

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada perkembangan zaman ini banyak teknologi yang sudah maju termasuk dalam perkembangan industri pengelasan. Pengelasan itu sendiri merupakan proses penyambungan logam dengan memanfaatkan energi panas baik dari sumber panas listrik, gesek ataupun sumber panas api dari gas. Dalam metode pengelasan ini banyak jenis pengelasan untuk material yang sama maupun material yang berbeda jenis. Salah satunya adalah pengelasan pada aluminium.

Aluminium adalah logam yang sangat penting dalam dunia industri, hal ini karena aluminium mempunyai keunggulan, seperti tahan korosi, mempunyai bobot yang ringan serta mudah dibentuk. Seiring dengan perkembangan jenis material dan pengaplikasian dari material yang ada untuk saat ini maka teknik penyambungan material juga dikembangkan. Ada berbagai macam teknik pengelasan yang sudah dikembangkan untuk saat ini, salah satunya adalah teknik pengelasan *friction stir welding* (FSW). Wayne Thomas merupakan penemu metode pengelasan *friction stir welding* untuk benda kerja aluminium dan FSW itu sendiri juga dikembangkan oleh Wayne Thomas. (Indra dkk, 2011).

Friction stir welding (FSW) adalah salah satu metode pengelasan *solid-state* yang ditemukan oleh The Welding Institute (TWI) pada tahun 1991, mempunyai beberapa keunggulan seperti tidak memerlukan *filler*, memiliki kualitas sambungan tinggi, deformasi yang kecil, dll. Dengan perkembangan teknologi dan meningkatnya kebutuhan dalam industri, penelitian tentang teknologi FSW dikembangkan lebih lanjut ke arah *micro friction stir welding* (μ FSW). μ FSW digunakan di bidang industri manufaktur seperti penerbangan, otomotif, mikroelektronika, dll. Oleh karena itu, μ FSW sebagai teknologi terobosan dalam proses manufaktur, memiliki prospek aplikasi yang luas (Zhang, 2019).

Salah satu material yang sedang dikembangkan dalam pengelasan *mikro Friction Stir Welding* ini adalah aluminium, karena dari sifat sifat aluminium ini

yang khusus digunakan dalam dunia industri. Material ini juga dapat digunakan dalam bidang yang sangat luas seperti untuk keperluan material kapal laut, pesawat terbang, mobil, konstruksi bahkan untuk peralatan rumah tangga. Seiring dengan perkembangan tersebut maka perlu dilakukan penelitian agar penyambungan aluminium tersebut lebih mudah dan memiliki kekuatan yang optimal.

Peneliti sebelumnya Ahmed dkk (2014) melakukan penelitian tentang μ FSW dengan menggunakan material aluminium seri AA6XXX dengan ketebalan plat 440 μm . Pada penelitian ini pengelasan dilakukan dengan 2 posisi penyambungan yaitu *lap joint* dan *butt joint*. Proses *butt joint* dilakukan dengan parameter kecepatan putaran tool 1650 rpm dan *feed rate* sebesar 25 mm/min. Sedangkan untuk proses *lap joint* dilakukan dengan parameter kecepatan tool 1700 rpm dan *feed rate* 25 mm/min. Dari hasil pengujian tarik maka didapatkan data bahwa sambungan *lap joint* pada μ FSW kekuatan tariknya lebih tinggi dibandingkan sambungan *butt joint*, tetapi masih dibawah kekuatan tarik dari base material. Berdasarkan hasil uji kekerasan maka diketahui bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara kekerasan dari *butt joint* dan *lap joint*.

Harsanto (2019) melakukan penelitian tentang sifat mekanik μ FSW pada plat aluminium AA 1100 dengan ketebalan 400 μm . Parameter pengelasan yang digunakan yaitu kecepatan pengelasan 8000 rpm dan variasi *feed rate* 30, 50, 70 mm/menit. Kekuatan tarik tertinggi terdapat pada spesimen pengelasan dengan *feed rate* 30 mm/menit yaitu 61.31 MPa. Kekuatan tarik terendah terdapat pada spesimen pengelasan dengan *feed rate* 70 mm/min yaitu sebesar 43,455 MPa. Pada proses μ FSW yang telah dilakukan menunjukkan bahwa hasil dari sambungan memiliki sifat yang getas. Hal ini dapat terlihat dari hasil spesimen pengujian tarik yang tidak menunjukkan adanya *necking*. Patahan terjadi di daerah *nugget zone* yang menunjukkan bahwa pengelasan ini tidak terlalu mempengaruhi daerah sekitar pengelasan.

Riyadi, dkk (2019). Melakukan penelitian tentang pengaruh kecepatan putar *pin tool* terhadap sifat fisis dan mekanis hasil pengelasan μ FSW. Material yang digunakan adalah *aluminium alloys* 1100 dengan ketebalan plat 300 μm .

Proses pengelasan dilakukan dengan variasi kecepatan putar *pin tool*, yaitu 8000 rpm, 9000 rpm dan 10000 rpm. *feed rate* yang digunakan yaitu 30 mm/menit, 50 mm/menit dan 70 mm/menit. Hasil pengujian tarik menunjukkan bahwa pengelasan dengan *feed rate* 50 mm/menit mempunyai kekuatan tarik sebesar 41.218 MPa. Sedangkan untuk nilai kekerasan tertinggi daerah WNZ didapat pada pengelasan dengan *feed rate* 70 mm/menit yaitu sebesar 71,5 VHN. Nilai kekerasan terendah didapat pada *feed rate* 30 mm/menit yaitu 53.2 VHN

Indra, dkk(2011), Sudah meneliti tentang pengelasan *Friction Stir Welding* pada material Aluminium AA1100 dengan menggunakan variasi *feed rate* menjelaskan bahwa kekuatan tarik maksimum mengalami penurunan yang signifikan dibandingkan dengan logam induknya, begitu juga terhadap pengujian kekerasan yang menunjukkan logam las kekerasannya lebih rendah dibandingkan logam induknya. Setelah melakukan pengujian tersebut lalu dilakukan pengujian makro, dari pengujian makro semua variasi pengelasan terdapat cacat dikarenakan ujung pin mengalami pendinginan saat berlangsungnya pengelasan sehingga material yang sudah berada tepat di ujungnya tidak mengalami pelumeran secara sempurna, akibat dari cacat tersebut mengakibatkan lubang.

Dari hasil beberapa penelitian sebelumnya, dapat diketahui bahwa kecepatan putar *pin tool*, *feed rate* dan geometri *pin tool* pada proses μ FSW berpengaruh terhadap hasil pengelasan. Pada penelitian ini membahas pengaruh kecepatan *feed rate* pada proses pengelasan μ FSW. Parameter yang digunakan yaitu kecepatan putar *pin tool*, *feed rate* dan kemiringan *pin tool* tetapi penelitian ini fokus terhadap perubahan struktur mikro dan sifat mekanik yang dihasilkan dari variasi kecepatan *feed rate*. Dengan menggunakan parameter tersebut, diharapkan penelitian ini dapat menghasilkan sambungan pengelasan yang memiliki kekuatan tinggi, yang dapat dilihat dari kekuatan mekanik serta struktur mikro pada hasil pengelasan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan permasalahannya yaitu:

Bagaimana pengaruh *feed rate* dalam proses pengelasan *micro friction stir welding* terhadap nilai uji tarik, nilai uji kekerasan, struktur makro dan struktur mikro pada pengelasan material *aluminium alloys 1100* pada sambungan *butt join*.

1.3 Batasan Masalah

Selama proses penyusunan laporan, agar mendapatkan hasil akhir yang baik, maka ditentukan batasan-batasan masalah guna mengendalikan model pelaksanaan penelitian yang dilakukan antara lain:

1. Material yang digunakan aluminium 1100 tebal 0,8 mm.
2. *Feed rate* yang digunakan 66 mm/menit, 85 mm/menit dan 120 mm/menit.
3. Sudut kemiringan *tool* 0°, putaran *tool* 2280 rpm.
4. Pengujian yang dilakukan: pengujian tarik, uji kekerasan, uji struktur makro dan mikro.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian pengelasan aluminium seri 1100 dengan metode *micro friction stir welding* adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh variasi *feed rate* terhadap struktur makro pada pengelasan *mikro friction stir welding*.
2. Mengetahui pengaruh variasi *feed rate* terhadap struktur mikro pada pengelasan *mikro friction stir welding*.
3. Mengetahui pengaruh variasi *feed rate* terhadap nilai kekerasan pada pengelasan *mikro friction stir welding*.

4. Mengetahui pengaruh variasi *feed rate* terhadap kekuatan tarik pada pengelasan *mikro friction stir welding*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi tentang pengelasan μ FSW dengan material aluminium seri 1100
2. penelitian ini dapat menambah wawasan untuk peneliti dan khalayak umum.