

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Penelitian

Semakin pesatnya pertumbuhan industri otomotif dewasa ini, turut mempengaruhi perkembangan penggunaan logam aluminium dan paduannya untuk aplikasi pada komponen otomotif. Aluminium sebagai salah satu jenis material yang paling banyak digunakan, memerlukan perhatian khusus pada saat proses perlakuan logam cair di proses pengecorannya. Perbaikan-perbaikan dan penelitian terus dilakukan dengan berbagai metode untuk menghasilkan sifat yang lebih pada produk cor yang dihasilkan, sehingga diharapkan dapat mengurangi tingkat *reject* produk di industri otomotif. Salah satu metode yang digunakan dan terus dikembangkan adalah proses penghalusan butir (*grain refiner*) yaitu suatu proses mengubah ukuran dan bentuk butir-butir logam menjadi butir-butir yang lebih kecil dan homogen sehingga dapat memperbaiki sifat mekanisnya.<sup>[1,2]</sup>

Paduan aluminium yang secara komersial banyak digunakan sebagai bahan baku pembuatan komponen pada industri manufaktur otomotif adalah paduan aluminium AC4B (Al-Si-Cu) berdasarkan standar JIS / *Japan Industrial Standard*, atau setara dengan dengan paduan 333.0 *as-cast* berdasarkan standar AA / *Aluminum Association*<sup>[3]</sup>. Paduan ini digunakan sebagai bahan baku utama dalam proses pengecoran *cylinder head* pada industri kendaraan bermotor dengan menggunakan metode *Low Pressure Die Casting* (LPDC). Diketahui sering terjadi tingkat *reject* (cacat) pada proses LPDC yang cukup tinggi. Jenis kegagalan yang terjadi diantaranya adalah *shrinkage* dan *porosity*. Pendinginan yang tidak stabil atau tidak merata dapat menyebabkan *shrinkage* yang berimplikasi pada menurunnya kekuatan dan mengakibatkan kebocoran pada produk cor. Kebocoran pada *cylinder head* dapat berakibat fatal yaitu tidak berfungsinya kendaraan bermotor. Indikasi ini dapat diketahui pada uji bocor setelah proses pengecoran dan proses perlakuan panas. Dengan penambahan *grain refiner* sebagai nuklean, maka pendinginan dapat lebih terkontrol sehingga butir-butir logam menjadi lebih halus dan dihasilkan kekuatan mekanis yang lebih baik<sup>[4,5]</sup>.

Pada penelitian ini, lebih ditekankan pada pengamatan proses *fading* penambahan *grain refiner* di dalam aluminium cair, yaitu menemukan waktu kontak keefektifan yang paling tinggi (*critical contact time*) *grain refiner* dengan logam cair. Jika waktu kontak terlalu singkat, maka sulit untuk memperoleh butir yang halus, dan jika waktu kontak terlalu lama, keefektifan *grain refiner* juga semakin turun<sup>[6]</sup>. Waktu yang diamati untuk mengamati proses *fading* ini adalah setiap 30 menit, dari 0 menit hingga 120 menit ( 30 menit, 60 menit, 90 menit dan 120 menit). Waktu *fading* minimum secara signifikan terjadi setelah 20 menit hingga 30 menit<sup>[6]</sup>. Terdapat berbagai jenis *grain refiner*, diantaranya yang umum digunakan adalah Al-Ti-B dalam bentuk batangan / *master alloys* maupun yang berbentuk serbuk. Produk yang berbentuk serbuk diketahui memiliki kelebihan dibandingkan produk yang berbentuk batangan, diantaranya selain harganya yang lebih murah juga memiliki waktu pudar yang lebih lama. Secara keseluruhan, penelitian ini ditujukan untuk mengetahui pengaruh penambahan *grain refiner* 0.019 wt.% Ti dengan variabel waktu *fading* terhadap karakteristik paduan aluminium AC4B, yang juga merupakan bagian dari penelitian payung mengenai pengembangan paduan aluminium untuk aplikasi otomotif.

## 1.2 Tujuan Penelitian

1. Untuk mempelajari pengaruh penambahan *grain refiner* 0.019 wt.% Ti dan variabel waktu *fading* terhadap sifat mekanis paduan aluminium AC4B.
2. Untuk mempelajari pengaruh penambahan *grain refiner* 0.019 wt.% Ti dan variabel waktu *fading* terhadap struktur mikro paduan aluminium AC4B.
3. Untuk mengetahui keefektifan waktu *fading* penambahan *grain refiner* 0.019 wt.% Ti pada paduan aluminium AC4B.
4. Untuk mempelajari pengaruh laju pendinginan terhadap pengecilan butir oleh *grain refiner*.

### **1.3. Ruang Lingkup Penelitian**

#### **1.3.1 Material Penelitian**

1. Material yang digunakan adalah paduan aluminium tuang AC4B.
2. *Grain refiner* yang digunakan adalah serbuk Ti ( nama dagang Coveral GR-2815), dengan komposisi penambahan 0.019 wt.% Ti. Penambahan *grain refiner* dilakukan sebelum proses *degassing*.

#### **1.3.2 Parameter Penelitian**

1. Variabel waktu *fading* penambahan 0.019 wt.% Ti : 30 menit, 60 menit, 90 menit, dan 120 menit.
2. Proses LPDC dengan temperatur *pre-heating*  $\pm 270$  °C, kapasitas *holding furnace* adalah 500 kg, dan temperatur proses  $\pm 700$  °C.
3. Dilakukan pengujian kebocoran *cylinder head* di plant Finishing, PT.X.
4. Pengujian tarik dan kekerasan dilakukan di Laboratorium Metalurgi Fisik dan Pengamatan Struktur Mikro di Laboratorium Metalografi dan HST, di Departemen Metalurgi dan Material Universitas Indonesia.
5. Analisa struktur dengan menggunakan SEM (*Scanning Elektron Microscope*) di laboratorium SEM di Departemen Metalurgi dan Material Fakultas Teknik Universitas Indonesia.