

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Aluminium dan paduannya merupakan logam yang banyak digunakan dalam bidang teknik karena mempunyai banyak keunggulan antara lain ringan, mempunyai sifat mampu bentuk (*formability*) yang baik, kekuatan tarik relatif tinggi, tahan korosi dan sifat mekaniknya dapat ditingkatkan dengan pengerjaan dingin atau perlakuan panas, serta mempunyai sifat mampu las (*weldability*) yang bervariasi tergantung pada jenis paduannya (Mandal,2005). Berbagai kelebihan diatas menyebabkan aluminium dan paduannya banyak digunakan di bidang industri manufaktur. Pengelasan dalam industri manufaktur memiliki peranan penting pada proses penyambungan logam. Berdasarkan definisi dari *Deutche Industrie Normen* (DIN) las adalah ikatan metalurgi pada sambungan logam atau logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan lumer atau cair. Dari definisi tersebut dapat dijabarkan lebih lanjut bahwa las adalah sambungan setempat dari beberapa batang logam dengan menggunakan energi panas (Prof. Dr. Ir Marjono Siswo Sumarto,2000).

Proses pengelasan dikelompokkan menjadi dua, yaitu: *Liquid State Welding* (LSW) dan *Solid State Welding* (SSW). *Liquid state welding* adalah proses pengelasan logam dengan cara mencairkan logam

induk secara bersamaan sedangkan *solid state welding* merupakan proses pengelasan logam yang dilakukan dalam kondisi logam induk tidak mencapai titik leburnya pada saat tersambung. Salah satu metode *solid state welding* adalah *friction stir welding* yang dipatenkan oleh TWI (*The Welding Institute*) di Inggris pada tahun 1991 (Freeman, 2003). *Friction stir welding* (FSW) merupakan proses penyambungan logam tanpa *filler* dan tanpa meleleh. Proses penyambungan logam terjadi pada fasa padat karena berlangsung pada temperatur dibawah titik lebur dari material yang akan disambung. Proses pengelasan dilakukan dengan memasukkan *pin tool* ke material yang akan disambung sampai *shoulder* menyentuh permukaan atas material. Panas disebabkan oleh gesekan antara *tool* dan benda kerja. Karena panas tersebut material disekitar sambungan menjadi panas dan lunak, kemudian *tool* akan digerakkan berputar mengaduk bagian tersebut sehingga terbentuklah sambungan las.

Friction stir welding (FSW) sudah banyak diaplikasikan dalam dunia industri, biasanya diaplikasikan untuk menyambungankan material aluminium dan paduannya. Di negara maju telah mengaplikasikan pengelasan *friction stir welding* (FSW) ini pada industri pembuatan kapal, kereta api, pesawat terbang, pesawat luar angkasa, bahkan di dunia otomotif pun sudah mengaplikasikan metode penegelasan ini. Tetapi untuk mendapatkan sambungan yang baik tidak mudah dilakukan. Karena parameter – parameter proses pengelasanya harus

disesuaikan dengan jenis sambungan yang diinginkan, material yang disambung, desain dan material *tool*. Parameter pengelasan, geometri alat, dan desain sambungan memiliki pengaruh yang besar terhadap pola aliran material dan distribusi temperatur sehingga mempengaruhi evolusi struktur mikro material (P. Prasanna, 2013). Selain pemilihan parameter yang tepat untuk mendapatkan hasil pengelasan *friction stir welding* (FSW) yang baik juga diperlukan proses *heat treatment* untuk mendapatkan hasil pengelasan yang sifat fisis dan mekanisnya bisa diubah sesuai dengan kebutuhan untuk proses selanjutnya. Proses *heat treatment* adalah suatu proses pemanasan dan pendinginan yang terkontrol, dengan tujuan mengubah sifat fisik dan sifat mekanis dari suatu bahan atau logam sesuai dengan yang diinginkan. Dalam proses *heat treatment* meliputi *heating*, *holding*, dan *cooling*.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh perlakuan panas hasil pengelasan dengan metode *friction stir welding* (FSW) pada pelat aluminium paduan (Al-Fe) dengan pelat aluminium paduan (Al-Cu) terhadap sifat mekanis. Dari penelitian ini, penulis berharap mendapatkan kesimpulan sifat mekanis dari hasil pengelasan dengan metode *friction stir welding* yang di perlakuan panas dan tanpa perlakuan panas.

1.2 Perumusan Masalah

Dari latar belakang di atas dapat dirumuskan permasalahannya yaitu bagaimanakah pengaruh perlakuan panas *annealing* dan *normalizing* pada temperatur 415⁰C terhadap sifat mekanis dari hasil pengelasan metode *friction stir welding* (FSW) pada pelat aluminium paduan (Al-Fe) dengan pelat aluminium paduan (Al-Cu).

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini tidak melebar dari permasalahan yang diteliti, maka peneliti membatasi permasalahannya pada :

1. Pengelasan menggunakan metode *friction stir welding* (FSW).
2. Material aluminium yang digunakan yaitu aluminium paduan (Al-Fe) dan aluminium paduan (Al-Cu) dengan menggunakan tipe sambungan *butt joint*.
3. Parameter yang digunakan dalam proses *friction stir welding* (FSW) putaran 1500 rpm, *feed rate* 60 mm/menit, dan *tilt angle* 3°.
4. Perlakuan panas menggunakan proses *normalizing* dan *annealing* pada temperatur 415° C dengan waktu penahanan selama 2 jam.
5. Pengujian yang dilakukan menggunakan uji tarik, uji kekerasan, dan foto struktur mikro.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin didapat dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan nilai tegangan, nilai regangan, nilai kekerasan dan struktur mikro hasil pengelasan *friction stir welding* (FSW) pada pelat aluminium paduan (Al-Fe) dengan pelat aluminium paduan (Al-Cu) yang di perlukan panas dan tanpa perlakuan panas.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini baik untuk penulis, masyarakat luas dan dunia pendidikan antara lain:

1. Dapat menambah pengetahuan bahwa pelat aluminium paduan (Al-Fe) dan pelat aluminium paduan (Al-Cu) dapat di sambung menggunakan pengelasan metode *friction stir welding* (FSW).
2. Dapat menambah pengetahuan mengenai pengaruh proses perlakuan panas pada hasil pengelasan dengan metode *friction stir welding* (FSW).