



Gambar 3.2 Alat *Squeeze Casting*

3. Cetakan logam



Gambar 3.3 Cetakan Logam

4. Cawan tuang (ladel)
5. *Infrared thermometer*
6. *Stopwatch*
7. Peralatan *safety*
8. Timbangan elektrik
9. *Vernier caliper* (jangka sorong)

10. Kamera digital
11. *Burner*
12. Alat pemotong
13. Mesin bubut CNC



Gambar 3.4 Mesin Bubut CNC 2A

14. Alat uji kekuatan puntir



Gambar 3.5 Alat Uji Puntir

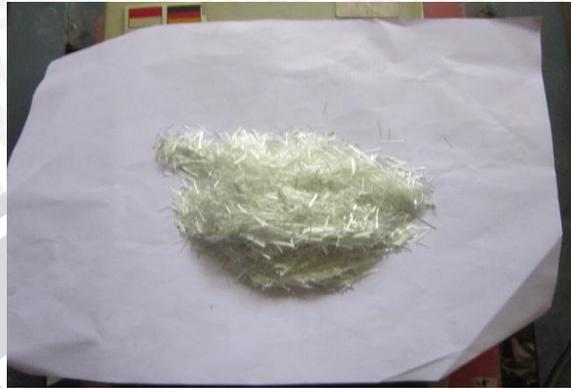
15. Alat Uji *Micro Structur (Micro Vickers Hardness Tester)*



Gambar 3.6 *Micro Vickers Hardness Tester*

Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- Aluminium paduan Al-Mg-Si
- Serat gelas tipe E atau *E-glass*.



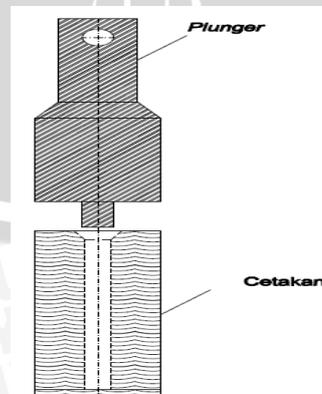
Gambar 3.7 Serat Gelas Tipe *E-glass*

### 3.5 Prosedur Penelitian

#### 3.5.1 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.
  - Cetakan produk pada *squeeze casting*



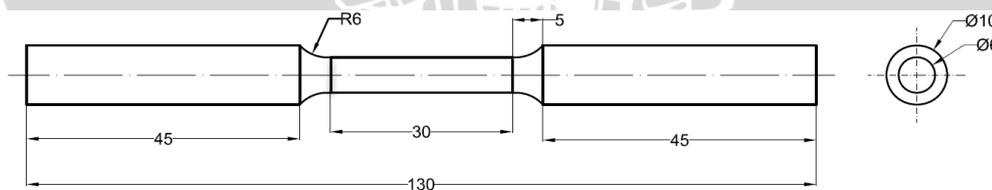
Gambar 3.8 Cetakan Produk *Squeeze Casting*.

4. Meleburkan Al-Mg-Si hingga mencair dengan suhu  $900^{\circ}\text{C}$  pada dapur listrik. Mencampur serat *E-glass* dengan komposisi 10 wt% dan aluminium untuk kemudian diaduk bersamaan menggunakan alat bantu mesin bor.
5. Memasang cetakan logam pada alat *squeeze casting*.
6. Memanaskan cetakan logam menggunakan alat pemanas (*burner*) hingga suhu  $150^{\circ}\text{C}$  kemudian mengeceknya dengan *infrared thermometer* pada semua titik cetakan untuk memastikan suhu tersebut.
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 variasi penekanan 0,25 dan 50 MPa, variasi lama waktu penekanan 2,4 dan 6 menit.
9. Membuka cetakannya dan melepas benda kerja secara perlahan setelah temperatur pada logam cair sudah turun.

### 3.5.2 Prosedur Pengambilan dan Pengolahan Data

Dari benda uji yang dihasilkan dilakukan pengujian untuk mengetahui nilai kekuatan puntir sebagai berikut:

1. Mengambil hasil coran dengan variasi tekanan 0 MPa.
2. Pengambilan data uji kekuatan puntir.



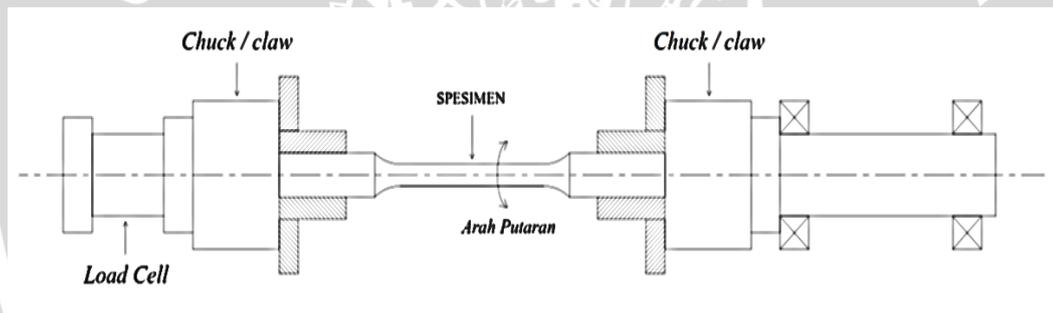
Gambar 3.9 Dimensi Benda Kerja Uji Puntir dalam satuan (mm)

3. Melakukan pengulangan langkah 1 sampai 2 pada tiga spesimen lainnya dengan variasi yang sama.
4. Melakukan pengulangan 1 sampai 3 untuk spesimen dengan variasi tekanan *plunger* 0; 25; 50 MPa dan lama penekanan 2; 4; 6 menit.
5. Pengolahan data hasil pengujian.
6. Melakukan analisa dan pembahasan dari data-data yang diperoleh.
7. Mengambil kesimpulan.

### 3.5.3 Prosedur Pengujian Puntir



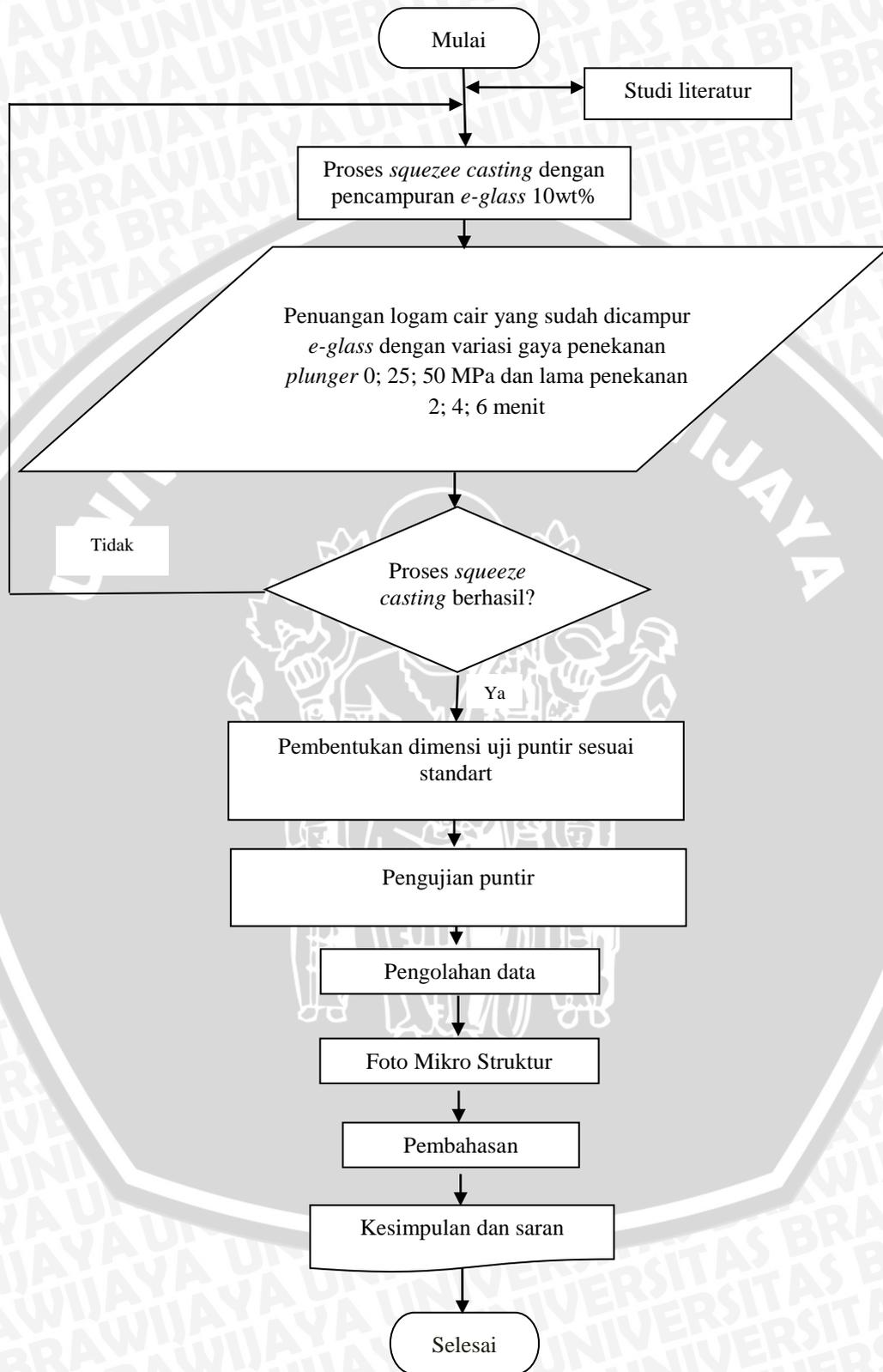
Gambar 3.10 Skema Mesin Uji Puntir



Gambar 3.11 Skema Pengujian Puntir

1. Persiapkan spesimen yang akan di uji puntir.
2. Periksa dan pasang jarum penunjuk momen puntir pada skala nol.
3. Atur jarum penunjuk sudut puntir pada skala nol.
4. Pasang spesimen uji dengan baik, kencangkan baut pada chuck dengan kunci.
5. Putar pemutar pada mesin puntir untuk menghitung besarnya momen puntir tiap perubahan sudut yang terjadi.
6. Amati dan catat nilai momen puntir pada penambahan sudut puntir tiap  $10^\circ$  hingga benda uji putus.

### 3.6 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.12 Diagram alir penelitian

