

## BAB III

### METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini digunakan metode eksperimental sebenarnya dimana dengan secara langsung mengetahui sejauh mana pengaruh *pouring time* terhadap fluiditas dan porositas paduan Al-Si pada proses pengecoran dengan *Direct Pouring System*.

#### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan 28 Mei sampai dengan 9 Juni 2015 serta dilakukan di Laboratorium  $\alpha \beta \gamma$  dan Laboratorium Pengecoran Logam Teknik Mesin Universitas Brawijaya.

#### 3.2 Variabel Penelitian

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

##### 3.2.1 Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah lama waktu penuangan (*pouring time*) logam paduan Al-Si yaitu: 4, 6, 8, 11, 19 detik

##### 3.2.2 Variabel Terikat

Variabel terikat dari penelitian ini adalah fluiditas dan porositas dari hasil daur ulang Al-Si (piston).

##### 3.2.3 Variabel Terkontrol

Variabel yang dikontrol dalam penelitian ini adalah :

1. Digunakan piston sebagai bahan cor
2. Temperatur peleburan yang digunakan yaitu 680° C
3. Massa bahan baku adalah 1000 gram tiap peleburan.
4. Volume cetakan sebesar 135.318 cm<sup>3</sup>.
5. Temperatur cetakan 200° C

#### 3.3 Persiapan Penelitian

### 3.3.1 Alat Penelitian

Adapun peralatan yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah sebagai berikut:

1. Timbangan elektrik
  - Kapasitas 0 – 300 g
  - Kapasitas 0 – 10000 g
2. Tungku peleburan



Gambar 3.1 Tungku peleburan

- Sumber panas = arus listrik
  - Daya = 2077 W
  - Arus = 11.8 A
  - Tegangan = 220 V
  - Kapasitas =  $\pm$  2 liter
3. Cetakan permanen
  4. *Thermogun*
  5. *Stopwatch*
  6. Pengaduk baja
  7. Penjepit baja
  8. Sarung tangan
  9. Cetakan uji fluiditas

### 3.3.2 Bahan Penelitian

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah sebagai berikut:

1. Paduan Al-Si (*silicon*)

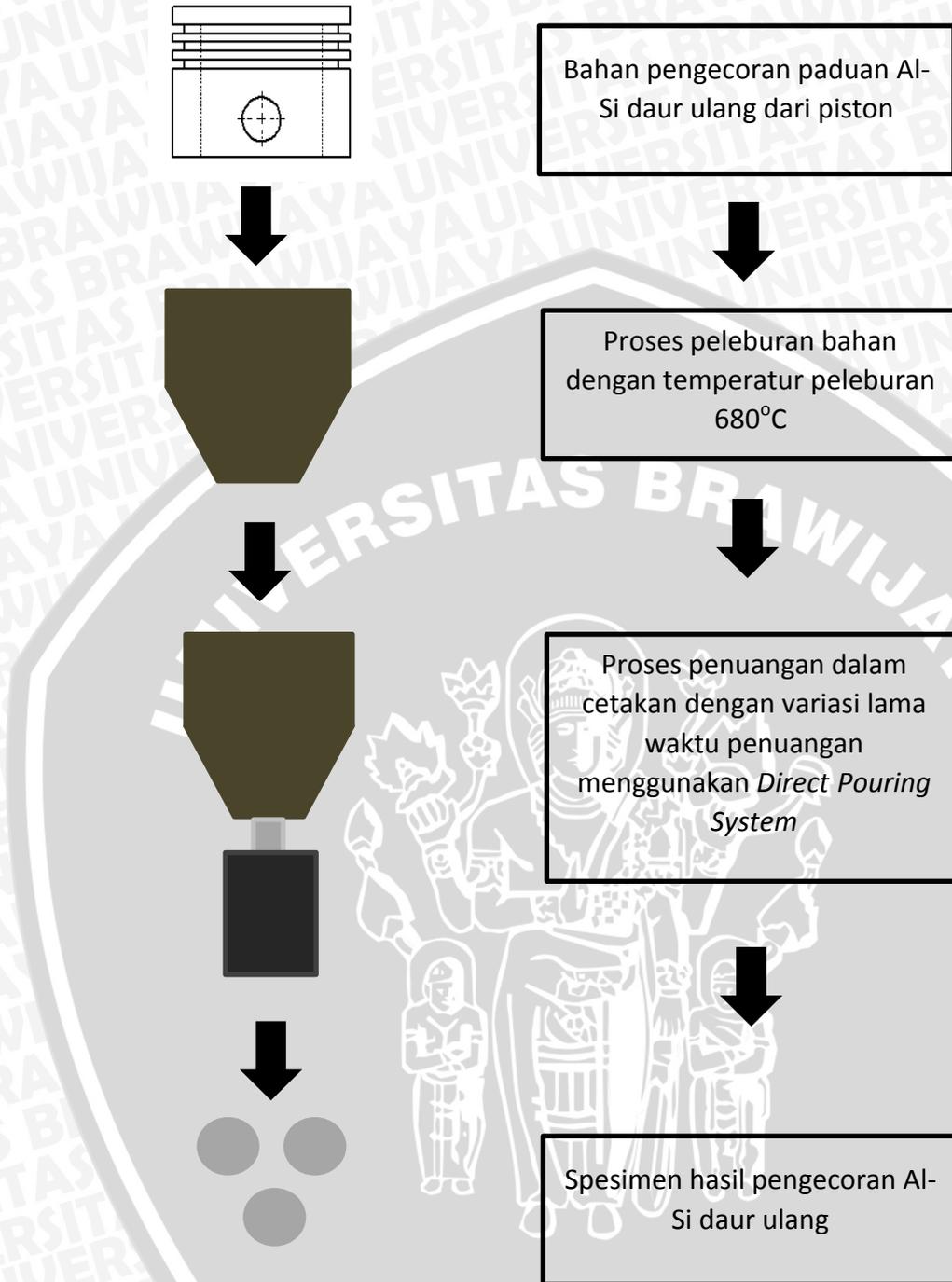


Gambar 3.2 Bahan aluminium daur ulang

### 3.4 Skema Penelitian

Skema Instalasi pada proses pengecoran dengan system penuangan otomatis (*Automatic Pouring System*) bisa digambarkan pada gambar 3.5 berikut.



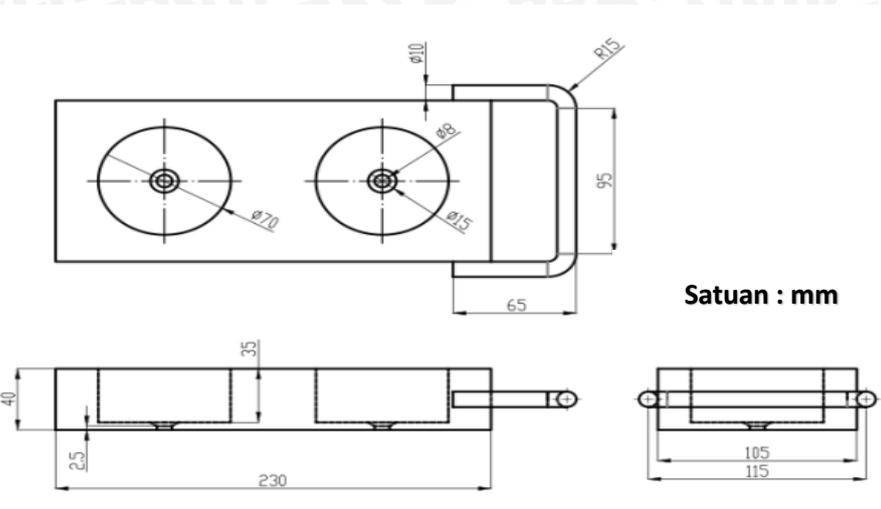


Gambar 3.3 Alur Peneleitian

### 3.5 Dimensi Cetakan

#### 3.5.1 Dimensi cetakan permanen

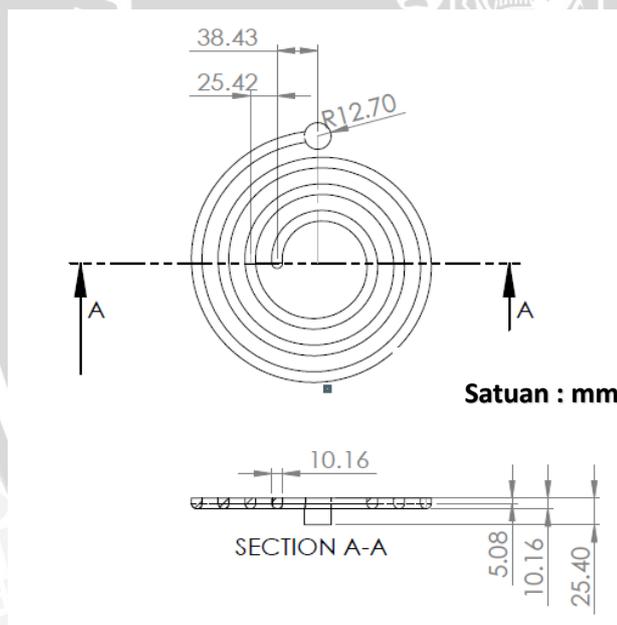
Dalam penelitian yang dilakukan menggunakan cetakan permanen yang didapat *ingot secondary* sebagai produk. Berikut gambar dimensi dari cetakan permanen.



Gambar 3.4 Dimensi cetakan permanen

### 3.5.2 Dimensi Cetakan Uji Fluiditas

Digunakan cetakan uji spiral dalam penelitian yang dilakukan. Berikut dimensi cetakan spiral uji fluiditas.



Gambar 3.5 Dimensi cetakan uji fluiditas

## 3.6 Prosedur Penelitian

### 3.6.1 Prosedur Pembuatan Spesimen

1. Paduan Al-Si (piston) disiapkan beserta alat-alat lain yang diperlukan pada proses pengecoran spesimen.
2. Memasukkan paduan Al-Si (piston) pada tungku listrik dan meleburnya dengan temperatur  $680^{\circ}\text{C}$  dengan berat 1 kg.

3. Digunakan lama waktu penuangan yaitu:
  - a. Untuk spesimen A : 4 detik
  - b. Untuk spesimen B : 6 detik
  - c. Untuk spesimen C : 8 detik
  - d. Untuk spesimen D : 11 detik
  - e. Untuk spesimen E : 19 detik
4. Setelah dilebur sesuai dengan waktu yang telah ditentukan, kemudian tuangkan cairan kedalam cetakan yang sudah disiapkan (sebelum itu dilakukan pemanasan terhadap cetakan sampai suhu 200°C).
5. Melakukan pengulangan 2 kali pada tiap variasi waktu penuangan.
6. Pengujian komposisi pada hasil peleburan Al-Si daur ulang.
7. Melakukan pengolahan data untuk mendapat densitas teoritis.
8. Menguji piknometri untuk didapat data densitas sampel.

### 3.6.2 Prosedur Pengujian Fluiditas

1. Paduan Al-Si (piston) disiapkan beserta alat-alat lain yang diperlukan pada proses pengecoran spesimen.
2. Memasukkan paduan Al-Si (piston) pada tungku listrik dan meleburnya dengan temperatur *superheat* dengan berat 1kg.
3. Proses penuangan logam kedalam cetakan uji fluiditas dengan metode spiral dengan kecepatan tuang konstan.
4. Pengukuran panjang hasil uji fluiditas dengan bantuan benang / kawat.
5. Melakukan pemotongan dan pengamplasan pada spesimen untuk dilakukan foto mikrostruktur.
6. Pemberian etsa pada specimen setelah pengamplasan.
7. Foto mikrostruktur specimen sebelum dan setelah proses *recycling*.

### 3.6.3 Prosedur Pengujian Piknometri

1. Menimbang spesimen diudara untuk mendapatkan  $W_s$ .
2. Menimbang keranjang dalam air untuk mendapatkan  $W_b$ .
3. Menimbang specimen dalam air dengan keranjang untuk mendapatkan  $W_{sb}$ .
4. Melakukan pengulangan 5 kali langkah 1-3 untuk tiap variasi specimen guna melengkapi semua data yang dibutuhkan.
5. Mengolah data yang didapat dan dilakukan perhitungan porositas.

### 3.7 Rancangan Hasil Percobaan

Hasil percobaan di sajikan dalam bentuk tabel data pengujian, grafik hubungan agar memudahkan untuk membaca informasi hasil penelitian. Tabel 3.1 menunjukkan hasil data pengujian fluiditas yang dilakukan 2 kali pengulangan.

Tabel 3.1. Rancangan tabel hasil pengujian fluiditas

	Paduan Al-Si	Al-Si daur ulang		Keterangan
		Hasil Pengujian	Rata - rata	
Fluiditas (cm)	F1	F1	F1,2	-
		F2		

Tabel 3.2 menyajikan hasil data pengujian porositas dengan melakukan pengukuran berat specimen yang dilakukan 5 kali pengulangan.

Tabel 3.2. Rancangan tabel hasil pengujian piknometri

lama penuangan	Ws	Wsb	Wb	ps	pw	ps average
4	A1	A1	A1	A1	pw	ps 1
	A2	A2	A2	A2		
	A3	A3	A3	A3		
	A4	A4	A4	A4		
	A5	A5	A5	A5		
6	B1	B1	B1	B1		ps 2
	B2	B2	B2	B2		
	B3	B3	B3	B3		
	B4	B4	B4	B4		
	B5	B5	B5	B5		
8	C1	C1	C1	C1		ps 3
	C2	C2	C2	C2		
	C3	C3	C3	C3		
	C4	C4	C4	C4		
	C5	C5	C5	C5		
11	D1	D1	D1	D1		ps 4
	D2	D2	D2	D2		
	D3	D3	D3	D3		
	D4	D4	D4	D4		
	D5	D5	D5	D5		
19	E1	E1	E1	E1	ps 5	
	E2	E2	E2	E2		
	E3	E3	E3	E3		
	E4	E4	E4	E4		
	E5	E5	E5	E5		

### 3.8 Diagram Alir Penelitian

