

BAB I

PENDAHULUAN

Dalam bab ini, menjelaskan tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan dengan merujuk dari berbagai literatur yang berhubungan dengan hal tersebut.

1.1 Latar Belakang Penelitian

Aluminium adalah logam berwarna putih keperakan yang sangat sering ditemukan dalam berbagai aplikasi. Berdasarkan *US Geological Survey, Mineral Commodity Summaries: Aluminum* sampai pada tahun 2016, aluminium memiliki aplikasi yang luas dalam domain yang berbeda, seperti transportasi (41%), kemasan (20%), konstruksi (15%), pasokan listrik (8%), mesin dan peralatan (7%), sebagai produk tahan lama (6%) serta produk berkelanjutan (3%). Aplikasi tersebut juga bisa dikaitkan dengan sektor industri yang ada seperti otomotif, kimia, penerbangan, dan industri perkapalan. Dibandingkan bahan lain seperti baja, kuningan atau nikel, material ini lebih ringan (densitas yang rendah). Densitas yang rendah ini memberikan massa yang lebih rendah pada volume yang sama sehingga dapat menghemat bahan bakar dan mengurangi polusi lingkungan. Ketahanan korosi yang kuat dan kekuatan yang cukup baik juga merupakan keunggulan dari material aluminium. Aluminium terdiri dari beberapa kelompok yang dibedakan berdasarkan paduan penyusunnya. Aluminium seri 1100 merupakan salah satu jenis aluminium yang unsur paduan terbesarnya adalah Fe. Material ini memiliki ketahanan korosi yang kuat, ringan, konduktivitas panas dan listrik, serta mampu las (*weldability*) yang baik. Oleh karenanya, material ini sering diaplikasikan sebagai *finns heat exchanger* dalam industri kimia.

Untuk memenuhi permintaan industri ini, dalam produksinya melibatkan proses penyambungan, yaitu penyambungan satu bagian dengan yang lain. Salah satu proses penyambungan yang paling banyak digunakan adalah proses pengelasan. Pengelasan aluminium dapat dilakukan dengan berbagai proses. Proses pengelasan yang populer untuk aluminium seri 1100 ini adalah pengelasan *Gas Tungsten Arc Welding* (GTAW) atau juga dikenal sebagai pengelasan *Tungsten*

Inert Gas (TIG). Hal ini dikarenakan dengan proses GTAW memiliki beberapa keunggulan seperti hasil lasan yang baik, distorsi, asap dan percikan las yang dihasilkan rendah, serta pengontrolan masukan panas yang mudah. Namun pada kenyataannya, pengelasan dari paduan ini masih tetap menjadi tantangan tersendiri. Paduan aluminium saat dilas masih memiliki masalah, seperti ketangguhan yang rendah di daerah yang terkena panas (HAZ) di dekat jalur pengelasan karena terjadi retak las (Verma, Pandey, & Sharma, 2014). Adanya cacat retak tersebut tentu sangat mempengaruhi efek negatif pada sifat mekanik. Kesulitan lain dalam proses pengelasan aluminium adalah kelarutan hidrogen yang tinggi dalam aluminium cair yang menyebabkan cacat atau terjadinya porositas pada hasil lasan. Kerusakan sifat mekanik juga disebabkan oleh panas yang diaplikasikan selama proses pengelasan. Kedua cacat tersebut tentu sangat erat kaitannya dengan parameter yang digunakan. Dalam hal ini, masukan panas. Masukan panas dipengaruhi oleh kuat arus, kecepatan dan tegangan pengelasan. Dalam penelitian kali ini, tegangan dan kecepatan pengelasan konstan sehingga arus lebih diutamakan. Penggunaan logam pengisi dengan penambahan paduan lain ke dalam logam lasan juga memberikan pengaruh yang signifikan yang perlu diperhatikan dalam pengelasan GTAW.

Oleh karena itu, perlu dilakukannya penelitian untuk mengembangkan proses pengelasan aluminium agar lebih efisien dan meminimalisasi terjadinya cacat-cacat yang mungkin terjadi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pokok permasalahan yang terdapat pada latar belakang, maka penelitian ini diambil rumusan masalah yang akan dibahas yaitu menghitung dan membandingkan nilai kekuatan tarik, kekuatan lentur (bending) dan distribusi nilai kekerasan dari masing-masing variasi kuat arus dan jenis logam pengisi serta bagaimana perubahan struktur mikro yang terjadi di daerah logam induk, daerah terpengaruh panas (*heat affected zone/HAZ*) dan logam lasan (*weld metal*).

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menganalisis pengaruh variasi kuat arus dan *filler metal* pada pengelasan GTAW terhadap sifat mekanik aluminium seri 1100.
2. Menganalisis pengaruh variasi kuat arus dan *filler metal* pada pengelasan GTAW terhadap perubahan struktur mikro aluminium seri 1100 pada daerah *weld metal*, *heat affected zone* (HAZ) dan *base metal*.
3. Menganalisis hubungan antara struktur mikro dengan sifat mekanik aluminium seri 1100.

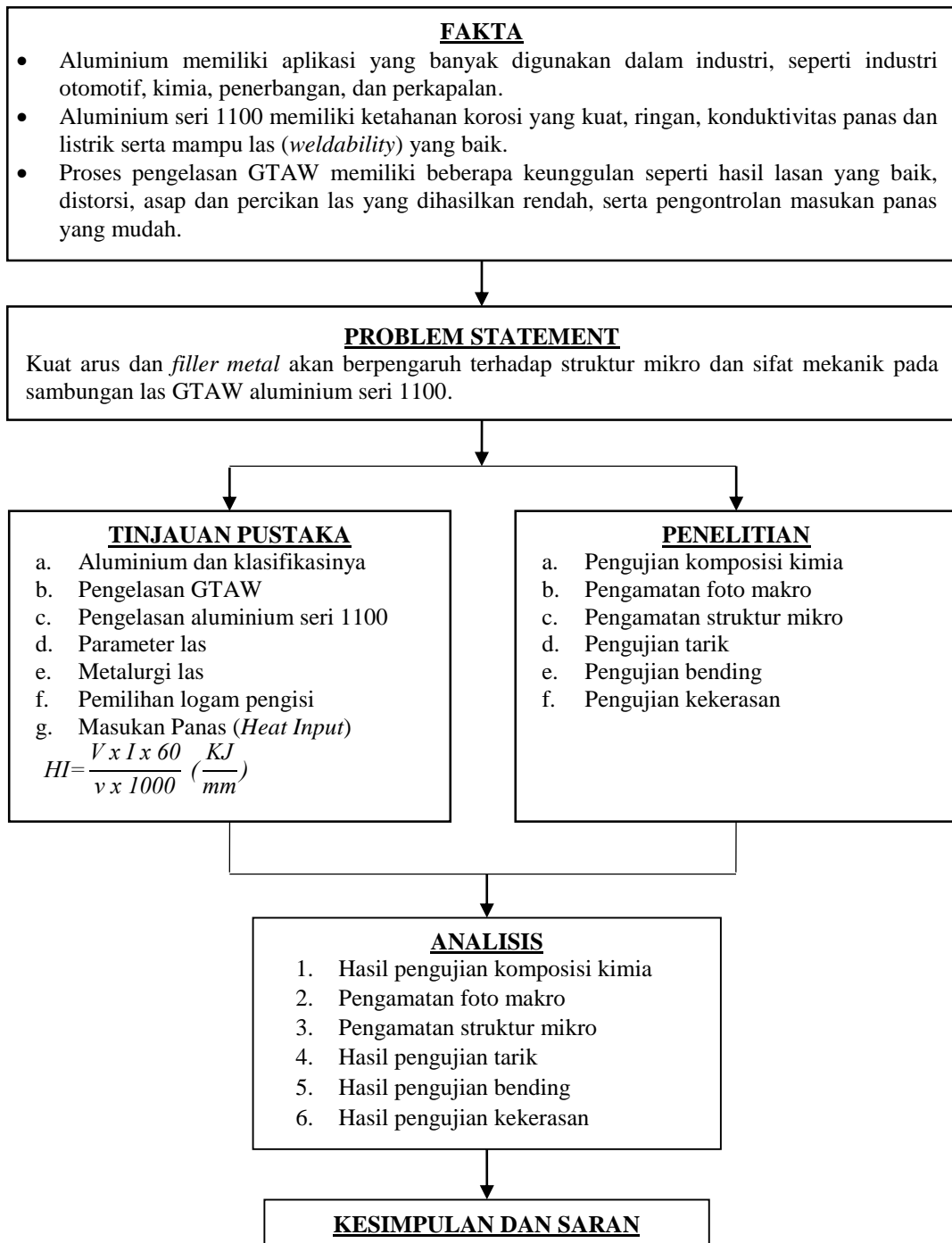
1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Material yang digunakan adalah paduan aluminium seri 1xxx dengan komposisi kimia dianggap homogen untuk seluruh spesimen.
- b. Material berbentuk pelat dengan dimensi panjang 180 mm, lebar 90 mm, dan ketebalan 6 mm.
- c. Pengelasan dengan metode GTAW dan penggunaan gas argon 90% sebagai gas pelindung.
- d. Logam pengisi (*filler metal*) yang digunakan adalah ER5356 dan ER4043 dengan diameter 3,2 mm.
- e. Arus pengelasan yang digunakan adalah 187, 177, 183 A, 193 A.
- f. Tegangan dan kecepatan pengelasan yang digunakan dianggap konstan.
- g. Tipe sambungan yang dipakai adalah *Single-V butt joint*.
- h. Penelitian yang dilakukan adalah pengamatan foto makro dan struktur mikro, pengujian tarik, pengujian bending, serta pengujian kekerasan *micro vickers*.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi Penelitian yang dilakukan dalam penelitian tugas akhir ini secara singkat ditunjukkan pada diagram alir sebagai berikut.



Gambar 1.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab pertama menjelaskan tentang penelitian secara umum, yang meliputi latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab kedua menjelaskan tentang teori-teori pendukung dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan tugas akhir seperti teori pengelasan aluminium, pengelasan GTAW, parameter las GTAW, metalurgi las, pemilihan logam pengisi, dan masukan panas (*heat input*).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ketiga menjelaskan mengenai diagram alir penelitian, alat dan bahan, prosedur penelitian dan pengujian-pengujian yang dilakukan dalam penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab keempat berisi data penelitian yang telah diolah beserta pembahasan mengenai data tersebut meliputi hasil pengujian komposisi, pengamatan makro dan mikro, pengujian tarik, pengujian bending serta pengujian kekerasan *micro vickers*.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab kelima menjelaskan kesimpulan pembahasan hasil penelitian yang diperoleh dan disertai dengan saran untuk penelitian selanjutnya.