

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan dunia perindustrian saat ini mulai mempertimbangkan material aluminium sebagai bahan utama proses produksi. Ini dikarenakan aluminium dan paduan aluminium termasuk logam ringan yang memiliki kekuatan tinggi, tahan terhadap karat, konduktor listrik yang cukup baik dan aluminium lebih ringan dari pada besi atau baja. Penggunaan aluminium khususnya tipe AA 1100 pada dunia industri banyak digunakan untuk *heat exchangers, pressure vessels*, pipa dan lain-lain. Namun aluminium dan paduan aluminium mempunyai sifat yang kurang baik bila dibandingkan dengan baja, diantaranya adalah mempunyai panas jenis dan daya hantar yang tinggi, mudah teroksidasi dan membentuk oksida aluminium Al_2O_3 yang mempunyai titik cair yang tinggi sehingga mengakibatkan peleburan antara logam dasar dan logam las menjadi terhalang dan bila mengalami proses pembekuan yang terlalu cepat akan membentuk rongga halus membentuk kantong hidrogen. Seiring dengan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian-penelitian agar proses penyambungan aluminium menjadi lebih mudah dan memiliki kekuatan yang optimal. Proses penyambungan aluminium paduan salah satunya dapat dilakukan dengan cara pengelasan *friction stir welding*.

FSW (*Friction Stir Welding*) merupakan metode mengelas yang telah ditemukan dan dikembangkan oleh Wayne Thomas untuk benda kerja aluminium dan aluminium alloy pada tahun 1991 di TWI (*The Welding Institute*) Amerika Serikat. Prinsip kerja FSW memanfaatkan gesekan dari benda kerja yang berputar dengan benda kerja lain yang diam sehingga mampu melelehkan benda kerja yang diam tersebut dan akhirnya tersambung menjadi satu.

Beberapa contoh pengelasan ini adalah pembuatan badan mobil, maupun badan pesawat terbang dan peralatan rumah tangga. Penelitian *friction stir welding* masih dikembangkan, seperti variasi desain *tool*, perbaikan teknik

pengelasan dan perbaikan material *tool* baru untuk dapat memperpanjang umur pakai *tool*. Metode ini menghasilkan daerah TMAZ (*Thermomechanically Affected Zone*) yang lebih kecil dibandingkan dengan pengelasan busur nyala. Pengelasan ini telah menghasilkan penekanan biaya proses pengelasan menjadi lebih murah karena pengelasan ini hanya membutuhkan *input* energi yang rendah dan tidak menggunakan *filler* metal. Kualitas hasil pengelasan *friction stir welding* memiliki permukaan yang lebih halus dan rata dari hasil pengelasan tradisional lain, kuat dan tidak ada pori-pori yang timbul seperti pada proses pengelasan yang menggunakan busur nyala dan *filler materials*. Proses ini ramah terhadap lingkungan karena tidak ada uap atau percikan yang dihasilkan dan tidak ada silauan busur yang nyala atau pantulan sinar seperti pada *fusion welding* yang dapat merusak mata ketika proses pengelasan sedang berlangsung.

Fery dkk pada 2012, melakukan pengelasan dengan mesin *frais* tipe PM 1 $\frac{1}{2}$ HU sebagai pengganti mesin *Friction Stir Welding* pada aluminium paduan 5083 dengan tebal 4 mm dengan ukuran 20 mm x 10 mm menggunakan empat variasi rpm sebesar (394 rpm, 536 rpm, 755 rpm, 1084 rpm) dengan *travel speed* sebesar 0,33 mm/detik serta sudut inklinasi 3°. Kemudian dilakukan analisa terhadap perubahan metalurgi, *defect* yang terjadi dan besarnya *head input* yang diwakilkan dengan temperatur pada permukaan *weld joint*. Dari hasil percobaan diketahui bahwa semakin besar rpm maka semakin besar suhu pengelasan menyebabkan bentuk butir semakin besar, *surface irregularitis* semakin pendek, kekerasan material menjadi lebih rendah serta *diskontinuitas* berupa *weld flash* semakin besar.

Wijayanto pada 2012, menganalisa sifat mekanik dari hasil pengelasan dengan putaran pada mesin 3600 rpm dan variasi laju kecepatan proses (*feed rate*) 40 mm/mnt, 64 mm/mnt, 93 mm/mnt, 200 mm/mnt dan 320 mm/mnt. Hasil penelitian menunjukkan terjadi penurunan nilai kekerasan yang signifikan pada daerah logam las dan logam induk terhadap material induknya, tetapi untuk variabel 320 mm/mnt terjadi penyempitan daerah lasan. Nilai kekerasan *raw material* adalah ± 55 VHN dan pada daerah pusat las mencapai $\pm 37,5$ VHN yang mempengaruhi temperatur cukup tinggi saat proses pengelasan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka diambil rumusan masalah yang dikaji pada penelitian ini adalah mengetahui kekuatan aluminium AA 1100 pada hasil pengelasan *friction Stir Welding*.

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini meliputi :

1. Metode pengelasan *friction stir welding* dengan menggunakan mesin *milling*.
2. Tipe sambungan las *butt joint*.
3. Tekanan *tool* pada benda kerja diasumsikan konstan.
4. Material yang dilas adalah pelat aluminium AA 1100 dengan ketebalan 4 mm.
5. Pengujian bersifat mekanik uji tarik dan uji kekerasan.
6. Putaran pahat 680 rpm, 950 rpm dan 1300 rpm.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian adalah untuk mengukur kekuatan tarik dan kekerasan pada hasil proses pengelasan menggunakan metode *friction stir welding* pada Aluminium AA 1100.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari hasil penelitian ini adalah :

1. Untuk memberikan sumbangan terhadap pengembangan ilmu tentang teknologi pengelasan.
2. Bagi peneliti penelitian ini merupakan sarana untuk melatih diri agar bertambah pengetahuan serta keterampilan dalam melakukan penelitian.