

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aluminium adalah logam merupakan ringan yang mempunyai peran penting dalam kehidupan manusia. Aluminium mempunyai nomor atom 13 dengan berat atom 26,98 gram per mol dan merupakan golongan IIIA unsur kimia dalam sistim unsur periodik. Aluminium sangat mudah teroksidasi dalam udara bebas namun oksida tersebut akan membentuk lapisan alumina Al_2O_3 pada permukaan aluminium yang tahan terhadap korosi. Aluminium memiliki sifat konduktifitas panas yang tinggi dan sebagai penghantar listrik yang baik. Material jenis ini banyak sekali diaplikasikan pada pesawat terbang, struktur otomotif dan peralatan rumah tangga.

Penyambungan aluminium pada umumnya dilakukan dengan menggunakan proses pengelasan *gas tungsten arc welding* (GTAW) atau *gas metal arc welding* (GMAW). Aluminium mempunyai sifat las yang buruk karena pada permukaan aluminium terdapat lapisan oksida yang mempunyai titik leleh lebih tinggi dari pada aluminium. Masalah pengelasan yang terjadi pada aluminium tersebut akan diatasi dengan pengelasan *Friction Stir Welding* (FSW), karena pengelasan ini termasuk proses pengelasan *Solid State Welding* (SSW), SSW merupakan proses pengelasan dimana pada saat pengelasan logam dalam keadaan padat sehingga proses pengelasan ini sangat baik diaplikasikan pada pengelasan aluminium.

Friction Stir Welding (FSW) adalah sebuah metode penyambungan logam dengan gesekan, yang pada proses penyambungannya tidak memerlukan bahan pengisi atau bahan tambah. Benda kerja dipanaskan sampai $\pm 80\%$ dari

titik leburnya dengan panas yang dihasilkan dari gesekan antara benda yang berputar (*Pin*) dengan benda yang diam (benda kerja). Metode FSW ditemukan oleh W. Thomas dan reaktannya dari *The Welding Institut* (TWI), Cambridge pada tahun 1991. Metode ini banyak digunakan agar karakteristik logam induk tidak banyak berubah. Metode ini banyak memiliki kelebihan dibandingkan pengelasan busur pada umumnya. Kelebihan dari pengelasan ini yaitu tingkat distorsi yang rendah, tidak memerlukan logam pengisi, tidak menghasilkan asap dan tidak memerlukan gas pelindung.

Tool merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas pengelasan sehingga pemilihan *tool* harus tepat. Bahan *tool*, diameter dan profil pin, diameter dan panjang pin perlu diperhatikan secara seksama. Bahan *tool* harus memiliki titik didih yang lebih tinggi dari material benda kerja supaya tidak ikut meleleh saat proses pengelasan. Profil pin *tool* mempengaruhi struktur mikro disetiap area atau zone lasan untuk setiap penggunaan bentuk pin yang berbeda. *Tool* dengan profil bentuk pin berbeda - beda akan memberikan hasil yang berbeda dari segi sifat mekanik dan struktur mikronya.

Tarmizi (2017) meneliti pengaruh bentuk pin terhadap sifat mekanik aluminium 5083 – H112 hasil proses *friction stir welding* dengan variasi bentuk pin *tool* tirus beralur, silinder beralur, dan segitiga beralur, dengan kecepatan putaran 1500 rpm, kecepatan pengelasan 29 mm/min, Harga impact terbesar diperoleh menggunakan pin tirus beralur yaitu $0,27 \text{ J/mm}^2$, lebih besar dari harga impact logam induk sebesar $0,2 \text{ J/mm}^2$ sedangkan harga terendah adalah $0,07 \text{ J/mm}^2$ menggunakan pin segitiga beralur. Hasil pengujian impact menggunakan tool bentuk silinder beralur untuk ketebalan pelat 6 mm menunjukkan bahwa rata-rata harga impact menggunakan tool bentuk silinder beralur lebih besar dari pada menggunakan pin segitiga beralur tetapi lebih rendah dibandingkan menggunakan pin tirus beralur. Secara umum harga impact menggunakan tool silinder beralur berada dibawah harga impact logam

induk atau Base Metal. Harga impact menggunakan tool segitiga beralur yang harga impact Base Metal dengan harga impact terbesar adalah 0,11 J/mm² sedangkan terendahnya adalah 0,07 J/mm².

Cahyono (2016) meneliti Pengaruh Profil Pin Dan Jarak Preheating Terhadap Sifat Mekanik Dan Struktur Mikro Sambungan Material AA5052-H32 Friction Stir Welding, kecepatan putar tool 1125 rpm, kecepatan pengelasan 60 mm/menit, kedalaman pembedaman tool 3,90 mm dengan variasi profil pin silindris, dua sisi datar dan tiga sisi datar, serta variasi jarak preheat 60 mm, 70 mm, 80 mm dan 90 mm. Pengujian yang dilakukan adalah uji tarik, uji tekuk, uji kekerasan dan pengamatan secara makro dan mikro. Hasil penelitian menunjukkan kekuatan tarik tertinggi pada profil pin tiga sisi datar dan jarak preheat 60 mm yaitu 213,360 Mpa, kekuatan tekuk tertinggi untuk uji face bending pada profil pin tiga sisi datar dan jarak preheat 60 mm yaitu 425,309 Mpa, sedangkan kekuatan tekuk tertinggi untuk uji root bending pada profil pin tiga sisi datar dan jarak preheat 60 mm yaitu 426,191 Mpa.

Ilangovan dkk (2016) meneliti Pengaruh profil pin tool pada struktur mikro dan kekuatan tarik pengelasan Friction Stir Welding padapaduan aluminium AA 6061 dan AA 5086, variasi profil pin silindris dengan dimensi diameter solder 18 mm, diameter pin 6 mm dan panjang pin 6mm, silinder ulir dengan dimensi diameter solder 18 mm, diameter pin 6 mm dan panjang pin 6 mm dan tirus diameter solder 18 mm, diameter pangkal pin 6 mm dan diameter ujung pin 5 mm, dan panjang pin 6 mm. Pengujian yang dilakukan adalah uji tarik, uji kekerasan *microhardnes* pengamatan secara makro dan mikro. Hasil penelitian menunjukkan kekuatan tarik tertinggi pada profil pin silinder ulir yaitu 169 Mpa, untuk nilai hasil pengujian kekerasan tertinggi yaitu pengelasan dengan profil pin silinder ulir sebesar 83 HV.

Berdasarkan uraian di atas, diketahui bahwa profil pin *tool* dapat mempengaruhi struktur mikro dan sifat mekanik dari hasil pengelasan, pengkajian terhadap FSW masih sangat luas cakupannya. Ilmu yang bisa digali masih sangat banyak dan beragam untuk menjelaskan FSW, baik dari sisi kekerasantool, profil pin *tool*, bahan yang digunakan, kecepatan pemakanan dan kecepatan putar. Untuk itu penelitian tentang pengaruh profil pin *tool* pada FSW ini dilakukan, dengan harapan dapat memberikan informasi baru tentang FSW dengan profil pin *tool* pada AA1xxx.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas dapat ditarik rumusan masalah seagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh bentuk pin tool terhadap struktur mikro dan kekerasan pada penyambungan aluminium dengan pengelasan stir welding.
2. Bagaimana pengaruh bentuk pin tool terhadap kuat tarik pada penyambungan aluminium dengan pengelasan stir welding.
3. Bagaimana pengaruh bentuk pin tool terhadap bentuk patahan pada penyambungan aluminium dengan pengelasan stir welding.

1.3 Batasan Masalah

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

1. Tegangan sisa, panas dan getaran diabaikan.
2. Tekanan tool pada benda kerja diasumsikan konstan.
3. Putaran tool dan feed rate dianggap konstan.

1.4 Tujuan

Tujuan yang dikaji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh bentuk pin tool terhadap struktur mikro
2. Mengetahui pengaruh bentuk pin tool terhadap kekerasan pada penyambungan aluminium dengan pengelasan stir welding.
3. Mengetahui pengaruh bentuk pin tool terhadap kuat tarik pada penyambungan aluminium dengan pengelasan stir welding.
4. Mengetahui pengaruh bentuk pin tool terhadap bentuk patahan pada penyambungan aluminium dengan pengelasan stir welding.

1.5 Manfaat

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan informasi tentang pengaruh bentuk pin tool pada penyambungan aluminium dengan pengelasan stir welding.
2. Memberikan motivasi bagi peneliti-peneliti yang lain agar terus mengembangkan FSW.