

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

*Friction Stir Welding* adalah proses pengelasan dengan memanfaatkan panas yang timbul akibat putaran *tool* yang bergesekan dengan logam induk dibawah tekanan aksial yang besar pada daerah pengelasan ( Waratama, K.E., 2018 ). *Friction Stir Welding* digunakan karena memiliki beberapa keunggulan dibandingkan pengelasan yang lainnya. Keunggulannya antara lain panas yang digunakan disebabkan dari gesekan material yang akan dilas menggunakan *tool* yang berputar. Mengapa *FSW* ini menjadi keunggulan karena, tidak memerlukan bahan tambah (filler) pada saat pengelasan, tidak ada percikan maupun asap dan rendahnya distorsi pada saat pengelasan ( Khaled, T. 2005 ) dan ini akan berbeda dengan pengelasan *SMAW*. Pengelasan *SMAW* memiliki kelemahan yaitu tidak semua logam cocok untuk dipakai untuk pengelasan *SMAW* ( Raharjo, H. S. dan Rubijanto, J. P. 2012 )

Aluminium seri 1xxx sangat rendah kekuatannya, sangat tahan terhadap korosi, tingkat reflektif tinggi dan dapat menjadi konduktor baik .Aluminium seri 1xxx ini cocok untuk perangkat listrik dan pengemasan. Mempelajari sifat fisik dan mekanik sambungan las *friction stir welding (FSW)* AA 5083 dengan variasi bentuk dan kecepatan putar *probe* pada konstruksi kapal. Penggunaan aluminium seri 5xxx sering digunakan untuk konstruksi kapal, karena ketahanan korosi yang lebih tinggi meskipun kekuatan yang dimiliki tidak cukup tinggi (Pratisna, P., dkk.,2016 ).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pengaruh perputaran *tool* terhadap sifat mekanis sambungan aluminium 1xxx menggunakan metode *FSW*. Bahwa nilai titik uji kekerasan tertinggi pada spesimen yang memiliki kecepatan putar tertinggi Pada setiap pengelasan masih terdapat cacat *incomplete fusion*.

Selain itu, disetiap lasan terdapat *joint line remnant* dan ini terjadi akibat oksida yang terjebak saat proses pengelasan berlangsung. ( Prasetyo, T. A. 2015 )

Pengaruh kecepatan putar *tool* terhadap kekuatan mekanik menggunakan metode *Friction Stir Welding* pada aluminium 5052. Pada Uji Kekerasan, nilai tertinggi dimiliki kecepatan putar 1300 rpm. Dapat dilihat pada posisi titik tengah Uji Kekerasan. Kecepatan putar 1300 rpm memiliki kekerasan 31,9 VHN, kecepatan putar 2200 rpm memiliki kekerasan 31,7 VHN dan kecepatan putar 3300 rpm memiliki kekerasan 28,4 VHN. Sedangkan, untuk nilai kuat tarik dimiliki kecepatan putar 2200 rpm. Ini dapat dilihat pada kecepatan putar 1300 rpm memiliki nilai tarik 76,36 MPa, kecepatan putar 2200 rpm memiliki nilai tarik 90,13 MPa dan kecepatan putar 3300 rpm memiliki nilai tarik 72.33 MPa. *Heat input* yang sangat tinggi dan patahan getas disebabkan oleh cacat *incomplete penetration* pada spesimen dengan kecepatan 3300rpm. Hal tersebut menyebabkan turunnya kekuatan tarik. ( Merdiyanto, A. 2016 )

Pada penelitian sebelumnya, telah dilihat pada proses FSW( Prasetyo, T. A. 2015 ) dan ( Merdiyanto, A. 2016 ). Bahwa dihasilkan kekerasan yang dipengaruhi bukan hanya dari kecepatan putar. Kekerasan dipengaruhi oleh material yang akan dilas, kecepatan putar dan cacat-cacat saat pengelasan. Sedangkan untuk Uji Tarik yang dihasilkan bahwa kecepatan putar tidak menentukan hasil dari Uji Tarik. Cacat juga akan mempengaruhi hasil dari uji tarik.

Analisis pengaruh sisi pengelasan terhadap sifat mekanik hasil pengelasan dua sisi *Friction Stir Welding* aluminium 5083. Hasil Pengujian radiografi menunjukkan bahwa perlakuan pengelasan FSW dua sisi baik pada pengelasan sisi sama dan pengelasan sisi beda tidak menunjukkan adanya cacat. Pada pengujian makro, pada kedua spesimen tidak ditemukan adanya cacat pengelasan. Hasil pengamatan struktur mikro menunjukkan bahwa perlakuan pengelasan *FSW* sisi beda memiliki nilai kesetaraan yang lebih tinggi dibandingkan *FSW* sisi sama. Rata-rata nilai kekerasan pada sisi pertama pengelasan lebih rendah jika

dibandingkan kekerasan pada sisi kedua pengelasan. Pada pengujian tarik spesimen sisi beda memberikan harga kuat tarik maksimum yang lebih besar 3.53% dari pada spesimen sisi sama (Baihaqi dan Santosa 2013).

Dengan demikian, besaran perputaran *pin tool* sangat penting dalam proses pengelasan. Oleh karena itu, dalam penelitian ini menggunakan metode *Friction Stir Welding* untuk sambungan yang berbeda yaitu aluminium seri 1xxx dan 5xxx dengan pengelasan *double sided* dan besaran perputaran *pin tool* sebagai variabel yang memiliki peran penting.

Paduan kedua Aluminium itu digunakan karena paduan Aluminium itu jarang untuk dijadikan bahan penelitian. Pada penelitian kali ini akan dilakukan pengelasan secara *double sided* yang artinya dimana proses penyambungan dua sisi menggunakan prinsip gesekan dari benda kerja yang berputar dengan benda kerja yang lain yang dian sehingga mampu melelehkan benda kerja dan akhirnya tersambungan menjadi satu supaya hasil yang dihasilkan pun akan lebih maksimal. Lalu bahan *pin tools* yang akan digunakan adalah Baja karbon tinggi, supaya *pin tools* tersebut kuat untuk mengelas paduan aluminium yang akan dilas.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Pada penelitian *Friction Stir Welding single sided* di atas, hasil yang diperoleh mendapatkan banyak cacat pada pengelasan. Maka dari itu pada penelitian kali ini dilakukan menggunakan pengelasan FSW *double sided* yang menggunakan kecepatan perputaran *tool* sebagai variabelnya memakai aluminium 1xxx dan aluminium 5xxx terhadap sifat mekanik antara lain uji tarik, uji kekerasan serta struktur mikro dan makro .

## **1.3. Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Getaran yang timbul tidak mempengaruhi hasil las
2. Tegangan sisa, panas dan getaran diabaikan.
3. Tekanan *tool* pada benda kerja diasumsikan konstan

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Tujuan dalam penelitian ialah :

1. Mengetahui pengaruh kecepatan putar *tool* terhadap struktur makro dan mikro pada pengelasan aluminium 1xxx dan 5xxx menggunakan *FSW double sided*.
2. Mengetahui pengaruh kecepatan putar *tool* terhadap kekerasan pada pengelasan aluminium 1xxx dan 5xxx menggunakan *Friction Stir Welding double sided*.
3. Mengetahui pengaruh kecepatan putar *tool* terhadap kekuatan tarik pada pengelasan aluminium 1xxx dan 5xxx menggunakan metode *Friction Stir Welding double sided*.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat dalam penelitian ini adalah :

1. Dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya..
2. Untuk mengembangkan ilmu pengetahuan yang sudah didapatkan.