

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah untuk mengetahui variasi casting modulus terhadap struktur mikro pada pengecoran plat *brass* cor. Dengan asumsi variabel yang konstan, maka metode penelitian yang digunakan adalah penelitian experimental nyata (*true experimental research*), yaitu untuk menyelidiki kemungkinan hubungan sebab akibat dengan cara mengenakan kepada salah satu atau lebih kelompok eksperimental dengan kondisi perlakuan dan membandingkan hasilnya dengan kelompok kontrol.

3.2 Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada tanggal 28 Oktober 2016 - 30 Desember 2016. Tempat yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

1. Kegiatan pengecoran logam dilakukan di Laboratorium $\alpha\beta$
2. Kegiatan pengujian mikrostruktur dilakukan di Laboratorium Pengujian Bahan Teknik Mesin Universitas Brawijaya.

3.3 Variabel Penelitian

Variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian:

1. Variabel Bebas

Variabel bebas merupakan variabel yang dapat dirubah-rubah sehingga variabel ini dapat mempengaruhi hasilnya. Nilai dari variabel ini ditentukan oleh peneliti agar memperoleh hubungan antara variabel bebas dan variabel terikatnya. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah :

- a. Luas permukaan plat *brass* dengan ukuran 2960 mm², 2320 mm², 2000 mm² dan 1840 mm².
- b. Sampel dibuat dengan dimensi $(pxl + lxt + pxt)x2$ (mm²):
 1. Spesimen 1 : $(40x30 + 30x4 + 40x4)x2 = 2960$ mm²
 2. Spesimen 2 : $(40x20 + 20x6 + 40x6)x2 = 2320$ mm²
 3. Spesimen 3 : $(30x20 + 20x8 + 30x8)x2 = 2000$ mm²

$$4. \text{ Spesimen 4 : } (24 \times 20 + 20 \times 10 + 24 \times 10) \times 2 = 1840 \text{ mm}^2$$

2. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang besarnya tergantung dari variabel bebas. Variabel terikatnya adalah struktur mikro dan ukuran butir.

3. Variabel terkontrol

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

- a. Temperatur peleburan 1050 °C
- b. Volume plat *brass* sebesar 4800 mm³
- c. Temperatur cetakan 300 °C
- d. Menggunakan *brass* sebagai bahan cor

3.4 Alat Dan Bahan Yang Digunakan

3.4.1 Alat Yang Digunakan

Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Alat ukur yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:



(a)



(b)



(c)

Gambar 3.1 Alat ukur yang digunakan
Sumber : Laboratorium αβγ

Keterangan:

a. Timbangan Elektrik

Digunakan untuk menimbang berat dari bahan yang akan di lebur dengan kapasitas 0 – 10000 gram (ketelitian 0,01)

b. Jangka Sorong

Digunakan untuk mengukur dimensi dari cetakan logam yang dibuat dan hasil dari proses pengecoran

c. Thermogun

Alat untuk mengukur temperatur pada saat proses pengecoran

2. Alat yang digunakan untuk proses peleburan brass sebagai berikut:



(a)



(b)



(b)



(d)

Gambar 3.2 Alat yang digunakan untuk proses peleburan brass

Sumber : Laboratorium $\alpha\beta$

Keterangan:

a. Tungku *Reverberatory*

Dapur pengecoran digunakan untuk melebur *brass* yang akan dituangkan ke dalam cetakan dengan spesifikasi:

- Maksimal suhu = 1200 °C
- Kapasitas = 9 kg

b. Cetakan Logam

Alat ini digunakan untuk mencetak logam cair agar sesuai dengan dimensi yang diinginkan.

c. Sarung Tangan

Digunakan untuk melindungi tangan saat menuangkan logam cair ke dalam cetakan.

d. Penjepit

Alat yang digunakan untuk mengambil cawan tuang yang berada didapan dapur peleburan.

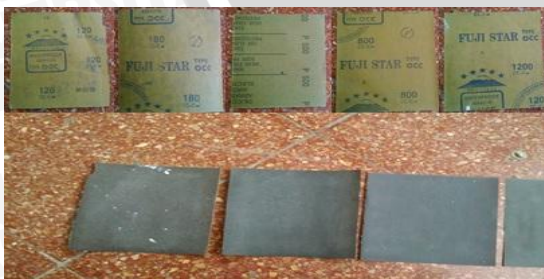
3. Alat yang digunakan saat pengujian mikrostruktur sebagai berikut:



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 3.3 Alat yang digunakan untuk pengujian mikrostruktur

Sumber : Laboratorium Pengujian Bahan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

Keterangan:

a. *Centrifugal Sand Paper*

Alat yang digunakan untuk menggosok atau menghaluskan permukaan spesimen

uji. Spesifikasi alat:

- Merk = Saphir
- Buatan = Jerman
- Diameter = 15 cm
- Putaran = 120 rpm

b. Amplas

Digunakan untuk menghaluskan permukaan spesimen.

c. Kain flannel

Untuk membersihkan sisa-sisa kotoran saat proses penggosokan agar permukaan spesimen bersih mengkilap.

d. Mikroskop Optik

Alat digunakan untuk mengamati dan mengambil gambar struktur mikro *brass* hasil pengecoran. Spesifikasi alat:

- Merk = Nikon
- Buatan = Jepang
- Pembesaran = 100x, 200x, 400x, dan 600x

3.4.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. *Brass*

Material yang digunakan untuk penelitian adalah *brass*. *Brass* ini di dapat dari paduan tembaga dan seng dengan unsur utama tembaga. Bahan kemudian diuji komposisi kimianya untuk mengetahui kandungan unsur-unsur paduan yang terdapat didalamnya. Pengujian komposisi kimia dilakukan di laboratorium Sucofindo di Surabaya. Komposisi kimia yang terkandung dalam *brass* bekas tersebut dapat dilihat pada tabel 3.1.



Gambar 3.4 Bahan brass bekas
Sumber: Laboratorium $\alpha\beta\gamma$

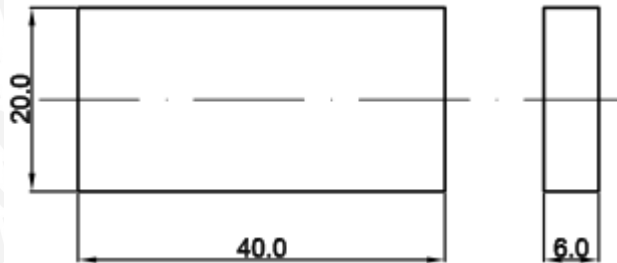
Tabel 3.1
Komposisi Kimia Bahan Brass

Unsur Paduan	Komposisi (%)
Silver (Ag)	< 0.01
Aluminium (Al)	1.56
Bismuth (Bi)	0.006
Cadmium (Cd)	< 0.01
Cobalt (Co)	< 0.01
Chromium (Cr)	0.005
Copper (Cu)	57.01
Iron (Fe)	0.56
Magnesium (Mg)	0.03
Manganese (Mn)	0.08
Molybdenum (Mo)	< 0.01
Nickel (Ni)	0.35
Lead (Pb)	2.22
Antimony (Sb)	0.04
Tin (Sn)	0.96
Vanadium (V)	< 0.01
Zinc (Zn)	35.51

Sumber : Laboratorium Sucofindo

3.4.3 Dimensi Spesimen

Dimensi spesimen yang digunakan pada penelitian ini adalah plat dengan dimensi spesimen ditunjukkan pada gambar berikut ini



Gambar 3.5 Dimensi spesimen dengan luas selimut 2320 mm²

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Pengecoran

Proses pengecoran ini dilakukan dengan menggunakan dapur induksi dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menyiapkan alat dan bahan.
2. Masukkan bahan ke dalam dapur reverberatory.
3. Hidupkan nyala api dengan gas LPG.
4. Tunggu sampai logam mengalami perubahan fasa dari padat ke cair
5. Setelah logam dalam tungku mencair, segera ambil dan dituangkan ke dalam cetakan logam yang sudah dipanaskan hingga suhu 300 °C.
6. Tunggu hingga menjadi padat dan dilakukan pembongkaran cetakan untuk mengambil hasil coran.
7. Hasil coran yang sudah jadi dapat langsung di uji.

3.5.2 Pengujian Mikrostruktur

Pengujian mikrostruktur digunakan untuk mengetahui struktur mikro pada hasil pengecoran plat *brass* dengan variasi casting modulus yang berbeda.

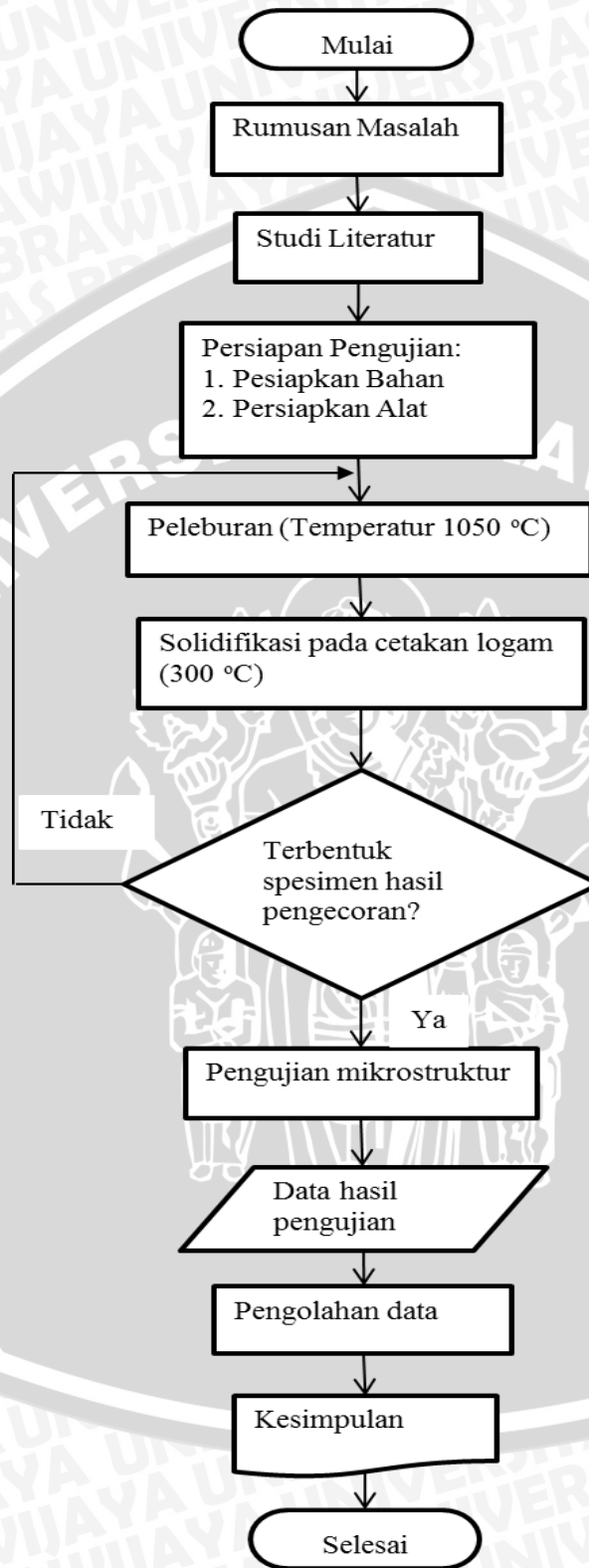
Proses Pengujian Strukturmikro:

1. Menyiapkan spesimen hasil coran.

2. Pengamplasan/penghalusan permukaan hasil coran dengan alat *centrifugal sand paper machine* dengan menggunakan amplas secara berurutan dengan tingkat kekasaran dari 100, 220, 500, 800 dan 1000.
3. Setelah dihaluskan menggunakan amplas, permukaan spesimen tersebut dibersihkan dengan autosol agar mengkilap.
4. Setelah sudah bersih spesimen tersebut diberi cairan etsa pada bagian yang akan di foto.
5. Setelah pemberian cairan etsa, spesimen uji siap untuk di foto mikro.



3.6 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.6 Diagram alir penelitian

