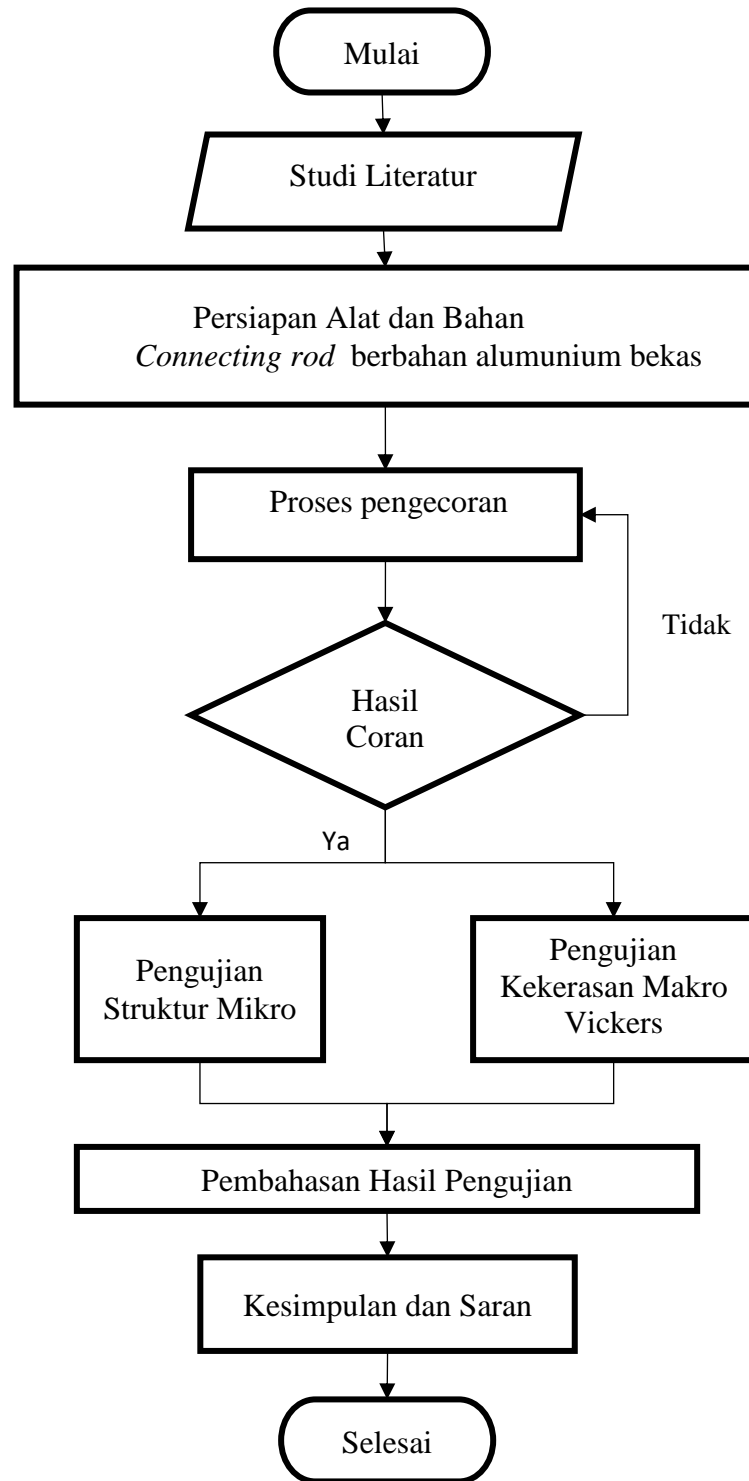


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alir

3.2 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Waktu dan tempat dalam pelaksanaan tugas akhir sebagai berikut :

1. Tempat pengambilan data : Laboratorium Bahan Teknik Departemen Teknik Mesin dan Industri, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada.
2. Tempat pembuatan spesimen : Laboratorium D3 Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Waktu pelaksanaan : 12 Juni 2017 – 28 Juli 2017

3.3. Metodologi Penelitian

Pengumpulan data-data untuk memecahkan masalah dalam hal ini menggunakan beberapa metode :

1. Metode Observasi

Dalam metode ini pengumpulan data dilakukan dengan mengamati secara langsung obyek penelitian dengan pengamatan.

2. Metode Studi Literatur

Metode ini pengumpulan data dari buku-buku atau jurnal yang ada dipustakaaan yang berkaitan dengan batasan masalah.

3. Metode Interview

Metode ini pengumpulan data yang dilakukan dengan bertanya secara langsung kepada narasumber atau pembimbing yang memiliki informasi yang dibutuhkan, sehingga data yang diperoleh dapat membantu dan memberi penjelasan tentang masalah yang diteliti.

4. Pengujian

Metode ini digunakan untuk mendapatkan data kekuatan fisis dan mekanik tentang benda yang diuji dari pengujian.

3.4. Alat dan Bahan

1. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah :

a. Paduan aluminium rosok

Aluminium yang dipakai untuk bahan dasar pembuatan *connecting rod* berasal dari bekas piston mobil diesel.



Gambar 3.2 Bahan Pengecoran Piston Bekas

b. Pasir Cetak

Cetak pasir ini terdiri dari pasir silika dan perekat kimia/minyak polimer. Pasir ini digunakan karena kandungan senyawa kimia SiO_2 yang memiliki sifat tingkat kekerasan dan titik lebur yang cukup tinggi. Semakin tinggi kandungan SiO_2 , maka warna pasir akan semakin putih karena semakin

banyak volume satuan kristal dan juga adanya biasan cahaya dari kristal tersebut.



Gambar 3.3 Pasir Silika

c. Titanium Baron (Ti-B)

Tambahan Titanium-Baron (Ti-B) berfungsi sebagai inokulan yaitu sebagai penghalus butir pada hasil peleburan. Titanium-baron (Ti-B) ini memiliki harga yang mahal, akan tetapi penggunaannya untuk campuran peleburan tidak banyak, akan tetapi hanya membutuhkan sedikit saja. Titanium-baron yang digunakan dalam penelitian ini sebesar 1 gram. Dimana 1 gram didapat dari hasil perhitungan jumlah bahan baku dikali 0,05%.



Gambar 3.4 Titanium Boron (Ti-B)

d. Gas CO₂ dan Sperry Gun

Gas Karbondioksida digunakan untuk mengeraskan pasir tembak yang sudah dicampur dengan bahan perekat/minyak polimer. Agar menjadi bagian cetakan yang nantinya akan disatukan menjadi satu cetakan dengan cara menyemprotkan kedalam pasir yang sudah dibentuk agar mengeras membentuk cetakan yang diinginkan.



Gambar 3.5 Sprey Gun

2. Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam proses pengecoran adalah :

a. Penumbuk

Digunakan untuk memadatkan pasir pada saat pembuatan cetakan pasir agar tidak ada udara yang terjebak didalam cetakan.

b. Dapur Peleburan

Digunakan untuk tempat melubur paduan alumunium yang nantinya akan dituangkan kedalam cetakan yang sudah siap.



Gambar 3.6 Dapur Peleburan

c. Arang dan Solar

Digunakan sebagai bahan bakar pada proses peleburan agar cepat mencapai titik lebur logam paduan alumunium.

d. Kowi

Digunakan sebagai tempat peleburan logam paduan alumunium yang akan dilebur sampai mencair. Dan kowi ini terbuat dari bahan yang tahan panas berbentuk seperti tong.

e. Ladle

Digunakan untuk mengangkat dan menuangkan cairan alumunium yang sudah dilebur ke dalam cetakan yang sudah disiapkan.

f. Timbangan digital

Digunakan untuk menimbang bahan baku dan Ti-B sebelum bahan masuk kedapur peleburan tambahan. Ketelitian timbangan yang digunakan ialah 0,5.



Gambar 3.7 Timbangan Digital ketelitian 0,5 gram

g. Gergaji

Digunakan untuk memotong spesimen yang akan diuji dengan ukuran yang sesuai standar. Dan untuk memotong Ti-B sesuai ukuran yang diinginkan.



Gambar 3.8 Gergaji Besi

h. Amplas

Digunakan untuk menghaluskan dan meratakan permukaan spesimen sehingga siap untuk diuji yang akan menghasilkan pengujian yang maksimal. Amplas yang digunakan yaitu nomor 400 sampai dengan 5000.



Gambar 3.9 Amplas 400, 800, 1000, 2000, 5000

i. Autosol dan kain

Digunakan untuk menghilangkan goresan yang timbul pada permukaan spesimen uji setelah dilakukan pengamplasan. Untuk selanjutnya dilakukan pengujian.



Gambar 3.10 Autosol dan Kain Halus

j. Alat Uji Vickers

Untuk mengetahui seberapa besar nilai kekerasan spesime yang dibuat dengan menentukan panjang diagonal 1 dan diagonal 2 dan diambil rata-rata dilanjutkan dengan memasukan angka rata-rata tersebut kedalam rumus. Sehingga diketahui nilai kekerasan yang dimiliki spesimen tersebut.



Gambar 3.11 Alat Kekerasan Makro Vickers (*Macro Vickers Hardness Tester*)

k. Mikroskop optik

Digunakan untuk membantu mengamati struktur mikro yang terbentuk pada specimen dan kemudian mengambil gambar yang diinginkan menggunakan komputer. Sehingga dapat diketahui apa saja unsur pembentuk, struktur dan nilai pengujiannya.



Gambar 3.12 Mikroskop Optik (*Metallurgical Microscope Invertgo Tipe*)

3.5 Proses Pengecoran Prototipe *Connecting Rod* dan Spesimen

1. Pengecoran Prototipe *Connecting Rod*

Bahan baku pembuatan prototipe *connecting rod* yaitu piston bekas dan ditambahkan Ti-B sebesar 0,05%. Proses pertama pembuatan cetakan prototipe *connecting rod* dengan metode *sand casting*. Pembuatan cetakan dengan cara menempatkan contoh *connecting rod* ke pasir basah yang sudah ada 2 bagian yaitu bagian atas dan bawah. Bagian atas yang ada lubang masuk untuk memasukan piston yang sudah mencair, sedangkan bagian bawah berbentuk *connecting rod* dengan kedalaman setengah dari contoh *connecting rod*. Pemasangan cetakan harus tepat pada bentuk *connecting rod* yang ada pada cetakan, karena kalau tidak tepat akan tidak sesuai alur yang ada pada cetakan.



Gambar 3. 13 Cetakan *Connecting Rod*



Gambar 3.14 *Connecting Rod*

Setelah pembuatan cetakan selesai dilanjutkan dengan peleburan piston bekas yang dimasukkan kedalam kowi yang ada pada dapur peleburan. Peleburan menggunakan arang. Untuk memepersingkat waktu peleburan piston, digunakan solar yang dipadukan dengan solar untuk mempercepat

peleburan tersebut, sehingga piston dapat mencapai titik lebur yang maksimal. Setelah piston dalam kowi tersebut mencair total baru dimasukan Ti-B sebesar 0,05% dan diaduk sampai rata. Sekiranya Ti-B sudah merata yang selanjutnya penuangan pada cetakan. Tunggu beberapa detik hingga piston mengeras dan dapat dibongkar dari cetakan.



Gambar 3.15 Hasil Pengecoran *Connecting Rod*

2. Pengecoran Pembuatan Spesimen

Pembuatan spesimen sama dengan pembuatan prototipe. Yang membedakan yaitu material dipotong bagian big end dan bagian small end untuk mempermudah saat proses pengujian sepesimen.



Gambar 3.16 Hasil Pengecoran Spesimen



Gambar 3.17 Spesimen yang sudah dipotong

3.6 Pembuatan Spesimen Pengujian

1. Pengujian Komposisi Kimia

Ukuran spesimen pengujian komposisi lebar 25mm, panjang 30mm dan tebal minimal 10mm sesuai dengan ketentuan standar dari alat pengujian komposisi kimia. Pengujian komposisi akan gagal jika tebal dari spesimen kurang dari 10mm karena kurang dari itu spesimen bisa berlubang terkena tembakan laser dari alat tersebut. Alat pengujian komposisi kimia *Spektrometer Metal Scan*.

2. Pengujian Struktur Mikro

Ukuran spesimen pengujian struktur mikro bebas standar alat uji Mikroskop karena yang terpenting dari pengujian ini ialah permukaan spesimen harus benar-benar rata dan mengkilap (bisa untuk bercermin) agar bisa terlihat batas butirnya.

3. Pengujian Kekerasan Makro Vickers

Ukuran dari spesimen pengujian kekerasan makro vickers lebar 25mm dan lebar 30mm dengan menggunakan alat uji *Macro Vickers Hardness Tester Model Karl Frank Type 38505*.