

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG PENELITIAN

Di era globalisasi sekarang ini, mobilitas manusia semakin meningkat setiap harinya. Untuk itu dibutuhkan suatu kendaraan yang efisien baik dari proses produksi maupun produk itu sendiri demi memenuhi permintaan pasar yang terus meningkat. Industri yang bergerak di bidang otomotif pun terus mengembangkan diri demi menjawab tuntutan pasar yang terus meningkat tersebut. Salah satunya adalah industri pengecoran logam.

Salah satu proses pembuatan komponen otomotif yang banyak dikembangkan oleh industri-industri pengecoran (*foundry*) adalah metode *high pressure die casting*. Metode ini digunakan untuk memproduksi komponen-komponen mesin dari kendaraan bermotor dengan ketebalan yang relatif tipis dan bentuk yang rumit. Material yang umumnya digunakan dalam proses *high pressure die casting* adalah logam *non-ferrous*. Aluminium merupakan logam yang paling banyak digunakan dalam die casting, diikuti oleh Zinc alloy, magnesium, zinc-aluminum (ZA) alloys, copper, tin dan lead. Paduan aluminium silikon (Al-Si) merupakan paduan yang paling umum digunakan untuk keperluan komersil. Hal ini dikarenakan paduan aluminium silikon memiliki karakteristik cor yang sangat baik dibandingkan dengan paduan lainnya. Selain itu paduan ini memiliki variasi sifat fisik dan mekanis, seperti sifat mampu cor (*castability*), ketahanan korosi, dan sifat mampu permesinan yang baik serta dapat pula dilas^[1].

Ada banyak permasalahan dalam melakukan proses *high pressure die casting* yang menyangkut *castability*, diantaranya adalah fluiditas dari aluminium cair, hot tearing dan *die soldering*. Yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah fenomena *die soldering*. Fenomena *die soldering* tidak hanya merusak

permukaan cetakan, namun juga dapat mengakibatkan hasil cetakan tidak sempurna. Hal ini dapat menurunkan tingkat produktivitas yang signifikan karena dapat mengarah kepada kegagalan dari pemakaian cetakan atau jumlah reject produk yang bertambah, sehingga diperlukan repair atau penggantian cetakan bila hal ini sering terjadi. Hal tersebut dapat menurunkan produktivitas dan efisiensi proses *die casting* ^[2].

Saat ini, industri *die casting* mengkonsumsi 1.7 milyar pound aluminium alloy casting pertahun (Metalcasting Industry Technology Roadmap). Apabila efisiensi dari proses *die casting* dapat ditingkatkan sebesar 20% dengan meminimalisir efek *die soldering*, industri dapat menghemat bahan baku dan penggunaan energi. Energi yang dapat di hemat sebesar $0.2 \times 1.5 \times 10^6 \text{ ton} \times 9 \times 10^6 \text{ Joule/ton} = 2.7 \times 10^{12} \text{ Joule/thn}$. Menurut penulis, selain dapat meningkatkan efisiensi dan produksi, penghematan energi dan sumber daya alam sangat penting mengapa fenomena *die soldering* sangat penting untuk dipelajari^[3].

Kegiatan penelitian ini diarahkan untuk mempelajari pengaruh penambahan unsur mangan (Mn) terhadap karakteristik dan morfologi pada fenomena *die soldering*, yang meliputi ketebalan dan kekerasan dari lapisan intermetalik. Diharapkan, jika kecenderungan *die soldering* pada cetakan dapat diturunkan, maka akan dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas pengecoran dari paduan aluminium yang berimbang pada penghematan energi yang signifikan.

Pada penelitian ini digunakan Master Alloy Al-12%Si, supaya unsur-unsur yang lain dapat dikesampingkan, karena pada master alloy ini hanya memfokuskan kandungan silikonnya yaitu silikon 12 wt %

1.2 TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut :

- ◆ Mengetahui morfologi lapisan intermetalik yang terbentuk selama soldering
- ◆ Mengetahui pengaruh kandungan unsur mangan (Mn) terhadap kekerasan dan ketebalan lapisan intermetalik
- ◆ Mengetahui pengaruh temperatur holding terhadap kekerasan dan ketebalan lapisan intermetalik

1.3. RUANG LINGKUP PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada skala laboratorium dengan menggunakan peralatan yang tersedia di Departemen Metalurgi dan Material Universitas Indonesia. Penelitian ini hanya membahas tentang fenomena *die soldering* pada paduan dasar Al-12wt%Si. Penelitian ini meliputi pengujian dan analisa untuk mengetahui pengaruh penambahan Mn terhadap kekerasan dan ketebalan lapisan intermetalik yang terjadi pada fenomena *die soldering*. Dalam penelitian ini tidak membahas sifat mekanis Al-12wt%Si, *die casting*, pengaruh waktu pencelupan terhadap fenomena *die soldering*. Untuk mendapatkan hasil dan menganalisanya, penelitian ini dibatasi dengan ruang lingkup sebagai berikut :

1.3.1 Material

1. Benda uji yang digunakan adalah baja perkakas (yang selanjutnya akan disebut dengan baja H13) berbentuk silinder setengah lingkaran.
2. Bahan baku untuk molten metal yang digunakan adalah paduan dasar Al-Si 12%, dimana paduan dasar ini adalah paduan yang sengaja dibuat untuk penelitian *die soldering* guna mengesampingkan pengaruh unsur-unsur lain, karena yang akan diperhatikan adalah pengaruh penambahan unsur Mn pada kandungan silikon yang konstan.
3. Penambahan unsur mangan dengan menggunakan Al-80%Mn
4. Data-data tambahan :
 - ♦ Mn yang ditambahkan : 0.3%, 0.5%, 0.7%

1.3.2 Parameter Penelitian

1. Temperatur tahan Al-Si 12% : 680⁰C, 700⁰C, 720⁰C
2. Mn yang ditambahkan : 0.3%, 0.5%, 0.7%
3. Temperatur H13 Tool Steel : 25⁰C (temperatur ruang)
4. Waktu pencelupan : 30 menit

1.3.3 Pengujian

1. Pengujian kekerasan awal dengan menggunakan *Vickers Hardness Testing* terhadap material yang diuji (*Tool Steel H13*).

2. Pengujian komposisi kimia dari lapisan intermetalik dengan menggunakan EDS
3. Pengamatan morfologi dan ketebalan lapisan intermetalik dengan menggunakan SEM (*Scanning Electron Microscopy*) terhadap benda uji baja H13.
4. Pengujian kekerasan lapisan intermetalik dengan menggunakan *Vickers Microhardness Testing* terhadap benda uji baja H13.

1.4 MANFAAT PENELITIAN

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan bagi pihak yang ingin mendalami penyebab, morfologi, serta pengaruh pembentukan lapisan intermetalik terhadap mekanisme terjadinya *die soldering* ketika proses aluminum die casting pada paduan Al-Si 12%

Selain itu juga diharapkan penelitian ini dapat memberi tambahan wawasan tentang pencegahan terhadap cacat *die soldering*, sehingga dapat meningkatkan produktivitas benda cetak dan umur pakai dari dies.