

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG PENELITIAN

Logam aluminium merupakan logam yang sering dipakai untuk mengecor komponen sepeda motor. Hal ini disebabkan logam aluminium memiliki beberapa kelebihan bila dibandingkan dengan logam lain^[1]. Aluminium biasanya dibuat dalam bentuk paduan, karena aluminium murni memiliki kekuatan dan kekerasan yang sangat rendah. Material aluminium banyak ragamnya, tetapi yang paling umum digunakan dalam dunia otomotif adalah paduan aluminium – silikon^[1]. Salah satu jenis paduan aluminium adalah AC4B (tatanama menurut JIS/ *Japan Industrial Standard*) atau AA333.0 menurut standar ASTM (*American Standard for Testing Material*)

Paduan AC4B ini digunakan sebagai *raw material* untuk mengecor *cylinder head*, salah satu dari komponen mesin pada sepeda motor^[2]. Masalah yang sering terjadi pada industri otomotif adalah tingginya tingkat kegagalan (*reject*) pada komponen *cylinder head* yaitu akibat cacat bocor dan porositas pada *cylinder head*. Cacat bocor dan porositas terjadi akibat adanya pendinginan yang tidak merata dan tidak terkontrol sehingga terciptanya celah antara bagian dalam *cylinder head* dengan bagian luarnya dan menyebabkan oli atau udara dapat keluar masuk ke dalam mesin sehingga sangat merugikan mesin kendaraan bermotor^[3]. Dengan penambahan *grain refiner* (Al-Ti) akan terciptanya nukleat (partikel AlTi₃) di bagian yang tebal dan tipis pada *cylinder head* secara merata sehingga akan menghasilkan pembekuan yang merata (mengurangi terjadinya bocor dan porositas) serta menghasilkan ukuran butir yang lebih kecil dan rapat pada di setiap bagian *cylinder head*^[4]. Diharapkan pula agar menghasilkan kekuatan dan kekerasan yang lebih baik daripada tidak menggunakan *grain refiner*.

Hal yang perlu dicermati dalam penggunaan *grain refiner* adalah adanya efek *fading* (pemudaran) yaitu berkurangnya efektifitas *grain refiner* setelah periode waktu tertentu karena pengendapan AlTi₃ pada dasar *furnace*.

Pengendapan ini terjadi karena densitas $AlTi_3$ ($3,35 \text{ g/cm}^3$) lebih besar daripada densitas Al cair ($2,3 \text{ g/cm}^3$). Oleh karena itu, perlu dilakukan pengadukan agar partikel $TiAl_3$ kembali merata ke seluruh aluminium cair dan dapat bertindak kembali sebagai nukleat. Partikel $TiAl_3$ dapat terlihat pada bagian dasar *furnace* yang berwarna gelap^[5].

Namun, pada proses pengecoran dengan metode *low pressure die casting* (LPDC) akan sangat menarik untuk mempelajari pengaruh penekanan selama proses pembekuan terhadap mekanisme *grain refinement* yang terjadi. Pengaruh penekanan ini dapat memberikan efek pengadukan yang terjadi selama proses pengecoran berlangsung selain itu satu siklus proses pengecoran *cylinder head* memerlukan waktu yang lama yaitu sekitar ± 4 jam. Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan penelitian mengenai periode mekanisme *fading* yang terjadi pada proses pengecoran dengan menggunakan mesin LPDC.

Penelitian ini merupakan bagian dari rangkaian penelitian payung yang mempelajari peningkatan kualitas cor paduan AC4B dengan menggunakan beberapa penambah seperti *grain refiner* dan *modifier*. Penambahan tersebut dilakukan dengan variabel yang berbeda – beda.

1.2 TUJUAN PENELITIAN

1. Mempelajari pengaruh penambahan *grain refiner* berbentuk fluks $0,036 \text{ wt. \% Ti}$ terhadap kekuatan, kekerasan serta mikrostruktur paduan AC4B hasil LPDC.
2. Mempelajari efek *fading* (pemudaran) selama 1 sampai 4 jam pada paduan AC4B.
3. Mempelajari pengaruh penambahan *grain refiner* terhadap penurunan tingkat kegagalan (*reject level*).
4. Mempelajari mekanisme *grain refiner* dan efek *fading* (pemudaran) secara ilmiah.

1.3 RUANG LINGKUP PENELITIAN

1.3.1 Material

1. Ingot paduan aluminium AC4B
2. *Grain refiner* 0,036 wt% Ti (berbentuk fluks/serbuk)

1.3.2 Proses Pengecoran

1. Mesin LPDC (*Low Pressure Die Casting*)

1.3.3 Parameter Penelitian

1. Konsentrasi *grain refiner* 0,036 wt. % Ti (berbentuk fluks)
2. Temperatur awal melting AC4B adalah 810 °C
3. Temperatur penambahan *grain refiner* adalah 760 °C
4. Waktu proses GBF (*Gas Bubble Flotation*) adalah 8 menit
5. Humidity 79 % dan suhu ruang 35 °C
6. Temperatur proses LPDC adalah 704 – 710 °C
7. Temperatur *dies* adalah 221 – 400 °C
8. Tekanan injek mesin LPDC adalah 250 – 262 kg/cm²

1.3.4 Tempat Penelitian

1. Proses pengecoran dilakukan di PT. X
2. Pengujian spektrometer (uji komposisi) dilakukan di CMPFA (*Center for Material Processing and Failure Analysis*) Departemen Metalurgi dan Material FTUI
3. Pembuatan sampel pengujian kekerasan, sampel pengujian tarik, sampel mikroskop optik, sampel SEM (*Scanning Electron Microscope*) dan sampel EDS (*Energy Dispersive Spectroscopy*) dilakukan di PT. X
4. Pengujian kekerasan dan pengamatan mikroskop optik dilakukan di laboratorium metalografi Departemen Metalurgi dan Material FTUI
5. Pengamatan SEM dan EDS dilakukan di CMPFA (*Center for Material Processing and Failure Analysis*) Departemen Metalurgi dan Material FTUI
6. Pengujian tarik dilakukan di Departemen Metalurgi dan Material FTUI