

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pengelasan merupakan suatu proses penting di dalam dunia industri, karena itu pengelasan memegang peranan utama dalam rekayasa dan sambungan produksi logam. Teknik pengelasan prosesnya yang lebih sederhana, sehingga biaya yang diperlukan relatif lebih murah dan dipergunakan secara luas, seperti pada konstruksi bangunan baja, konstruksi mesin, dan lain-lain. Pengelasan adalah proses penyambungan antara dua bagian logam atau lebih dengan memanfaatkan energi panas. Pada saat pengelasan, benda yang akan dilas mempunyai kekasaran yang berbeda-beda. Hal ini mengakibatkan penyambungan kedua benda kerja masih mempunyai rongga kosong. Beberapa kendala yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari pada proses pengelasan. Pada penyambungan benda yang diinginkan panjangnya kurang, kita dapat menyambung benda tersebut dengan cara mencairkan kedua material dan memberi bahan tambahan (pengisi) sehingga pada saat material dingin menjadi sambungan permanen yang kuat. Untuk menghemat biaya dalam pengelasan tanpa menambah bahan pengisi yaitu dengan menggunakan metode *friction stir welding*.

Perkembangan di dunia industri saat ini mulai mempertimbangkan material aluminium sebagai bahan utama dalam proses produksinya. Karena aluminium dan paduannya termasuk logam ringan yang memiliki kekuatan tinggi, tahan karat, konduktor listrik yang cukup baik dan aluminium lebih ringan daripada besi atau baja. Penggunaan aluminium khususnya tipe AA 1100 pada dunia industri banyak digunakan untuk *heat exchangers*, *pressure vessels*, pipa, dan lain-lain. Namun sifat las aluminium dinilai kurang baik jika dibandingkan dengan baja, maka telah ditemukan metode pengelasan yang baru yaitu pengelasan gesek (*friction stir welding*).

*Friction Stir Welding* (FSW) pertama kali diciptakan di *The Welding Institute* (TWI) Inggris pada tahun 1991. FSW adalah suatu teknik pengelasan *solid-state* yang pada umumnya digunakan untuk pengelasan logam. Sebuah pengelasan sederhana yang menggunakan *tool* yang berputar dengan pin yang dirancang khusus dan kemudian dimasukkan ketepi dua benda kerja yang diputar dengan *rpm* tertentu. Sumber panas untuk menyambung dua benda kerja berasal dari gesekan yang timbul antara *tool* yang berputar dengan permukaan benda kerja. Berputarnya *tool* mengakibatkan pencampuran material dari dua permukaan benda kerja dan penahanan *tool* juga berpengaruh pada

kerapatan struktur material yang berefek pada kekuatan sambungan. Kualitas hasil pengelasan *friction stir welding* memiliki permukaan yang lebih halus, rata, kuat dan tidak ada pori-pori dibandingkan hasil pengelasan tradisional. Proses ini ramah terhadap lingkungan karena tidak ada uap atau percikan dan tidak ada silauan busur nyala pada *fusion*.

Ada beberapa parameter pada proses penyambungan dengan metode FSW yaitu: kecepatan putar (*rotational speed*), kecepatan tempuh (*travel speed*), bentuk *shoulder*, pin, gaya normal (*normal force*), kemiringan *tool*, kedalaman *shoulder* (*shoulder plunge*) dan lain-lain. Parameter pengelasan biasanya dipublikasi di lingkungan yang terbatas, sehingga sedikit sekali yang dipublikasi untuk umum. Walaupun dipublikasikan biasanya ada parameter yang tidak dipublikasikan, hanya sedikit yang disebutkan seperti parameter kedalaman *shoulder*, *kemiringan tool* dan parameter yang biasanya tidak dipublikasikan adalah kecepatan putar dan kecepatan tempuh.

FSW secara umum dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu sambungan temu (*butt joint*) dan sambungan tumpang tindih (*lap joint*). Dengan berkembangannya FSW dapat dilakukan dengan beberapa variasi sambungan, di antaranya; sambungan temu dengan ketebalan berbeda (*dissimilar thickness butt*), sambungan tegak lurus (*tee*), sambungan sudut (*corner*), sambungan pengisian tumpang tindih (*lap fillet*), dan sambungan temu ganda (*double sided butt*).

Rahayu (2012), telah menganalisis proses *friction stir welding* (FSW) pada plat tipis aluminium. Hasil analisis menunjukkan bahwa setiap parameter (kecepatan putar *tool*, *feed rate*, *angel*, *dwell time*) yang digunakan pada proses FSW mempengaruhi kekuatan mekanik dan kekasaran permukaan pada material hasil pengelasan.

Nurdiansyah (2012), meneliti tentang pengaruh *rpm* terhadap kualitas sambungan dan metalurgi las pada *joint line* untuk aluminium seri 5083 dengan proses *friction stir welding*. Dari hasil penelitian tersebut dapat diketahui bahwa, semakin besar *rpm* maka semakin besar suhu pengelasan yang menyebabkan bentuk butir semakin besar, *surface irregularitis* semakin pendek, kekerasan material menjadi lebih rendah serta *diskontinuitas* berupa *weld flash* semakin besar. Variasi *rpm* yang paling optimum adalah *rpm* dengan kecepatan putar 755 karena pada variasi *rpm* ini tidak terdapat *defect* pada *weld joint* serta memiliki panjang *surface irregularitis* cukup pendek.

Pada penelitian kali ini membahas tentang pengaruh jarak antar spesimen dan *feed rate* dengan arah pengelasan  $45^{\circ}$  menggunakan metode FSW *butt joint*. Kemudian sifat

mekanik pada sambungan las aluminium murni diamati dengan melakukan uji kekuatan tarik.

### 1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang dibahas adalah bagaimana pengaruh jarak antar spesimen dan *feed rate* pada dua sisi pelat aluminium murni terhadap kekuatan tarik pada hasil pengelasan FSW *butt joint* dengan arah pengelasan  $45^{\circ}$ ?

### 1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini perlu dilakukan batasan-batasan sebagai berikut:

- Pengelasan FSW *butt joint* menggunakan mesin *milling* universal.
- Menggunakan aluminium murni yang memiliki sifat homogen.
- Pengelasan dilakukan hanya satu kali.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jarak antar spesimen dan *feed rate* pada dua sisi pelat aluminium murni terhadap kekuatan tarik pada hasil pengelasan FSW *butt joint* dengan arah pengelasan  $45^{\circ}$ .

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat Penelitian ini adalah :

1. Memberikan wawasan tentang FSW *butt joint* pada aluminium murni.
2. Mengetahui parameter yang berpengaruh terhadap kekuatan tarik pada aluminium murni.
3. Mendapatkan pengaturan jarak dan *feed rate* yang optimal.
4. Menyediakan alternatif penyambungan dua pelat aluminium murni.
5. Dapat dijadikan motivasi bagi pembaca agar dapat melakukan penelitian lebih lanjut.