

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aluminium merupakan salah satu logam yang sangat penting di bidang teknik terutama untuk bahan struktur atau mesin, sebagai contoh struktur pesawat terbang, kapal, otomotif. Saat ini sambungan dengan cara proses pengelasan telah banyak digunakan pada berbagai konstruksi mesin dan struktur, karena dapat menurunkan biaya produksi dan dapat meningkatkan kekuatannya. Salah satu metode pengelasan yang digunakan sebagai penyambung aluminium adalah *Friction Stir Welding* (FSW).

Pada umumnya penyambungan aluminium menggunakan metode rivet dan las TIG, kedua penyambungan ini sangat terbatas jika dilihat dari beberapa aspek misal hasil penyambungan menggunakan rivet yang mana hasilnya akan menambah tebal, menggunakan bahan tambah dan ada juga bahan yang terbuang dari sisa pengeboran, hal tersebut sangatlah tidak efektif jika kita melihat dari teknologi yang sekarang sedang berkembang pesat. Salah satu alternatif untuk penyambungan aluminium adalah dengan menggunakan *friction stir welding*. *Friction Stir Welding* (FSW) adalah salah satu teknik atau metode pengelasan yang memanfaatkan gaya gesek tool (pin dan *shoulder*) yang berputar dengan kecepatan (*speed*) dan pemakanan (*feeding*) tertentu, sehingga logam mengalami pelunakan dan terjadi proses penyambungan terhadap material tanpa adanya penggunaan logam pengisi (*filler material*). Penelitian teknologi tentang pengelasan *friction stir welding* masih terus dikembangkan baik secara sifat – sifat material, bentuk dari *tool pin*, kecepatan putar *tool*, dan *feed rate* yang digunakan.

Tool adalah salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas hasil pengelasan sehingga pemilihan *tool* harus tepat. Bahan *tool*, diameter dan profil *shoulder*, profil pin, diameter dan panjang pin perlu diperhatikan secara seksama. Bahan *tool* harus mempunyai titik lebur yang lebih tinggi dari benda kerja supaya tidak ikut meleleh

pada saat proses pengelasan. kecepatan putar dari *tool* mempengaruhi temperatur yang terjadi pada saat proses pengelasan. Semakin tinggi putaran *tool* maka temperatur akibat gesekan yang terjadi akan semakin tinggi. Kecepatan pengelasan juga akan mempengaruhi temperature pengelasan. Semakin lambat pergerakan *tool* maka temperature pengelasan yang terjadi akan semakin tinggi dan begitupun sebaliknya. Kedalaman pembenaman (*depth plunge*) adalah kedalaman ujung pin di bawah permukaan material, bentuk dari *tool pin*, kecepatan putar *tool*, dan *feed rate* yang digunakan benda kerja yang dilas terhadap permukaan benda kerja. *Depth plunge* perlu diperhatikan sedemikian rupa sehingga tidak terlalu dangkal dan terlalu dalam. *Depth plunge* yang dangkal akan mengakibatkan hasil pengelasan tidak sempurna, sedangkan jika terlalu dalam dapat mengakibatkan pin bergesekan dengan landasan benda kerja, (Prasetyana, D., 2016).

Peneliti terdahulu telah meneliti tentang pengaruh putaran tool terhadap sifat mekanis sambungan FSW telah banyaknya diteliti. Sudrajat (2012), menggunakan material AA 1100 pada variasi putaran 780, 980, 1120 rpm, didapatkan hasil kekuatan tarik yang tertinggi adalah dengan menggunakan putaran tool 1120 rpm dengan nilai 56.528 Mpa dan pada putaran tool 980 rpm sebesar 38.472 Mpa. Cacat wormholes pada pengelasan dengan putaran tool 980 rpm adalah hal utama yang mengurangi kekuatan tarik.

Erwanto (2015), menggunakan alumunium 5052, variasi putaran 950, 1500, 2500 dan 3600 rpm. Dimana hasil uji kekerasan dan uji tarik yang paling tertinggi pada kecepatan putar *tool* 3600 rpm 207 MPa dan 69,6 VHN, sedangkan yang hasil uji mekanik yang terendah pada putaran *tool* 1500 rpm yaitu 112 MPa dan 51,3 VHN.

Berdasarkan uraian di atas, diketahui bahwa kecepatan putar tool mempengaruhi kekerasan sambungan las, pengkajian terhadap FSW masih sangat luas cakupannya. Banyak ilmu yang masih bisa digali untuk menjelaskan FSW yang beragam, baik dari sisi metode pengelasan, kekerasan tool, bahan yang digunakan, kecepatan putar, kecepatan pemakanan. Untuk itu penelitian tentang kecepatan putar

tool pada FSW ini dilakukan, dengan harapan dapat memberikan informasi baru tentang FSW dengan variasi kecepatan putar *tool* pada AA 1xxx.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam beberapa literatur menyebutkan bahwa banyak parameter yang mempengaruhi kualitas pengelasan dengan metode FSW diantaranya kecepatan putar *tool*, feed rate, desain *tool* ataupun dari material yang digunakan. Agar mendapat hasil pengelasan yang baik, maka dari parameter tersebut harus disesuaikan dan diatur sesuai dengan kebutuhan. Oleh karena rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana pengaruh kecepatan putar *tool* pada FSW terhadap sifat mekanik yaitu pada kekuatan tarik, nilai kekerasan dan struktur makro dan mikro hasil pengelasan FSW.

1.3 Batasan Masalah

Selama proses penyusunan laporan ini maka penulis membatasi permasalahan yang akan dibahas dengan rincian sebagai berikut :

1. *Feed rate* dan Tekanan *tool* pada pengelasan aluminium 1xxx dengan metode FSW dianggap konstan.
2. Material yang digunakan pada penelitian ini adalah Aluminium 1xxx dengan panjang 170 mm, lebar 50 mm, dan tebal 2 mm
3. Ukuran *tool* pada setiap pengelasan aluminium 1xxx dengan metode FSW dianggap sama.

1.4 Tujuan

1. Mengetahui pengaruh kecepatan putar *tool* terhadap, struktur mikro dan makro pada pengelasan aluminium 1xxx dengan metode FSW.
2. mengetahui pengaruh kecepatan putar *tool* terhadap kekerasan pada pengelasan aluminium 1xxx dengan metode FSW.
3. Mengatahui pengaruh kecepatan putar *tool* terhadap kekuatan tarik pada pengelasan aluminium 1xxx dengan metode FSW.

1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Memberikan alternatif penyambungan aluminium dengan metode FSW.
2. Mengetahui pengaruh variasi kecepatan putaran *tool* dengan bentuk pin *silinder* terhadap struktur mikro dan sifat mekanik pada aluminium 1xxx dengan metode FSW
3. Memberi informasi tentang parameter yang digunakan untuk pengelasan aluminium 1xxx dengan metode FSW