

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Penelitian

Industri otomotif di Indonesia saat ini telah berkembang pesat dibandingkan dengan tahun-tahun sebelumnya. Dampaknya, hal ini telah memicu terjadinya persaingan antar produsen industri otomotif tersebut. Setiap produsen produk otomotif di Indonesia terus meningkatkan kualitas produknya satu sama lain. Hal ini meliputi peningkatan kualitas baik dari segi pemilihan bahan baku, pemrosesan hingga pengecekan ulang pada saat produk telah siap pakai.

Peningkatan kualitas pada saat pemrosesan memegang peranan yang penting. Dewasa ini, aluminium banyak digunakan oleh produsen otomotif. Hal ini dikarenakan sifat-sifatnya yang dapat menunjang performa produk otomotif yang dimaksud. Salah satunya adalah penggunaan paduan aluminium tipe 333.0 (*as-cast*) atau juga dikenal dengan nama aluminium AC4B (*JIS standard*). Jenis ini merupakan paduan aluminium dengan paduan unsur silikon (Si) dan tambahan sedikit unsur tembaga (Cu) dan atau magnesium (Mg). Sifat-sifat mekanis dari aluminium ini antara lain berat jenisnya  $\pm 2.77 \text{ g/cm}^3$ , kekuatan tarik 235 MPa, kekerasan 56 HRB dan elongasi sekitar  $\pm 2 \%$ <sup>[1]</sup>.

Umumnya, untuk jenis 333.0/AC4B ini, kegagalan yang sering ditemui pada saat pemrosesan dengan menggunakan metode pengecoran (*casting*) adalah *shrinkage*, *porosity*, dan *misrun*. Jenis cacat *porosity* dan *shrinkage* tidak dapat dilepaskan dari proses solidifikasi yaitu proses pembekuan aluminium cair. Telah dipelajari bahwa pada saat pembentukan inti (*nucleation*), hingga pembentukan dendrit dapat terbentuk *microporosity* yang disebabkan oleh terperangkapnya aliran logam cair diantara dendrit-dendrit. Hal tersebut terjadi dikarenakan beberapa dari logam cair tersebut terlambat membeku<sup>[2]</sup>. Selain itu, adanya gas hidrogen dan nitrogen yang terlarut didalam aluminium cair tersebut dapat juga memicu

*microporosity* karena terakumulasi pada daerah interdendrit<sup>[2]</sup>. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah ketidakseragaman pembekuan yang berkaitan erat dengan cacat *microporosity* dan *misrun* ini adalah dengan menggunakan *grain refiner* yang dapat bertindak sebagai inoculan.<sup>[2]</sup>

Selain dapat bertindak sebagai inoculan, *grain refiner* juga memiliki beberapa keuntungan terhadap hasil pengecoran seperti memperbaiki sifat-sifat mekanis. Memperbaiki kemampuan lapisan anoda, kekuatan yang lebih baik serta ketahanan terhadap *fatigue*<sup>[3]</sup>. Jenis *grain refiner* yang umum digunakan adalah Al-Ti-B dengan komposisi 5 % Ti dan 1 % . Namun, dari beberapa penelitian didapati fakta bahwa penambahan *grain refiner* dalam jumlah berlebih dapat meningkatkan porositas<sup>[4]</sup>. Oleh karena itu, perlu ditentukan komposisi *grain refiner* yang optimum agar didapat hasil yang berkualitas optimum juga.

Pengaruh penambahan *grain refiner* dalam proses pengecoran sebelumnya telah banyak dilakukan. Namun, sebagian dari penelitian tersebut terfokus hanya pada penambahan *grain refiner* dalam bentuk fluks dan dilakukan pada *permanent mold casting*, bukan dalam proses pengecoran dengan menggunakan tekanan seperti proses *Low Pressure Die Casting* (LPDC). Oleh karena itu, penelitian ini ditujukan untuk mempelajari pengaruh kadar AlTiB yang terlarut dalam aluminium cair paduan AC4B dengan menggunakan proses LPDC. Secara menyeluruh, penelitian ini ditujukan untuk meningkatkan pemahaman interaksi elemen-elemen paduan pada paduan Al-Si-Cu sebagai dasar dalam peningkatan pengembangan produk dan disain. Skripsi ini sendiri dikhususkan untuk mempelajari pengaruh kadar 0.068 wt. % Ti, 0.081 wt. % Ti, dan 0.115 wt. % Ti terhadap karakteristik paduan AC4B pada proses LPDC.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mempelajari pengaruh penambahan 0.068 wt. % Ti, 0.081 wt. % Ti, dan 0.114 wt. % Ti terhadap struktur mikro dan penyebaran porositas pada paduan AC4B.

2. Mempelajari pengaruh penambahan 0.068 wt. % Ti, 0.081 wt. % Ti, dan 0.115 wt. % Ti terhadap sifat-sifat mekanis pada paduan AC4B, termasuk didalamnya kekerasan paduan.
3. Mengetahui persentase ukuran *Dendrit Arm Spacing* (DAS) pada paduan aluminium tuang dengan kadar 0.068 wt. % Ti, 0.081 wt. % Ti, dan 0.115 wt. % Ti pada bagian yang berbeda kecepatan pembekuannya.
4. Mengetahui struktur mikro  $TiAl_3$  dengan penambahan 0.068 wt. % Ti, 0.081 wt. % Ti, dan 0.115 wt. % Ti.

### 1.3 Ruang Lingkup Penelitian

#### 1.3.1 Material Penelitian

1. Paduan Aluminium Tuang AC4B
2. *Master Alloy* Al-5 %Ti-1 %B

#### 1.3.2 Parameter Penelitian

1. Variabel kadar Al-5 %Ti-1 %B yaitu 0.068 wt. % Ti, 0.081 wt. % Ti, dan 0.115 wt. % Ti.
2. Proses LPDC dengan parameter tekanan yang dikompensasi sesuai ketinggian aluminium cair pada *holding furnace*.
3. Proses LPDC dengan temperatur *dies* dimulai dari 288°C untuk *upper dies* dan 370°C untuk *lower dies*.
4. Sampel diambil dari part *Cylinder Head* hasil pengecoran LPDC pada daerah yang berbeda kecepatan pembekuannya.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini nantinya diharapkan dapat memberikan salah satu solusi untuk mengurangi kegagalan produk (*reject*) AC4B melalui proses LPDC dan juga bermanfaat untuk meningkatkan kualitas dari komponen tersebut. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan tambahan studi literatur bagi pihak

lain yang ingin mengetahui pengaruh yang terjadi terhadap penambahan AlTiB pada karakteristik paduan aluminium tuang Al-Si-Cu.

