

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring perkembangan teknologi material yang kian pesat peranan material plastik sangat penting digunakan untuk dunia industri dan di kehidupan manusia. Penggunaan material plastik tidak hanya digunakan pada alat sederhana saja, namun juga digunakan untuk alat yang lebih kompleks. Material plastik merupakan material yang mempunyai sifat ringan, tahan korosi dan kuat. Hal ini tidak dapat menutup kemungkinan bahwa penggunaan material plastik dapat menggantikan material logam sebagai material yang paling sering digunakan saat ini.

Polypropylene adalah salah satu jenis polimer termoplastik yang diolah oleh industri kimia serta digunakan untuk berbagai pengaplikasian. *Polypropylene* sering digunakan dalam dunia industri penambangan, konstruksi, penerbangan dan otomotif. *Polypropylene* banyak digunakan karena mempunyai sifat anti korosi, kekuatan menahan beban yang baik dengan harga yang murah. Namun *polypropylene* juga mempunyai beberapa kelemahan diantaranya rentan terhadap abrasif serta mempunyai kekuatan impak yang kurang baik. (Prasad dan Raghava,2012).

Teknik pengelasan baru dengan biaya lebih sedikit telah dikembangkan yang disebut *friction spot join* (FSJ) atau *friction stir spot welding* (FSSW). Teknik pengelasan ini mempunyai keuntungan yang sama dengan teknik pengelasan *friction stir welding* (FSW) seperti kemudahan penanganan, proses kondisi padat, pengelasan dengan material yang berbeda dan material yang sulit untuk dilakukan pengelasan secara mekanik, sifat mekanik yang sangat baik, distorsi rendah, dan sedikit menghasilkan limbah atau polusi (Aliasghari, dkk.,2019).

Pengelasan FSSW merupakan pengembangan dari pengelasan *Friction Stir Welding* (FSW) dengan metode pengelasan titik. Metode pengelasan FSSW banyak digunakan untuk dunia industri otomotif terutama pada pengelasan material berbentuk plat. Proses kerja dari metode pengelasan ini adalah dengan memanfaatkan gesekan pada putaran tool yang diberikan tekanan di kedua permukaan material yang akan disambungkan. Gesekan antara tool dengan material akan menimbulkan panas saat proses pengelasan.

Biswas dan Mandal (2011) telah meneliti secara tiga dimensi menggunakan metode eksperimental dan metode elemenen. Analisa dilakukan dengan menggunakan beberapa proses serta parameter tool yang berbeda. Sumber panas murni diasumsikan akibat permukaan benda kerja bergesekan dengan tool. Variasi bentuk *pin tool* sangat berpengaruh terhadap kekuatan mekanik pada hasil lasan maupun hasil visualnya. Tool dengan jenis shoulder cekung serta pin berbentuk silinder kerucut menghasilkan lasan yang lebih baik.

Kurtumulus (2012) telah melakukan penelitian pengelasan FSSW menggunakan material *polypropylene* dengan bentuk *tool* kerucut menggunakan empat parameter yaitu *dwell time*, *delay time*, kecepatan putar, *plunge depth*, *plunge rate*. Kesalahan pada bentuk geometri *tool* serta pada pemilihan parameter pengelasan FSSW menyebabkan cacat las yang dihasilkan serta rendahnya kekuatan pada mekanikal las. Maka dari itu parameter pada pengelasan (*dwell time*, *delay time* dan kecepatan putar tool) dan geometri tool (*profil pin*, panjang pin, diameter pin, *profil shoulder* dan *diameter shoulder*) harus dipilih secara baik (Bilici dan Yukler, 2012)

Bilici (2012) melakukan penelitian mengenai pengelasan FSSW ditemukan bahwa penggunaan parameter bentuk *tool* sangat berpengaruh pada hasil dari pengelasan. Penelitian menggunakan empat desain *pin tool* yaitu silinder kerucut, silinder datar, silinder segitiga dan silinder ulir dengan kecepatan putar 500 rpm sampai 1120 rpm. Namun pada pengujian ini menggunakan kecepatan putar yang rendah pada saat proses pengelasan FSSW. Hal tersebut menyebabkan kekuatan Tarik yang lemah dan menghasilkan luas

area *nugget* yang kecil yang disebabkan karena rendahnya panas yang dihasilkan. Dengan demikian maka kecepatan putar harus disesuaikan.

Melihat besarnya pengaruh kecepatan putar dan bentuk *pin tool* yang digunakan terhadap kualitas sambungan las *friction stir spot welding*, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian ini dan tujuan utama penelitian ini ialah untuk mengetahui hasil pengaruh variasi kecepatan putar dan variasi bentuk *pin tool* terhadap kekuatan mekanik sambungan las *friction stir spot welding* menggunakan material *polypropylene* dengan ketebalan 3mm, panjang 150 mm dan lebar 30 mm. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai sifat mekanis melalui tiap specimen yang diujikan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan dalam melakukan penelitian penyambungan material *polypropylene* dengan metode pengelasan *friction stir spot welding*, dari beberapa parameter variasi bentuk *pin tool* seperti silinder kerucut dan silinder datar serta kecepatan putar yang sudah dipaparkan pada latar belakang. Maka rumusan masalah dari penelitian ini ialah bagaimana pengaruh variasi kecepatan putar dan bentuk *pin tool* terhadap struktur makro, uji kekerasan dan uji Tarik pada hasil pengelasan material *polypropylene*.

1.3 Batasan Masalah

Pada proses penelitian ini untuk mendapatkan hasil nilai yang diharapkan maka pada batasan masalah penelitian ini ialah sebagai berikut :

1. *delay time, dwell time, diameter shoulder, profil shoulder, shoulder angle, panjang pin, diameter pin, plunge dept, plunge rate* adalah konstan.
2. variasi bentuk *tool* pada penelitian ini ada dua yaitu *tool* silinder datar dan *tool* silinder kerucut.
3. Panas, getaran serta tegangan sisa pada *pin tool* diabaikan.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini antara lain:

Mengetahui pengaruh variasi kecepatan putaran *tool* dan variasi bentuk *tool* terhadap nilai rata-rata kapasitas beban tarik sambungan las FSSW material *polypropylene*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

Memberikan referensi baru tentang pengaruh variasi kecepatan putar *tool* dan bentuk *tool* pada pengelasan FSSW menggunakan material *polypropylene*.

1.6 Sistem Penulisan

Sistematika penulisan selama penyusunan tugas akhir ini dijelaskan bab demi bab secara berurutan untuk mempermudah dalam pembahasan dan penulisan. Adapun pada pokok-pokok permasalahan terbagi menjadi lima bab yang tersusun dari :

1. BAB I : Pendahuluan

Pada bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

2. BAB II : Tinjauan Pustaka

Pada bab ini menjelaskan tentang kajian pustaka serta dasar teori yang berhubungan dengan penelitian.

3. BAB III : Metode Penelitian

Pada bab ini berisi tentang skema penelitian, alat dan bahan dalam penelitian, proses pengelasan serta proses pengujian yang dilakukan.

4. BAB IV : Analisa dan Pembahasan

Pada bab ini menjelaskan tentang hasil dari proses pengelasan dan analisa kekerasan serta analisa kekuatan uji Tarik.

5. BAB V : Penutup

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan tentang hasil penelitian.