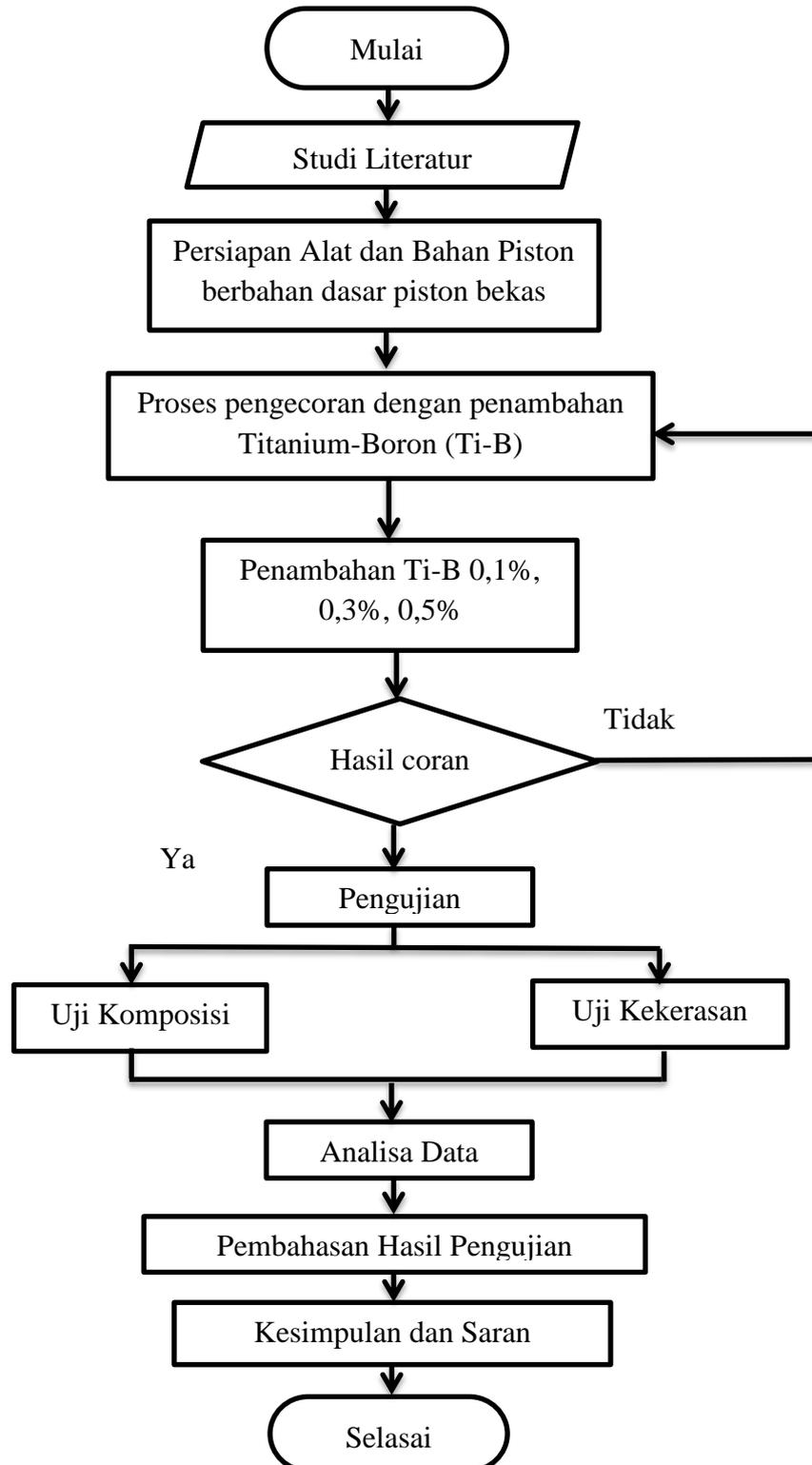


BAB III

METODELOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir



3.2 Waktu Dan Tempat Penelitian

Waktu yang digunakan untuk penelitian ini adalah kurang lebih selama satu bulan, yang dimulai dari bulan agustus sampai dengan bulan september 2017.

Tempat pelaksanaan proses penelitian antara lain adalah sebagai berikut:

1. Tempat penelitian berupa pembuatan bahan (spesimen) dengan cara pengecoran paduan aluminium dilakukan di IKM Pengecoran Logam, Nitikan, Yogyakarta, menggunakan dapur peleburan.
2. Tempat untuk pengujian spesimen dilakukan di Laboratorium Bahan Teknik, Departemen Teknik Mesin dan industri, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Pengujian yang dilakukan berupa pengujian komposisi dan pengujian tarik.
3. Waktu pelaksanaan dari tanggal 29 agustus sampai 2 oktober 2017.

3.3 Metodologi Penelitian

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

- a. Metode Studi Literatur

Metode kepustakaan adalah metode pengumpulan data-data yang diperoleh dari buku-buku yang kaitannya dengan batasan masalah.

- b. Metode Observasi

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

- c. Metode Interview

Dalam metode ini pengumpulan data dilakukan dengan bertanya secara langsung kepada responden. Dalam hal ini adalah pembimbing maupun pihak-pihak yang memiliki yang dibutuhkan, sehingga dapat membantu dan memberikan penjelasan tentang masalah yang teliti.

3.3.1 Alat dan Bahan

A. Alat

Adapun peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. Timbangan digital

Timbangan digital digunakan untuk menimbang Titanium-Boron (Ti-B), karena ketelitian timbangan digital ini 0,1 gram. Karena Titanium-Boron (Ti-B) yang dibutuhkan dalam penelitian ini tidak terlalu memiliki bobot besar.



Gambar 3.1 Timbangan Digital

2. Sekop pasir

Sekop pasir digunakan untuk mengambil pasir/tanah lalu memasukkannya kedalam cetakan sand casting.



Gambar 3.2 Sekop pasir

3. Penumbuk

Penumbuk digunakan untuk memadatkan pasir pada saat pembuatan cetakan sand casting agar ketika proses penuangan pasir tidak mudah rapuh karena terkena aliran cairan logam.



Gambar 3.3 Penumbuk

4. Pipa

Pipa Plastik digunakan untuk membuat saluran masuk pada cetakan sand casting sehingga cairan logam akan masuk kedalam cetakan.

5. Dapur Peleburan

Dapur peleburan atau induksi digunakan untuk tempat melebur logam agar menjadi cairan, yang akan dituangkan kedalam cetakan sand casting maupun die casting.



Gambar 3.4 Dapur Peleburan

6. Ladle

Ladle digunakan untuk memindahkan dan menuangkan logam cair dari ladle besar ke dalam cetakan. Ladle ini terbuat dari bahan yang tahan panas agar ketika pada proses penuangan ladle itu tidak ikut meleleh.



Gambar 3.5 Ladle

7. Gergaji Besi

Gergaji Besi digunakan untuk memotong Titanium-Boron (Ti-B) agar sesuai dengan kebutuhan komposisi dalam proses peleburan.



Gambar 3.6 Gergaji Besi

8. Amplas

Amplas digunakan untuk menghaluskan permukaan spesimen yang akan di uji. Amplas yang digunakan dari nomor 220 sampai dengan nomor 1000.



Gambar 3.7 Amplas

9. Alat Uji *Vickers*

Alat uji vickers yaitu untuk mengetahui kekerasan spesimen yang telah dibuat. Dengan indentor piramida yang menekan ke permukaan spesimen, lalu di cek menggunakan mikroskop optik untuk melihat diagonal dan mengukurnya.



Gambar 3.8 Alat Uji *Vickers*

10. Alat Uji Komposisi

Mesin Uji Komposisi digunakan untuk mengetahui komposisi kimia yang terkandung dalam bahan spesimen. Dan untuk mengetahui seberapa besar prosentase paduannya.

B. Bahan

Pada pelaksanaan penelitian ini bahan yang digunakan untuk peleburan adalah piston bekas yang akan didaur ulang. Inokulan sebagai penghalus butir menggunakan penambahan unsur titanium boron (Ti-B).

1. Piston Bekas (Alumunium-Silikon/Al-Si)

Dalam proses peleburan ini, digunakan bahan piston bekas yang akan didaur menjadi piston baru. Piston bekas di daur ulang sebagai bahan coran dan lebur sebagai bahan baku pembuatan prototipe dan spesimen. Piston bekas yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 3 kg.



Gambar 3.9 Piston bekas

2. Titanium Boron (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 yaitu 0,1%, 3 gram yaitu 0,3%, 5 gram yaitu 0,5% dari setiap presentase Ti-B 1 kg bahan baku.



Gambar 3.10 Ti-B (*Titanium-Baron*)

3. Pasir Silika

Pasir silika digunakan sebagai molding atau pembuatan cetakan untuk pengecoran dengan metode sand casting. Pasir ini biasanya digunakan untuk cetakan pasir basah dan pasir kering. Komposisi dalam pasir silika yaitu SiO_2 (Silikon Dioksida).



Gambar 3.11 Pasir Silika

4. Pasir Kuasa

Pasir kuasa ini sebagai penutup lubang yang berdiameter atau berbentuk bundar. Pasir kuasa dibakar terlebih dahulu lalu kemudian dibentuk bulat sesuai diameter lubang piston.



Gambar 3.12 Pasir Kuasa

5. Gas CO₂

Gas CO₂ Digunakan untuk memperkeras cetakan dalam proses pembentukan cetakan agar tidak ada logam cair yang keluar dari pola.

6. Water Glass

Lem ini sebagai bahan campuran pada pasir silika untuk cetakan pasir kering dalam pembentukan adonan pasir.



Gambar 3.13 Water Glass

3.3.2 Proses Pembuatan Prototipe dan Spesimen dengan metode sand casting

1. Langkah Pertama

Persiapan bahan baku untuk peleburan yaitu piston bekas dan Titanium-Boron (Ti-B) sebagai penambahan. Lalu timbang kedua material tersebut sesuai komposisi masing-masing. Bahan baku piston bekas dibutuhkan sebanyak 3 kg, dan karena disini menggunakan prosentase Titanium-Boron (Ti-B) 0,1%, 0,3%, 0,5%. Dimana 0,1% adalah 1 gram Ti-B, 0,3% adalah 3 gram Ti-B, 0,5% adalah 5 gram Ti-B. Jadi total Titanium-Boron (Ti-B) yang dibutuhkan sebanyak 9 gram.



Gambar 3.14 Piston Bekas 3 kg



Gambar 3.15 Potongan Ti-B 1 gram, 3 gram, 5 gram

2. Langkah kedua

Pembuatan cetakan prototipe piston dan spesimen, dimana cetakan menggunakan proses sand casting. Pembuatan prototipe piston ini menggunakan pasir yang di campur dengan water glass atau lem perekat sehingga pasir bisa menempel dengan kuat, untuk menutup bagian lubang pada bagian piston menggunakan pasir kering yang sudah dikeraskan atau dibakar. Kemudian pasir yang sudah dicampur dengan water glass atau lem tadi di tempelkan di sekeliling piston tersebut. Lalu pasir tadi

disemprot dengan gas CO₂ supaya pasir tersebut mengering dan mengeras sehingga membentuk piston tersebut. Kalau proses pembuatan spesimen sama juga menggunakan proses sand casting. Dimana cetakan spesimen tersebut dicetak menggunakan pasir atau tanah biasa yang dimasukkan kedalam cetakan kayu.



Gambar 3.16 Pasir Kuasa yang sudah dibakar



Gambar 3.17 Pencampuran pasir silika dengan water glass



Gambar 3.18 Penempelan pasir silika ke piston



Gambar 3.19 Penyemprotan gas CO₂



Gambar 3.20 Cetakan Prototipe



Gambar 3.21 Cetakan Spesimen

3. Langkah ketiga

Masukan bahan baku yaitu piston bekas kedalam dapur induksi atau dapur lebur. Tunggu selama kurang lebih 10 menit agar piston mencair terlebih dahulu. Lalu masukan potongan Titanium-Boron (Ti-B) kedalam kowi yang sudah berisi cairan lebur piston. Tunggu selama 8 menit agar kedua material tersebut benar-benar mencair sepenuhnya. Dalam penelitian ini menggunakan metode pengecoran *gravity casting* yang artinya tidak ada penambahan mesin penekan dalam proses penuangan, hanya memanfaatkan gaya gravitasi atau gaya tarik bumi.

Setelah kedua material mencair, lalu ambil dan tuangkan cairan tersebut menggunakan ladle, tuangkan kedalam saluran cetakan. Setelah cairan didalam kowi habis lalu lakukan proses pembersihan sehingga tidak ada cairan sisa peleburan pertama tadi. Lakukan tahanan ini selama 3 kali dikarenakan dalam penelitian ini ada 3 prosentase Ti-B, yang pertama

0,1% yaitu 1 gram, yang kedua 0,3% yaitu 3 gram, yang ketiga 0,5% yaitu 5 gram.



Gambar 3.22 Proses penuangan logam cair pada cetakan prototipe



Gambar 3.23 Proses penuangan logam cair pada cetakan spesimen

4. Langkah keempat

Diamkan semua cetakan hingga cairan tersebut mengeras. Bila cairan sudah mengeras lepaskan dari cetakannya dan diamkan hingga dingin. Karena penelitian ini metode pendinginannya tidak menggunakan air, maka hanya didiamkan hingga dingin sendirinya.



Gambar 3.24 Pelepasan Cetakan Prototipe



Gambar 3.25 Hasil Prototipe



Gambar 3.26 Hasil Spesimen Uji kekerasan



Gambar 3.27 Hasil Spesimen Uji Komposisi

3.3.3 Pengujian Komposisi

Uji komposisi dilakukan untuk mengetahui komposisi kimia yang terkandung dalam bahan spesimen. Proses pengujian komposisi adalah untuk mengetahui seberapa prosentase dari tiap unsur pembentuk bahan spesimen, misalnya Si, Fe, Cu, Mn, Al, dan unsur-unsur lainnya.

3.3.4 Pengujian Kekerasan *Vickers*

Spesimen diuji menggunakan sistem pengujian kekerasan vickers. Mesin yang digunakan micro vickershardness tester model Karl Frank GMBH Type 38505 Buehler. Dengan adanya 3 titik disetiap variasi suhu spesimen, maka dilakukan 9 kali penekanan indentor. Maka jumlah spesimen yaitu 3 buah. Spesimen yang diuji dipersiapkan terlebih dahulu, spesimen uji diampelas dengan ampelas 100 sampai 2000, kondisikan rata dan tegak lurus terhadap bidang uji.