

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG PENELITIAN

Industri pengecoran aluminium di Indonesia khususnya industri otomotif biasanya cenderung menggunakan *scrap* aluminium yang bertujuan untuk mengurangi biaya produksi mengingat daya beli masyarakat Indonesia yang masih sangat rendah. Akan tetapi penggunaan *scrap* ini mempunyai dampak negatif yaitu terdapatnya banyak unsur – unsur pengotor yang kehadirannya tidak diinginkan, terutama Fe.

Besi (Fe) merupakan unsur yang paling sering muncul dalam paduan aluminium. Fe ini apabila konsentrasinya lebih dari 1.3 wt% dapat menjadi unsur pengotor yang mempunyai banyak pengaruh negatif, walaupun apabila konsentrasinya dibawah 1.3 wt% dapat memberi keuntungan seperti meningkatkan ketahanan terhadap cacat *hot tearing*. Perbedaan yang sangat besar antara kelarutan Fe dalam lelehan aluminium dan padatan aluminium merupakan penyebab utama Fe ini menjadi intermetalik fasa kedua (*second phase intermetallic*) apabila berkombinasi dengan Al dan unsur lain dimana dapat menyebabkan menurunnya sifat - sifat mekanis^[1].

Secara alami, unsur Fe masuk ke dalam aluminium saat proses pembuatan aluminium primer dari bijih bauksit. Namun unsur Fe secara dominan masuk ke dalam paduan aluminium pada saat proses pengecoran, dimana aluminium cair akan melarutkan cetakan maupun peralatan baja yang tidak terlindungi. Ironisnya, unsur Fe yang telah masuk ke dalam paduan aluminium tidak dapat dihilangkan sehingga kandungan Fe akan bertambah setiap kali paduan tersebut didaur ulang^[2].

Salah satu cara untuk meminimalisir efek negatif sebagai akibat dari keberadaan Fe tersebut adalah dengan cara proses modifikasi^[3]. Modifikasi paduan

aluminium silikon ini dilakukan dengan cara penambahan unsur-unsur *modifier* pada cairan paduan aluminium, seperti kalsium, stronsium, fosfor, dan antimoni yang bertujuan untuk menghambat kristal-kristal silikon di dalam fasa eutektik, sehingga akan menghasilkan partikel silikon yang semula berbentuk lamel-lamel (jarum-jarum kasar), secara bertahap menjadi berbentuk granular, dan akhirnya menjadi partikel yang lebih halus (*modified*) dan terdistribusi merata.

Penelitian ini difokuskan pada pengaruh penambahan *modifier* Sr (stronsium) pada paduan Al-Si yang juga ditambahkan Fe sebagai unsur pengotor. Dengan adanya penambahan variabel *modifier* Sr dan pengotor Fe tersebut, maka akan dapat diketahui jenis – jenis dan kuantitas fasa intermetalik yang terbentuk dimana akan dibandingkan dengan data sifat mampu alir yang terdapat pada literatur.

1.2 TUJUAN PENELITIAN

Mendapatkan data-data pengujian, yang meliputi:

1. Pengaruh penambahan *modifier* stronsium terhadap perubahan morfologi fasa intermetalik paduan aluminium Al-7wt%Si + Fe.
2. Pengaruh penambahan *modifier* stronsium terhadap jenis dan kuantitas fasa intermetalik yang terbentuk pada paduan aluminium Al-7wt%Si + Fe.

1.3 RUANG LINGKUP PENELITIAN

Penelitian ini meliputi pengujian dan analisa untuk mengetahui pengaruh penambahan stronsium pada paduan Al-7wt%Si yang mengandung Fe terhadap fasa intermetalik yang terbentuk. Untuk dapat menganalisanya, maka diperlukan informasi-informasi awal yang berhubungan dengan hal tersebut, yaitu material yang digunakan dan variabel parameter penelitian yang digunakan, seperti variasi komposisi besi, serta *modifier* stronsium yang ditambahkan.

1.3.1 Material

1. Material yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Master Alloy* Al-7wt%Si.

2. Data-data tambahan :

- Fe yang ditambahkan : 1.2 %, 1.4 %, 1.6 %
- *Modifier* : Sr (0.015%, 0.03%, 0.045%)
- Temperatur peleburan : 650°C ++.
- Temperatur uji : 720 °C.

1.3.2 Parameter Penelitian

1. Pada penelitian ini, akan dilihat bentuk morfologi mikrostruktur dari aluminium Al-7wt%Si dengan penambahan unsur Fe masing-masing sebesar 1.2 %, 1.4 %, dan 1.6 % yang ditambahkan dengan *modifier* stronsium sebesar 0.015%, 0.03%, dan 0.045%.
2. Pengamatan struktur mikro tersebut menggunakan SEM terhadap sampel pengujian sehingga dapat diketahui perubahan bentuk mikrostruktur paduan tersebut sebagai akibat dari penambahan *modifier* stronsium (Al-10%Sr) ke dalam cairan paduan aluminium tersebut (Al-7wt%Si + Fe) pada temperatur tuang 720°C dengan kadar 0.015 wt%, 0.03 wt%, dan 0.045 wt%.
3. Untuk mengetahui jenis dan kuantitas fasa intermetalik yang terbentuk pada paduan tersebut maka digunakan *X-Ray Diffraction* (XRD).

1.4 MANFAAT PENELITIAN

Industri otomotif di Indonesia cenderung menggunakan *scrap* aluminium mengurangi biaya produksi. Namun dengan penggunaan *scrap* akan banyak menghadapi kendala terutama dengan adanya unsur-unsur pengotor yang kehadirannya sangat tidak diinginkan seperti Fe yang dalam jumlah tinggi ternyata dapat menurunkan nilai fluiditas paduan yang pada akhirnya dapat menyebabkan tingginya angka kegagalan atau *reject* pada proses produksi. Penambahan Sr diharapkan dapat mengubah morfologi fasa intermetalik AlFeSi menjadi lebih bulat sehingga dapat meningkatkan sifat – sifat mekanis paduan dan nilai fluiditas.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan suatu alternatif solusi kepada industri otomotif agar produk aluminium tuang Al-7wt%Si yang mengandung kadar Fe dalam jumlah yang cukup tinggi tetap dapat digunakan

sebagai bahan baku sehingga tidak perlu lagi menggunakan ingot yang kandungan Fe-nya sangat rendah dan berharga mahal.

1.5 SISTEMATIKA PENULISAN LAPORAN

Agar pembahasan masalah dapat dilakukan dengan baik, maka setiap permasalahan perlu dikemukakan secara sistematis. Berikut ini merupakan sistematika penulisan laporan penelitian:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang penelitian, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, manfaat penelitian bagi kalangan industri dan sistematika penulisan laporan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang dasar teori yang mendukung penelitian ini seperti paduan aluminium khususnya paduan aluminium silikon, pengaruh besi terhadap fasa intermetalik yang terbentuk, serta mengetahui pengaruh modifier stronsium terhadap identifikasi fasa intermetalik.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang prosedur dari semua kegiatan penelitian yang dilakukan mulai dari persiapan penelitian, pengujian fluiditas, pengamatan mikrostruktur menggunakan SEM, hingga identifikasi fasa intermetalik yang terbentuk menggunakan XRD.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang data-data hasil dari setiap penelitian yang dihasilkan seperti bentuk mikrostruktur yang dihasilkan maupun jenis intermetalik yang terbentuk. Dari setiap data – data tersebut langsung di analisa dan membahas secara detil mengenai hasil dari pengujian yang telah dilakukan.

BAB V KESIMPULAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian yang telah dilakukan. Selain itu dalam bab ini juga berisikan saran-saran agar didapat pengembangan paduan aluminium silikon yang lebih baik di masa depan.