

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. LATAR BELAKANG

Sebuah perusahaan industri otomotif memproduksi komponen penyusun sepeda motor dimana komponen yang dibutuhkan untuk menyusun satu sepeda motor mencapai kurang lebih dari 3000 komponen<sup>[1]</sup>. Salah satunya adalah *cylinder head* yang umumnya memakai paduan aluminium sebagai material penyusunnya. Dalam penelitian kali ini, paduan aluminium yang akan difokuskan adalah Al-9Si-2Cu atau AC4B (standar JIS).

Berdasarkan produk *cylinder head* sebelumnya, sering ditemukan adanya cacat porositas dan penyusutan pada saat uji kebocoran dalam inspeksi *quality control*. Hal ini merupakan penyebab tingginya tingkat kegagalan yang mencapai 2,16 % dari total jumlah produksi. Penyusutan dan porositas yang terjadi pada daerah sekitar baut memicu masalah kebocoran<sup>[1]</sup>. Oleh karena daerah kebocoran terjadi pada bagian tebal dari produk *cylinder head*, maka diperkirakan bahwa terjadi masalah pada proses pembekuan aluminium cair yang tidak terkontrol<sup>[2]</sup>.

Salah satu cara untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan menambahkan penghalus butir. Penghalus butir yang diketahui akan berfungsi sebagai *nuklean* akan mengawali proses pembekuan<sup>[3]</sup>. Adanya penambahan penghalus butir, proses pembekuan menjadi lebih terkontrol sehingga diharapkan dapat mengurangi porositas dan penyusutan. Penghalus butir yang dipakai dalam penelitian ini adalah Al-Ti yang berbentuk serbuk.

Banyak penelitian terdahulu yang telah dilakukan untuk mengetahui peran penghalus butir serta mekanisme yang terjadi selama proses pembekuan

aluminium cair. Namun, pada umumnya, penelitian tersebut menggunakan *gravity casting* pada metode pengecorannya. Hal ini berbeda dengan penelitian kali ini yang menggunakan *Low Pressure Die Casting* (LPDC) sebagai metode pengecoran dimana adanya tekanan dan kecepatan pendinginan yang berbeda dengan *gravity casting*. Perbedaan tersebut menyebabkan mekanisme penghalusan butir dan pembekuan menjadi lebih kompleks.

Selain itu, masalah lain yang ditemui pada komponen *cylinder head* adalah kekuatan yang tidak mencapai standar<sup>[1]</sup>. Oleh karena itu, produk *cylinder head* yang telah jadi dikenakan perlakuan panas dengan tujuan meningkatkan kekerasan sehingga mencapai standar dan meningkatkan mutu produk *cylinder head*. Perlakuan panas yang dilakukan adalah perlakuan panas penuaan dimana temperatur *solution treatment* mencapai 525 °C. Pada penelitian ini digunakan penuaan buatan T6 yang kemudian akan dibandingkan dengan hasil penuaan alami T4, sehingga akan diketahui tingkat keberhasilan dan efektifitas penuaan buatan T6 pada produk *cylinder head*, dimana menurut teori, penuaan buatan akan lebih cepat dalam mencapai nilai kekerasan maksimum dibandingkan penuaan alami<sup>[2]</sup>. Hasil yang diinginkan dari penelitian ini adalah variabel waktu yang tepat untuk dilakukan pada produk *cylinder head* dengan temperatur penuaan buatan kurang lebih 200 °C.

Selain mekanisme penghalusan butir dan perlakuan panas penuaan, fenomena lain yang terjadi yang akan dianalisa pada penelitian ini adalah bentuk fasa dan jenis fasa intermetalik yang terbentuk pada struktur mikro. Dengan penggunaan metode analisis struktur mikro, EDS, dan *X-ray mapping*, diharapkan fasa yang terbentuk pada proses pengecoran akan lebih merata akibat penambahan penghalus butir.

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian besar mengenai pengembangan paduan aluminium untuk aplikasi otomotif di Indonesia. Pada penelitian lainnya telah dilakukan studi mengenai fenomena pemudaran (*fading*) dan efisiensi komposisi Ti pada proses LPDC dengan penambahan penghalus butir.

## **1.2. TUJUAN PENELITIAN**

Adapun tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan penghalus butir dengan kandungan 0,027 wt% Ti pada hasil pengecoran aluminium terhadap nilai kekerasan dan mikrostruktur paduan Al-9Si-2Cu.
2. Untuk mempelajari pengaruh penambahan penghalus butir 0,027 wt% Ti terhadap proses penguatan presipitasi akibat proses perlakuan panas penuaan.
3. Mempelajari distribusi unsur-unsur terlarut dari dalam paduan Al-9Si-2Cu setelah mengalami penuaan.
4. Untuk mempelajari mekanisme penguatan yang terjadi di dalam paduan selama proses penguatan presipitasi.

## **1.3. RUANG LINGKUP PENELITIAN**

### **1.3.1. Material**

1. Ingot aluminium Al9Si2Cu (AC4B)
2. Penghalus butir berbentuk flux dengan kandungan 0,027 wt% Ti

### **1.3.2. Parameter Penelitian**

1. Variabel konsentrasi penghalus butir 0 wt % Ti dan 0,027 wt % Ti
2. Temperatur penuaan sebesar  $25 \pm 5$  °C (T4) dan  $200 \pm 5$  °C (T6)

### **1.3.3. Tempat Penelitian**

1. Proses pengecoran dilakukan di PT. Astra Honda Motor
2. Pengujian komposisi kimia dilakukan di PT. Astra Honda Motor
3. Pembuatan dan preparasi sampel kekerasan dan mikroskop optik laboratorium metalografi Departemen Metalurgi dan Material Fakultas Teknik Universitas Indonesia
4. Pengujian kekerasan dilakukan di laboratorium metalografi Departemen Metalurgi dan Material Fakultas Teknik Universitas Indonesia

5. Pengamatan mikroskop optik di laboratorium metalographi Departemen Metalurgi dan Material Fakultas Teknik Universitas Indonesia
6. Preparasi sampel SEM dilakukan di PT. Astra Honda Motor
7. Pengamatan SEM, EDS, dan X-Ray *Mapping* dilakukan di PT. Astra Honda Motor

