

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Paduan aluminium-silikon (Al-Si) banyak digunakan dalam industri manufaktur, terutama pada aplikasi otomotif dan dirgantara, karena sifat cor yang baik, kekuatan mekanik yang memadai, serta ketahanan aus yang tinggi. Namun, keberadaan unsur pengotor seperti besi (Fe) dalam paduan ini dapat memberikan dampak negatif terhadap sifat akhir material. Unsur Fe umumnya masuk ke dalam paduan secara tidak sengaja, terutama dari bahan baku daur ulang (aluminium sekunder) yang terkontaminasi logam besi, seperti sisa komponen baja, peralatan peleburan berbahan logam, atau sisa-sisa logam lain dalam proses daur ulang yang tidak tersortir dengan baik. Fe juga dapat berasal dari alat pengecoran atau cetakan logam yang bersentuhan langsung dengan aluminium cair, yang menyebabkan kontaminasi selama proses peleburan.

Unsur Fe dapat membentuk fasa intermetalik seperti $\beta\text{-Al}_5\text{FeSi}$ yang keras dan rapuh, sehingga menurunkan sifat mekanik paduan akibat efek *embrittlement* [1]. Selain itu, terbentuknya fasa intermetalik yang tidak diinginkan juga berpengaruh terhadap fluiditas paduan saat proses pengecoran, yang pada akhirnya dapat mempengaruhi kualitas produk akhir [2].

Pemahaman terhadap pengaruh Fe terhadap pembentukan fasa intermetalik, sifat mekanik, dan fluiditas pada paduan Al-7%Si menjadi penting untuk mengoptimalkan komposisi dan proses produksi paduan ini [3]. Dengan mengetahui mekanisme terbentuknya fasa intermetalik serta cara mengontrol atau meminimalisasi dampak negatifnya, diharapkan dapat diperoleh paduan dengan performa yang lebih baik, baik dari segi kekuatan, ketahanan, maupun kemudahan dalam proses pengecoran [4].

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh unsur Fe terhadap pembentukan fasa intermetalik, sifat mekanik, serta fluiditas pada paduan Al-7%Si guna memberikan wawasan dalam pengembangan paduan aluminium yang lebih berkualitas.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, terdapat beberapa permasalahan utama yang perlu dikaji dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana pengaruh unsur Fe terhadap pembentukan fasa intermetalik pada master alloy Al-7%Si?
2. Bagaimana dampak fasa intermetalik yang terbentuk terhadap sifat mekanik paduan Al-7%Si?
3. Bagaimana pengaruh unsur Fe terhadap fluiditas paduan Al-7%Si dalam proses pengecoran?
4. Bagaimana upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak negatif dari keberadaan Fe dalam paduan Al-7%Si?

Rumusan masalah ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam menganalisis serta menemukan solusi terkait pengaruh Fe terhadap karakteristik paduan Al-7%Si agar dapat meningkatkan kualitas material dalam aplikasi industri.

1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis pengaruh unsur Fe terhadap pembentukan fasa intermetalik pada master alloy Al-7%Si.
2. Mengetahui dampak fasa intermetalik terhadap sifat kekerasan paduan Al-7%Si.
3. Menganalisis pengaruh unsur Fe terhadap fluiditas paduan Al-7%Si dalam proses pengecoran.

1.4 Manfaat

Berdasarkan tujuan penelitian, manfaat yang diharapkan adalah sebagai berikut:

1. Memberikan pemahaman tentang pengaruh unsur Fe terhadap pembentukan fasa intermetalik pada *master alloy* Al-7%Si.
2. Menyediakan informasi mengenai dampak fasa intermetalik terhadap sifat kekerasan paduan Al-7%Si.
3. Memberikan data terkait pengaruh unsur Fe terhadap fluiditas paduan Al-7%Si dalam proses pengecoran.

1.5 Batasan Masalah

1. Penelitian ini hanya membahas pengaruh unsur Fe terhadap pembentukan fasa intermetalik pada paduan Al-7%Si.
2. Analisis yang dilakukan terbatas pada hubungan antara fasa intermetalik dan sifat mekanik paduan, seperti kekuatan dan ketangguhan.
3. Pengujian fluiditas hanya difokuskan pada bagaimana keberadaan Fe memengaruhi kemampuan aliran logam cair selama proses pengecoran.
4. Tidak membahas efek unsur lain di luar Fe yang mungkin turut memengaruhi sifat paduan Al-7%Si.
5. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pengamatan mikrostruktur, uji kekerasan, dan pengukuran fluiditas, tanpa melakukan modifikasi komposisi selain variasi kandungan Fe.

1.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini disusun dalam beberapa bab dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas teori-teori yang relevan dengan penelitian, termasuk karakteristik paduan Al-7%Si, pengaruh unsur Fe terhadap pembentukan fasa intermetalik, sifat mekanik, serta fluiditas paduan. Selain itu, juga disertakan penelitian terdahulu yang berkaitan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian, meliputi bahan dan alat yang digunakan, prosedur percobaan, metode pengujian mikrostruktur, uji sifat mekanik, serta pengukuran fluiditas.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil penelitian yang diperoleh dari berbagai pengujian dan analisis. Data yang diperoleh akan dibahas dan dibandingkan dengan teori yang ada untuk melihat keterkaitan antara unsur Fe dengan fasa intermetalik, sifat mekanik, dan fluiditas paduan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk penelitian lebih lanjut atau penerapan hasil penelitian dalam industri.

