

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian yang telah dilakukan didapat beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Penambahan 0,05 wt. % Ti menyebabkan nilai UTS pada nol jam sebesar 165,8 MPa dan menurun setelah empat jam yaitu 162,9 MPa. Penurunan tersebut sebesar 1,75 %. Sedangkan nilai kekerasan pada bagian tipis berkisar antara 89,9 sampai 92,9 BHN ( $\pm$  56-58 HRB) yaitu perubahan sebesar 3,3 % dan pada bagian tebal 87,2 sampai 89,8 BHN ( $\pm$  54-56 HRB) yaitu perubahan sebesar 3,1 %. Pada kekerasan ini menunjukkan adanya pengaruh penambahan titanium yaitu di mana standar kekerasan AC4B menurut standar JIS adalah 80 BHN, sedangkan semua nilai kekerasan pada bagian tipis dan tebal berada di atas 80 BHN. Hal ini ditunjukkan pada foto mikrostruktur bahwa adanya titanium dapat menyebarkan (mendistribusikan) fasa – fasa intermetalik sehingga jarak DAS menjadi kecil.
2. Pada sampel bagian tipis tidak terlihat terjadinya efek *fading* karena penambahan *grain refiner* tidak berpengaruh pada pembekuan yang cepat seperti yang terjadi pada sampel tipis. Begitu pula yang terjadi pada sampel bagian tebal tidak terlihat adanya efek *fading*. Akan tetapi perubahan kekerasan yang terjadi tidak terlalu signifikan. Hal ini dikarenakan adanya efek pengadukan pada mesin LPDC yaitu ketika aluminium cair ditekan menuju *dies* yang mengakibatkan riakan cairan aluminium pada dasar *furnace* sehingga partikel  $TiAl_3$  (densitasnya 3,35 g/cm<sup>3</sup>) yang mengendap pada aluminium cair (densitasnya 2,3 g/cm<sup>3</sup>) dapat kembali menyebar pada aluminium cair dan bertindak sebagai nukleat sehingga kekerasan pada tiap – tiap jam cenderung tidak terlalu signifikan.

3. Penambahan 0,05 wt. % Ti dengan menggunakan *grain refiner* Coveral GR 2815 (berbentuk fluks) menyebabkan tingkat kegagalan sebesar 8,3 %. Waktu *fading* tidak memberi pengaruh yang signifikan terhadap kegagalan ini karena partikel  $TiAl_3$  tersebar dengan merata hal ini terlihat pada perubahan kekerasan yang tidak signifikan pada tiap jam. Diperkirakan kegagalan ini akibat kurang banyaknya penambahan Ti sehingga kurang banyak partikel  $TiAl_3$  yang dapat menyeragamkan pembekuan antara bagian tebal dan tipis dalam mengurangi terciptanya *shinkage* yang diakibatkan ketidakseragaman pembekuan.
4. Mekanisme *grain refiner* terjadi akibat adanya Al yang dapat berikatan dengan Ti menjadi  $TiAl_3$  yang berperan sebagai nukleat. Partikel ini dapat menyebarkan fasa – fasa intermetalik menjadi merata sehingga dapat memperbaiki sifat mekanis. Efek *fading* (pemudaran) terjadi karena partikel  $TiAl_3$  yang mudah mengendap pada dasar *furnace* LPDC tetapi dengan adanya agitasi pada LPDC, yaitu ketika aluminium cair ditekan menuju *dies*, menyebabkan partikel  $TiAl_3$  dapat terdistribusi hampir merata dan berperan sebagai nukleat sehingga efek *fading* tidak terjadi pada LPDC.

Dari penelitian yang telah dilakukan juga didapat saran-saran untuk dilakukan pada tahapan berikutnya, yaitu:

1. Menggunakan *grain refiner* berbentuk *master alloys* (Al-Ti-B) karena menurut literatur memiliki kualitas yang lebih baik daripada *grain refiner* berbentuk fluks. Akan tetapi dapat pula menggunakan *grain refiner* berbentuk fluks dengan syarat penambahan Ti tersebut harus melebihi penambahan Ti pada penelitian kali ini.
2. Menggunakan *dies* dengan dimensi yang baik agar *cylinder head* yang dihasilkan dapat lolos inspeksi (tidak ada *repair*) sehingga tingkat kegagalannya tidak tinggi.