

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengembangan teknologi *friction stir welding* (FSW) menjadi salah satu pencapaian paling menonjol dalam beberapa tahun terakhir di bidang produksi sambungan. FSW dipatenkan pada akhir tahun 1991 oleh *the welding institute* dan digunakan secara luas dalam 1anjang1 luar angkasa dan pesawat terbang pada pertengahan tahun 1990-an. Studi terbaru menunjukkan bahwa FSW merupakan cara yang sangat efektif untuk mendapatkan sambungan berkualitas tinggi untuk struktur dengan berbagai bentuk, termasuk lembaran, struktur profil 3D dan pipa. Kemampuan untuk mengelas material yang digabungkan tanpa meleleh menjadi fitur utama dalam FSW. Keunggulan FSW dengan metode pengelasan konvensional, seperti pengelasan busur listrik, dan pengelasan laser, adalah tidak adanya retakan panas, lelehan dan cacat akibat pemadatan logam cair, perubahan sifat material karena super *heating* yang signifikan (1anjan dkk 2018).

Friction stir welding telah dipilih untuk meningkatkan kualitas pengelasan dengan metode yang unik. Berbagai teknik pengelasan konvensional dan penyambungan *hybrid* lainnya telah dicoba untuk pengelasan logam berbeda tetapi FSW telah menunjukkan hasil terbaik sehubungan dengan kekuatan sambungan (singh 2020). *Friction stir welding* juga beberapa tahun terakhir telah menarik perhatian para ilmuwan untuk menggabungkan logam dengan paduan yang berbeda. Hasil beberapa penelitian menunjukkan bahwa FSW mampu mengatasi masalah konvensional. Selain itu hasil pengelasan FSW menyebabkan mikrostruktur berubah bentuk dan mengkristal, yang biasanya dapat meningkatkan sifat mekanik seperti kekuatan dan keuletan.(Rahimzadeh 2020).

Parameter yang sangat berpengaruh pada metode pengelasan FSW yaitu: kecepatan putar *tool*, kemiringan *tool*, *feed rate*, geometri, dimensi pin dan pin, serta material *tool* (Suyuti & Susanto 2017). Beberapa parameter dalam pengelasan gesek yakni tekanan gesek yang diakibatkan oleh gaya gesek, tekanan tempa yang diakibatkan karena adanya gaya tempa dan kecepatan pengelasan berpengaruh terhadap torsi sehingga dapat menimbulkan panas yang sesuai dengan parameter pengelasan FSW (Purnomo 2016). Makrostruktur merupakan struktur bahan yang digunakan untuk proses pemolesan dan kemudian dilakukan proses pengamatan menggunakan mikroskop digital (Yanhar & Musryady 2019).

Penyambungan tembaga dan aluminium menjadi pembicaraan yang menarik khususnya dalam bidang kimia, pembangkit listrik, pesawat terbang, dan 1anjang1 elektronik. Menurut

Brounovic & Aleksandrov (1993) dalam Jatimurti dkk (2019), penggunaan hasil penyambungan tembaga dan aluminium banyak digunakan pada bagian transisi *high direct-current bus systems*. Tembaga (Cu) memiliki sifat konduktor listrik dan panas yang sangat baik, memiliki keuletan tinggi dan tahan terhadap korosi. Tembaga memiliki titik leleh yaitu 1083 °C dan kekuatan tarik sebesar 160 N/mm² (Fahmi 2015).

Berdasarkan uraian diatas maka metode pengelasan putar gesek sangat penting diketahui bagi mahasiswa 2anjan mesin dan cocok untuk dikembangkan dalam dunia 2anjang2. Terkait dengan hal itu, maka penelitian kali ini akan melakukan percobaan pengelasan *friction stir spot welding* menggunakan mesin yang ada. Maka dari itu penelitian ini akan membahas tentang pengaruh variasi parameter pengelasan, khususnya beban tekan pengelasan serta variasi kecepatan putaran *spindle* yang dihasilkan terhadap hasil pengelasan pada tembaga dengan aluminium untuk mengetahui kinerja dari mesin yang digunakan.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang terkait dengan latar belakang diatas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil pengelasan *friction stir spot welding* dengan variasi beban tekan dan kecepatan putar *spindle* pada material tembaga dan aluminium?
2. Bagaimana analisis makrostruktur pada hasil sambungan tembaga dengan aluminium pada proses pengelasan *friction stir spot welding*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui hasil pengelasan *friction stir spot welding* dengan variasi beban tekan dan kecepatan putar *spindle* pada material tembaga dan aluminium.
2. Mengetahui hasil sambungan tembaga dan aluminium dengan analisis makrostruktur pada proses pengelasan *friction stir spot welding*.

1.4 Batasan Masalah

1. Batasan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana variasi beban tekan dan torsi dapat mempengaruhi hasil sambungan proses pengelasan *friction stir spot welding* pada material tembaga dan aluminium.
2. Mesin yang dipakai untuk melakukan proses pengelasan menggunakan motor listrik yang dimodifikasi mampu untuk digunakan sebagai alat pengelasan *friction stir welding*.

3. Beban tekan dan kecepatan putar *spindle* diukur menggunakan timbangan berat dan *tachometer*.
4. Untuk mengetahui hasil sambungan tembaga dengan aluminium dilakukan analisis makrostruktur.
5. Tidak membahas terkait kekuatan mekanik hasil pengelasan.
6. *Shoulder* yang digunakan sebesar 6 mm.
7. Waktu proses pengelasan selama 20 detik.

1.5 Manfaat penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat:

1. Mahasiswa/ lulusan mampu menerapkan teori yang didapat di bangku perkuliahan, khususnya yang terkait dengan pengelasan.
2. Mahasiswa dapat pengalaman berharga terkait dengan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya yang terkait dengan perancangan dan pengelasan.
3. Dapat menjadi tambahan alat bagi mahasiswa untuk melaksanakan praktek yang terkait dengan pengelasan.

1.6 Sistematika Penelitian

Rencana kerja pada penelitian ini secara ringkas adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur, pada tahapan ini akan mempelajari sebuah literatur yang berkaitan dengan penelitian ini, seperti pengujian alat, dan analisis data, dan hal-hal lain yang dapat menjadikan penelitian ini lebih efektif.
2. Persiapan alat dan bahan, tahapan ini melakukan proses persiapan alat dan bahan yang dibutuhkan pada penelitian ini.
3. Pengambilan data, pada tahapan ini menjelaskan proses pengambilan data pengelasan *friction stir spot welding* pada spesimen.
4. Analisa hasil pengelasan, tahapan ini akan membahas terkait hasil dari percobaan pengelasan *friction stir spot welding*.