

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

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. 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 Aluminium-Silikon (Al-Si) yang dapat memperbaiki sifat mampu cor (*castability*), sifat mekanis dan mampu mesin yang baik (*machinability*) (Brown, 1999).

Pengecoran merupakan suatu proses manufaktur yang menggunakan logam cair dan cetakan untuk menghasilkan *parts* dengan bentuk yang mendekati bentuk geometri produk jadi. Karena keunggulannya yang dapat menghasilkan produk dengan bentuk yang sederhana sampai yang rumit dengan berat bervariasi, mulai dari satuan gram hingga mencapai ton serta proses *finishing*-nya yang minimum sehingga dapat mengurangi biaya dan waktu proses, proses ini banyak digunakan di dunia industri terutama industri otomotif. (P.S.Hermawan, ddk, 2013).

Aluminium seri 4xxx adalah aluminium silikon yang pada umumnya di dunia otomotif digunakan untuk bahan dasar pembuatan piston, block mesin, dan

lain-lain. Piston adalah komponen suatu mesin bagian dalam yang berfungsi untuk menerima tekanan hasil pembakaran campuran bahan bakar dan udara meneruskan tekanan untuk memutar poros engkol (*crank shaft*) melalui batang piston (*connecting rod*). Piston harus tahan terhadap tekanan tinggi, suhu tinggi, dan putaran yang tinggi. Oleh karena itu bagaimana piston memiliki ketahanan korosi dan ketahanan aus yang sangat baik maka diperlukannya unsur paduan seperti Aluminium-Silikon (Al-Si) yang berfungsi untuk menaikkan kekerasannya. Oleh karena itu piston terbuat dari aluminium, selain ringan radiasi panasnya juga lebih efisien dibanding dengan material lainnya. Sekitar hampir 8% berat dari kerak bumi adalah aluminium, dan aluminium merupakan logam unsur terbanyak di muka bumi.

Alumunium 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 Sato1992).

Titanium-Boron (Ti-B) sangat penting sekali dalam memperbaiki sifat dari aluminium paduan seperti sifat mekanis, mengurangi porositas, lebih tahan terhadap retak panas (*hot cracking*), mengubah struktur dan memperbaiki hasil akhir pada permukaannya. (Brown, 1999)

Alumunium 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. Hal ini memunculkan ide tentang sebuah pengecoran yang berbahan dasar aluminium. Aluminium paduan atau piston daur ulang pada penelitian ini menggunakan campuran titanium-boron dan piston bekas. Piston bekas digunakan untuk mendapatkan unsur Aluminium-silikon (Al-Si) yang cukup tinggi pada piston guna memperbaiki kekerasannya. Penambahan prosentase unsur titanium-boron (Ti-B) sebanyak 0,1%, 0,3%, 0,5% dari 1000 gram bahan baku yang digunakan di masing-masing prosentase tersebut. Jadi bahan yang dibutuhkan sebanyak 3000 gram atau 3 kg, yang diharapkan mampu memperbaiki sifat-sifat mekanis dan fisis Alumunium sehingga diharapkan Alumunium paduan ini memiliki kekuatan yang jauh lebih baik dibandingkan tanpa perlakuan apapun. Pada umumnya piston adalah bagian penting dalam sebuah kendaraan, jika piston terjadi masalah atau kendaraan yang diakibatkan goresan dan kekurangan oli maka sebuah kendaraan tersebut akan mengalami kerusakan yang sangat fatal, sehingga piston adalah hal yang paling utama dalam kendaraan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dari tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana mengetahui proses pengecoran logam menggunakan metode sand casting untuk pembuatan piston daur ulang dari bahan piston bekas ?
2. Bagaimana hasil akhir dari pembuatan piston daur ulang dengan penambahan unsur titanium-boron (Ti-B) ?

3. Bagaimana pengaruh variasi penambahan prosentase unsur titanium-boron (Ti-B) 0,1%, 0,3%, 0,5% ?

### **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Proses pengecoran piston daur ulang dari bahan piston bekas.
2. Variasi penambahan prosentase unsur titanium-boron (Ti-B) 0,1%, 0,3%, 0,5%.
3. Pembuatan spesimen pengecoran dengan menggunakan cetakan logam (*sand casting*)
4. Hasil pengecoran adalah prototipe piston daur ulang dan spesimen uji.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian dari pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Mengetahui jalannya proses pembuatan piston daur ulang dari bahan piston bekas dengan metode sand casting.
2. Mengetahui pengaruh hasil pengecoran variasi penambahan prosentase unsur titanium-boron (Ti-B).
3. Mengetahui hasil akhir pengujian komposisi dan pengujian kekerasan dari variasi penambahan prosentase unsur titanium-boron (Ti-B) 0,1%, 0,3%, 0,5%.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian yang dapat diperoleh dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Dapat menambah pengetahuan dan pengalaman tentang proses pembuatan piston daur ulang dari bahan piston bekas.
2. Berkontribusi positif bagi ilmu pengetahuan dan teknologi pada bidang pengecoran aluminium paduan, sehingga dapat meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan, khususnya pada pembuatan piston daur ulang dari bahan piston bekas.
3. Guna memenuhi mata kuliah tugas akhir yang wajib ditempuh untuk mendapatkan gelas ahli madya D3 Teknik Mesin.
4. Bagi industri diharapkan banyak penggunaan dan inovasi pengecoran logam yang lebih baik, karena apabila dilihat dari segi ekonomi pengecoran logam menguntungkan industri karena mudah dan murah.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bab I berisikan latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan manfaat penelitian serta sistematika penulisan laporan.
2. Bab II berisikan kajian pustaka yang menerangkan tentang perkembangan terkini perancangan dan landasan teori yang dipakai dalam perancangan ini.
3. Bab III berisikan tentang alur penelitian yang dilengkapi dengan diagram alir, alat dan bahan yang digunakan, konsep desain, metode pengujian spesimen, dan analisis hasil pengujian.

4. Bab IV berisikan penjelasan mengenai hasil yang telah dicapai dalam penelitian ini dan pembahasannya.
5. Bab V merupakan bab penutup yang berisikan kesimpulan beserta saran yang didapat dalam pelaksanaan penelitian ini.