

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Tujuan dari penelitian yang akan dilakukan adalah untuk mengetahui variasi *casting modulus* terhadap cacat penyusutan pada pengecoran plat *brass*. Dengan asumsi variabel yang konstan, maka dari itu metode penelitian yang akan digunakan adalah penelitian eksperimental nyata (*true experimental research*), yaitu untuk mengetahui kemungkinan hubungan sebab akibat dengan cara mengenakan perlakuan kepada salah satu atau lebih kelompok eksperimental dengan jenis perlakuan yang berbeda dan membandingkan hasilnya dengan kelompok control.

3.2 Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada 28 Oktober 2016 sampai 30 Desember 2016. Tempat yang digunakan untuk penelitian ini adalah:

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

3.3 Variabel Penelitian

Variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian:

1. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang nilainya ditentukan sebelum penelitian.

Variabel bebas yang digunakan adalah:

- a. Luas selimut coran = $(Pxl + lxt + Pxt)x2$ (mm²)
Spesimen 1 = $(40x30 + 30x4 + 40x4)x2 = 2960$ mm²
Spesimen 2 = $(40x20 + 20x6 + 40x6)x2 = 2320$ mm²
Spesimen 3 = $(30x20 + 20x8 + 30x8)x2 = 2000$ mm²
Spesimen 4 = $(24x20 + 20x10 + 24x10)x2 = 1840$ mm²

2. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang besarnya tergantung dari variabel bebas.

Variabel terikatnya adalah:

- a. Cacat penyusutan yang terjadi
- b. Porositas pada produk cor

3. Variabel terkontrol

Variabel terkontrol adalah variabel yang nilainya dibuat tetap atau konstan.

Pada penelitian ini variabel terkontrolnya adalah:

- a. Temperatur peleburan
- b. Volume coran 4800 mm³
- c. Temperatur cetakan 300°C

3.4 Alat dan Bahan

3.4.1 Alat Penelitian

1. Dapur *Reverberatory*

Dapur pengecoran digunakan untuk melebur bronze yang akan dituangkan kedalam cetakan.

Spesifikasi alat:

- Maksimal Suhu : 1200°C
- Kapasitas : 9 kg

2. Cetakan

Cetakan yang digunakan adalah pola dan cetakan permanen berbentuk plat



(a)

(b)

Gambar 3.1 Alat Pengecoran (a)dapur *reverberatory*, (b)cetakan

3. Timbangan Elektrik

Alat ini digunakan untuk mengetahui berat dari spesimen yang akan diuji.

- Merk : AND EK-300i made in japan
- Kapasitas maksimal beban : 300 g
- Buatan : Japan

4. Jangka sorong

Alat ini digunakan untuk mengukur dimensi dari spesimen yang akan diuji.

5. Thermogun

Alat ini digunakan untuk mengukur suhu saat proses peleburan.



(a)



(b)



(c)

Gambar 3.2 Alat-alat pengukuran (a)timbangan elektrik, (b)jangka sorong, (c) *thermogun*

6. Centrifugal Sand Paper

Alat ini digunakan untuk menggosok dan menghaluskan permukaan spesimen uji.

7. Mikroskop Optik

Alat ini digunakan untuk mengambil gambar struktur mikro logam yang diamati.

8. Amplas

Digunakan untuk menghaluskan permukaan specimen. Amplas yang digunakan adalah amplas dengan ukuran 100, 220, 500, 800, 1000.

9. Kain flannel

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



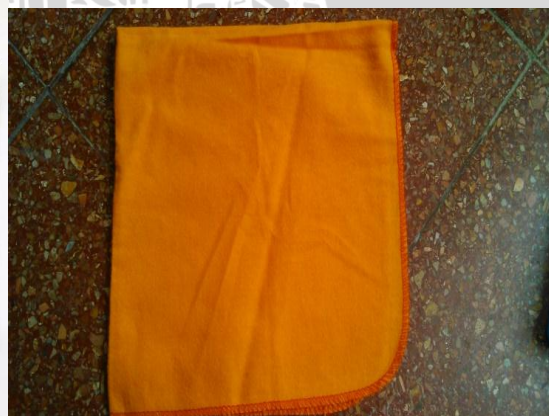
(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 3.3 Alat-alat pengujian mikrostruktur (a)centrifugal sand paper, (b) mikroskop optik, (c) amplas, (d) kain flanel

3.4.2 Bahan

1. Brass

Material yang akan digunakan untuk melakukan penelitian ini adalah *brass*. *Brass* ini didapat dari paduan tembaga dan seng dengan unsur utama tembaga. Bahan kemudian diuji komposisi kimianya untuk mengetahui unsur-unsur paduan yang terkandung 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 Sekrap

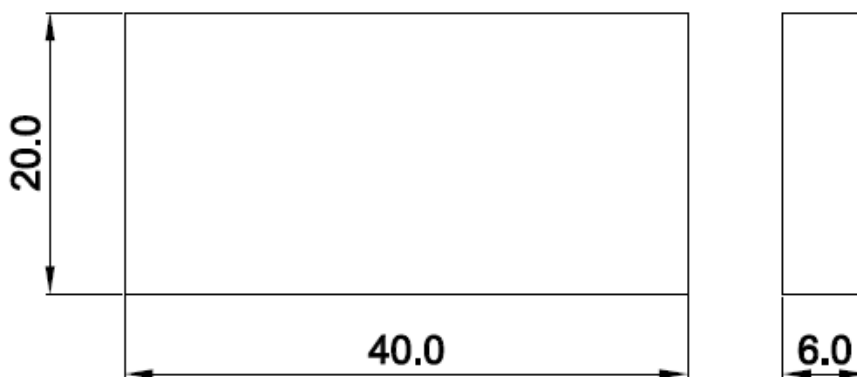
Tabel 3.1
Komposisi Kimia Bahan Brass

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



Gambar 3.5 Dimensi produk cor dengan luas selimut 2320 mm²

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Pengecoran

Proses pengecoran ini dilakukan dengan menggunakan dapur *reveratory* dengan langkah-langkah yaitu:

1. Menyiapkan alat dan bahan.
2. Menghidupkan nyala api dalam dapur *reverberatory* dengan gas LPG.
3. Menaikkan suhu untuk peleburan logam hingga 1050°C.
4. Memasukkan bahan ke dalam dapur *reverberatory*.
5. Menunggu hingga logam mencair.
6. Menuangkan logam cair ke dalam cetakan.
7. Membiarkan logam membeku dalam cetakan.
8. Membongkar cetakan.
9. Mematikan dapur *reverberatory*.
10. Melakukan pengamatan cacat penyusutan pada produk coran.

3.5.2 Pengujian Mikrostruktur

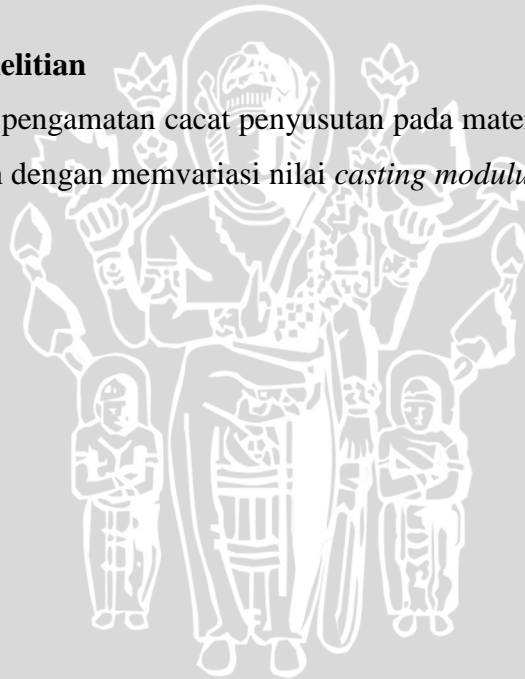
Pengujian mikrostruktur digunakan untuk mengetahui mikrostruktur pada hasil pengecoran plat *brass* dengan variasi casting modulus.

Proses Pengujian Strukturmikro:

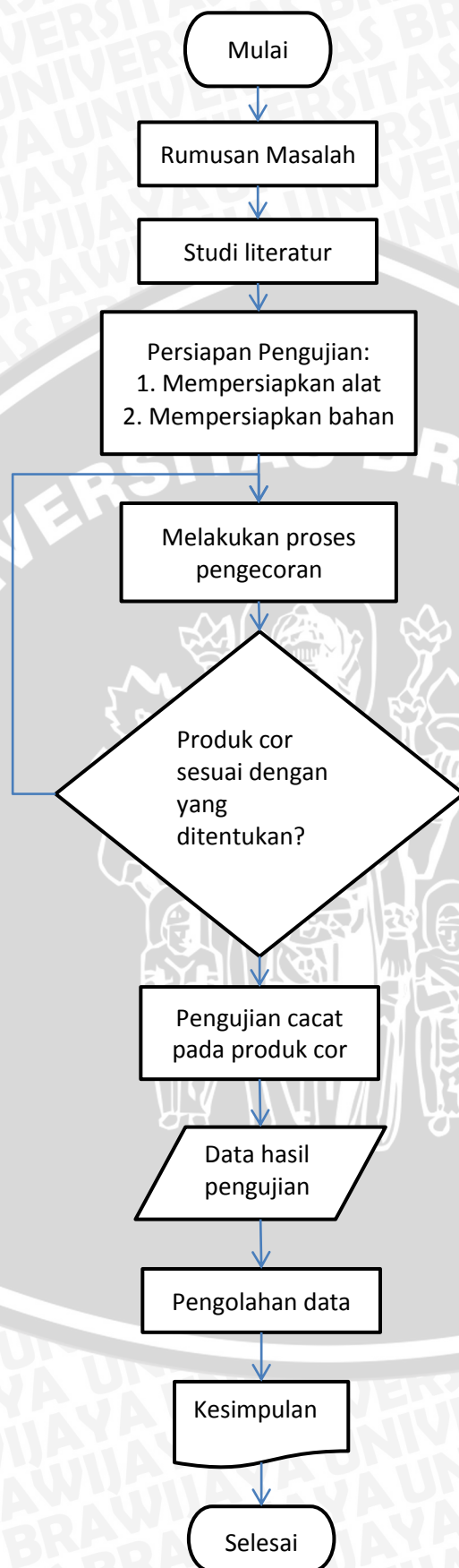
1. Menyiapkan spesimen hasil coran.
2. Menghaluskan permukaan hasil coran dengan alat *centrifugal sand paper* menggunakan amplas secara berurutan dengan tingkat kekasaran dari 100, 220, 500, 800 dan 1000.
3. Setelah dihaluskan menggunakan amplas, permukaan spesimen tersebut diberi autosol dan digosok pada kain flanel hingga mengkilap.
4. Setelah bersih spesimen tersebut diberi cairan etsa pada bagian yang akan difoto.
5. Setelah pemberian cairan etsa, spesimen siap untuk diuji foto mikro.

3.5.3 Rancangan Hasil Penelitian

Pengujian ini meliputi pengamatan cacat penyusutan pada material *bronze* yang telah dilakukan proses pengecoran dengan memvariasi nilai *casting modulus*.



3.5.4 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.6 Diagram alir penelitian