

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Aluminium merupakan logam ringan yang mempunyai sifat ketahanan korosi dan mempunyai alir yang baik sehingga banyak digunakan dalam aplikasi alat-alat rumah tangga, otomotif maupun industri saat ini. Pada dunia otomotif sendiri aluminium digunakan sebagai bahan utama pembuatan block mesin, piston, dan lain-lain. Piston ini dalam penggunaannya terjadi proses gesekan pada sistem mekanisnya, oleh karena itu bagaimana piston memiliki ketahanan korosi dan ketahanan aus yang sangat baik maka diperlukannya unsur paduan seperti Al-Si yang berfungsi untuk menaikkan kekerasannya atau Al-Mg yang bermanfaat untuk menaikkan aluminium dan menurunkan nilai *ductility*-nya, serta memiliki ketahanan aus dan *weldability* yang baik.

Aluminium paduan atau piston daur ulang pada penelitian ini menggunakan campuran Titanium-boron dan piston bekas. Piston bekas digunakan untuk mendapatkan unsur Al-Si yang cukup tinggi pada piston guna memperbaiki kekerasannya. Penambahan unsur Ti-B (Titanium-Boron) sebanyak 0,5% dari 500 gram yaitu 2,5 gram dan pada saat pengecoran diharapkan mampu memperbaiki sifat-sifat mekanis dan fisis Aluminium sehingga diharapkan Aluminium paduan ini memiliki kekuatan yang jauh lebih baik dibandingkan tanpa perlakuan apapun. Aluminium merupakan salah satu bahan non ferro yang sangat banyak dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari, baik pada kalangan industri besar dan kecil maupun pada kalangan rumah tangga.

Aluminium dan paduannya merupakan salah satu logam yang paling menarik karena: permukaannya mengkilat, bobotnya ringan, mudah difabrikasi serta ketahanan korosinya cukup tinggi.

Aluminium banyak disukai karena sifatnya yang sangat menguntungkan yaitu: ringan ( $\frac{1}{3}$  berat baja, tembaga, kuningan), tahan korosi sehingga dapat digunakan di hampir segala lingkungan seperti di lingkungan atmosfer, air (termasuk air garam), minyak dan banyak zat kimia lainnya. (Surdia dan Sato 1992).

Pada umumnya komponen otomotif menggunakan proses pengecoran dengan cetakan pasir karena mempunyai keuntungan yaitu biaya produksinya murah, namun kelemahan dari metode pengecoran ini kualitas produk yang dihasilkan masih banyak ditemukan cacat pengecoran seperti penyusutan (*shrinkage*), retak panas dan sifat mekanis yang rendah sehingga mengurangi kualitas produk (Brown, 1999).

Komposisi paduan dan pemilihan proses pada saat pengecoran dapat mempengaruhi struktur mikro dari aluminium paduan. Struktur mikro dapat dirubah dengan penambahan unsur tertentu dari paduan Al-Si yang dapat memperbaiki sifat mampu cor (*castability*), sifat mekanis dan mampu mesin yang baik (*machinability*) (Brown, 1999).

Ukuran butir dari aluminium paduan tergantung pada jumlah inti yang terbentuk dalam logam cair sebelum dimulainya solidifikasi. Penambahan beberapa unsur ke dalam logam cair dapat memberikan awal pembentukan inti dan akan berkembang menjadi butir. Titanium pada umumnya ditambahkan ke

dalam logam cair sebesar 0,02 sampai 0,15%. Ti-B ini berfungsi sebagai penghalus butir (*Grain refiner*). Ti-B sangat penting sekali dalam memperbaiki sifat dari aluminium paduan seperti sifat mekanis, mengurangi porositas, lebih tahan terhadap retak panas (*hot cracking*), merubah struktur dan memperbaiki hasil akhir pada permukaannya (Brown, 1999). Umumnya pada paduan Al-Si ditambahkan penghalus butir Ti-B sebagai inoculan, ada beberapa jenis penghalus butir baru yang diperkenalkan seperti ,Ti-B ataupun Ti-C yang setiap penghalus butir tersebut mempunyai ciri dan manfaat yang spesifik (ASM Speciality Handbook Aluminium, 1993).

Teknik pengecoran logam merupakan bagian dari teknik produksi tertua yang dikenal manusia. Dengan metode masih sangat sederhana, yaitu menuangkan secara langsung logam cair kedalam cetakan. Hingga saat ini pengecoran logam masih dipakai manusia untuk menunjang kegiatan produksi dan industri yang dari tahun ketahun perkembangannya semakin meningkat.

Aluminium dan paduan aluminium termasuk logam ringan yang mempunyai kekuatan tinggi, terhadap korosi dan merupakan konduktor listrik yang cukup baik. Logam ini dipakai secara luas, mulai dari benda hasil teknologi tinggi seperti blok silinder mesin, torak, manifold, velg, kap, lampu penerangan jalan, sampai benda-benda peralatan rumah tangga dan alat-alat lainnya.

Jika ditinjau dari perkembangannya yang begitu pesat, didukung lagi dengan berbagai penelitian dan penemuan baru dalam teknik pengecoran logam, maka diharapkan penemu baru tersebut dapat memperbaiki sistem pengecoran yang lebih baik lagi. Maka dari itu kini banyak bermunculan industri pengecoran

logam karena prinsip pengecoran yang sederhana dan memiliki masa depan yang baik pada industri pengecoran logam. Dengan beragam jenis hasil coran baik dari yang bentuk sederhana maupun yang rumit untuk produksi massal. Kini industri pengecoran berkembang semakin pesat karena bahan yang dibutuhkan cenderung mudah di dapat, salah satunya dengan menggunakan lilin sebagai pola.

Pada kebanyakan aktivitas pengecoran logam masakini banyak yang menggunakan pola berbahan lilin karena mudah dibentuk dan juga murah. Karena jika menggunakan pola berbahan kayu ataupun sejenis lainnya sukar untuk pembuatan bentuk yang rumit. Pengecoran dengan pola lilin memiliki kelebihan diantaranya mudah untuk membuat bentuk-bentuk yang rumit.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan sebelumnya, terdapat beberapa permasalahan yang ditemui antara lain:

1. Pemanfaatan alumunium bekas masih sebatas dalam pembuatan wajan atau bahan tertentu dan belum banyak inovasi lainnya.
2. Cara pembuatan piston daur ulang menggunakan bahan piston bekas.
3. Bahan alumunium bekas memiliki keuntungan lain bila dibandingkan dengan bahan lainya untuk pembuatan piston daur ulang, yaitu lebih murah.
4. Metode *sand casting* dapat dilakukan untuk pembuatan piston dari bahan alumunium bekas.

### **1.3 Batasan Masalah**

Berdasarkan indentifikasi masalah diatas agar permasalahan yang dibahas tidak meluas, maka dilakukan pembatasan pada:

1. Proses pembuatan piston daur ulang dari bahan piston bekas.
2. Pembuatan piston daur ulang menggunakan metode/teknik *sand casting*
3. Produk yang dihasilkan yaitu piston daur ulang dengan model yang serupa dengan piston aseli buatan asal jepang.
4. Melakukan analisa pengujian komposisi, mikro struktur, dan keausan penyusun piston daur ulang tersebut.

### **1.4 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka permasalahan yang muncul dalam pembuatan piston daur ulang adalah:

1. Bagaimana mengetahui proses pengecoran logam menggunakan metode *sand casting* untuk pembuatan piston daur ulang dari bahan piston bekas?
2. Bagaimana perbandingan sifat fisis pada piston daur ulang dengan piston *genuine part* dan imitasi?
3. Bagaimana hasil akhir dari pembuatan piston daur ulang dengan penambahan unsur Ti-B terhadap sifat mekanis dan struktur mikro pada Paduan Al-Si pada piston bekas?

### **1.5 Tujuan**

Adapun tujuan dari pembuatan Laporan Tugas Akhir ini adalah:

1. Mengetahui jalannya proses pembuatan piston daur ulang dari bahan piston bekas dengan metode *sand casting*.

2. Mengetahui sifat-sifat pada piston daur ulang dengan piston *genuine part* dan piston imitasi.
3. Mengetahui hasil akhir pembuatan piston daur ulang dengan menambahkan unsur Ti-B terhadap sifat mekanis dan struktur mikro pada Paduan Al-Si pada piston bekas.

## **1.6 Manfaat**

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penulisan Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagi Mahasiswa
  - a. Sebagai suatu penerapan teori dan praktek kerja yang diperoleh saat dibangku perkuliahan.
  - b. Dapat menambah pengetahuan dan pengalaman tentang proses pembuatan piston daur ulang dari bahan piston bekas.
  - c. Guna memenuhi mata kuliah Tugas Akhir yang wajib ditempuh untuk mendapatkan gelar ahli madya D-3 Teknik Mesin. Sebagai proses pembentukan karakter kerja mahasiswa dalam menghadapi persaingan dunia kerja.
2. Bagi Dunia Industri
  - a. Untuk menambah pengetahuan tentang pengecoran logam baik secara makro maupun mikro.
  - b. Diharapkan kedepannya banyak penggunaan dan inovasi pengecoran logam yang lebih banyak, karena apabila dilihat dari segi ekonomi pengecoran logam menguntungkan industri karena mudah dan murah.

### 3. Bagi Dunia Pendidikan

- a. Diharapkan memberikan kontribusi yang positif terhadap pengembangan aplikasi ilmu dan teknologi, khususnya pada Program Studi D3 Teknik Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- b. Dapat menjadi acuan bagi penelitian yang lebih lanjut.
- c. Merupakan sebuah inovasi yang dapat dikembangkan dikemudian hari dan secara teoritis dapat memberikan informasi terbaru khususnya bagi Program Studi D3 Teknik Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- d. Sebagai bahan kajian di Program Studi D3 Teknik Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. dalam mata kuliah bidang pengecoran logam.

### 4. Bagi Pengembangan IPTEKS

- a. Diharapkan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk mengolah pengecoran logam agar memiliki kegunaan yang lebih luas serta memiliki nilai jual yang tinggi.
- b. Dapat dikembangkannya material yang ringan, kuat selain besi cor.