

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di zaman modern seperti sekarang ini perkembangan dunia industri manufaktur semakin meningkat sangat pesat dan salah satunya pada teknik pengelasan. Pengelasan adalah suatu jenis penyambungan dengan memanfaatkan energi panas yang terjadi akibat adanya gesekan antara benda kerja, bahan atau material nya pun semakin beragam. Salah satunya bahan atau material non logam seperti plastik yang saat ini banyak di gunakan di dunia industri termasuk pada teknik pengelasan. Material plastik ini sebelumnya hanya di anggap sebagai bahan atau material yang biasa saja di dalam dunia industri. Pada perkembangan teknologi sekarang ini material seperti plastik menjadi sangat di butuhkan oleh perusahaan industri bahkan mampu bersaing dengan material seperti logam yang banyak di gunakan sebagai bahan utama di dalam dunia industri saat ini.

Material plastik seperti HDPE merupakan salah satu jenis bahan polimer yang memiliki konduktifitas termal yang rendah, titik leleh rendah serta tahan terhadap benturan, suhu rendah, serta tahan terhadap suhu air yang beku sekalipun dan juga bisa tahan terhadap temperatur yang tinggi. Kegunaan material HDPE banyak digunakan di dalam kehidupan sehari-hari seperti, galon, kantong plastik, tupperwere, dan lain-lain. Material HDPE ini hanya dianjurkan untuk satu kali pakai karena jika lebih dari satu kali pakai akan terjadi peningkatan senyawa di dalam HDPE yang akan membahayakan lingkungan disekitarnya.

Pengelasan *Friction Stir Welding* (FSW) adalah suatu proses jenis pengelasan baru yang ditemukan TWI (*The Welding Institute*) pada tahun 1991. Pada pengelasan FSW penyambungan material dilakukan dengan cara panas yang dihasilkan berasal dari gesekan pin tool dengan material benda kerja sehingga dapat menyambungkan dua buah material pada benda kerja. Metode ini akan menghasilkan TMAZ (*Thermomechanically Affected Zone*) yang lebih kecil bila dibandingkan dengan pengelasan pada busur nyala. Proses pengelasan ini ramah lingkungan tidak ada percikan api atau uap ketika terjadi proses pengelasan yang bisa membahayakan pada saat melakukan proses pengelasan FSW. Hasil pengelasan FSW memiliki permukaan yang lebih halus dan rata dibandingkan dengan pengelasan busur, kekurangan pada pengelasan ini dibutuhkan kekuatan yang lebih tinggi pada saat *clamping* agar pada saat proses pengelasan material tidak bergerak ketika sedang terjadi pengelasan. (Wijayanto 2010). Pada penelitian sebelumnya Kiss dan Czigany, (2007) mempelajari tentang teknik pengelasan FSW dengan menggunakan material non logam seperti, material polimer polypropylene dan menyatakan bahwa material polimer dapat di terapkan pada teknik pengelasan FSW.

Untuk material polimer pada saat ini dapat dengan cepat menggantikan bahan logam dalam beberapa aplikasi untuk penyambungan, dan penyambungan dengan bahan polimer terus meningkat dalam berbagai aplikasi salah satunya pada aplikasi penyambungan pengelasan *friction stir welding* (FSW) yang telah menunjukkan potensi besar dalam penyambungan dengan bahan material polimer termoplastic terutama pada material polimer HDPE yang memiliki sifat keras dan tahan terhadap suhu tinggi sehingga kebutuhan daya mesin rendah dan lebih efisien Saikh dkk, (2012). Pada pengelasan FSW proses penyambungan dengan gesekan antara pin tool dengan benda kerjanya sehingga menimbulkan kekuatan panas yang dapat

menyambungkan dua buah benda kerja, tetapi pada aplikasi FSW dengan bahan polimer ini memiliki kekurangan seperti terdapat lubang pada benda kerja ketika pin tool di tarik serta kebersihan pada permukaan sambungan berpengaruh pada hasil lasan saat proses pengelasan dilakukan.

Penelitian terdahulu Rezgui dkk. (2011), tentang optimalisasi gesekan pengelasan *friction stir welding* pada material HDPE menjelaskan bahwa untuk dapat menghasilkan hasil lasan yang bebas cacat ada kebutuhan suhu minimum ketika melakukan proses penyambungan. Penelitian tentang pengelasan FSW dengan bahan material HDPE dengan kecepatan putar 900, 1200, dan 1500 rpm serta kecepatan pakan atau *feed rate* sebesar 45, dan 60mm/menit dengan hasil percobaan menunjukkan kekuatan maksimum terjadi pada kecepatan rotasi 900 rpm dengan pemakanan 45mm/menit menghasilkan kekuatan 71% dari kekuatan bahan material dasar pada penelitian Bilici dkk, (2017).

Di lihat dari penelitian terdahulu tentang pengelasan *Friction Stir Welding* banyak variasi atau parameter yang sudah diterapkan pada pengelasan FSW, tetapi untuk variasi *feed rate* dengan material HDPE masih belum banyak menggunakan variasi *feed rate* sebagai topik utama pada sebuah penelitian. Maka dari itu pada penelitian kali ini akan membahas tentang pengaruh *feed rate* terhadap pengelasan FSW dengan material HDPE, pengaruh *feed rate* terhadap pengelasan FSW sangat penting karena *feed rate* merupakan suatu parameter di dalam pengelasan FSW yang berpengaruh terhadap panas yang di hasilkan terhadap pengelasan FSW. Pada teknik pengelasan ini pengeruh *feed rate* menentukan seberapa panas yang di hasilkan dan juga kekuatan dari suatu sambungan bahan atau material yang menggunakan teknik pengelasan FSW.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh *feed rate* terhadap kekuatan mekanik pada pengelasan *Friction Stir Welding* dengan menggunakan bahan atau material polimer *high density polythelene* dengan ketebalan material 5mm, lebar 80mm, dan panjang material polimer ini 100mm. Kemudian proses selanjutnya akan dilakukan pengujian sifat mekanik pada hasil lasan.

1.2 Rumusan Masalah

Pada pengelasan *Friction Stir Welding* terdapat beberapa parameter yang mempengaruhi kualitas dari hasil pengelasan dengan metode ini, parameter tersebut diantaranya variasi kecepatan putar tool, *feed rate*, dept of plunge, temperatur, dan variasi bentuk tool. Agar mendapatkan hasil pengelasan yang baik, harus di sesuaikan dengan parameter pengelasan yang di gunakan untuk melakukan penelitian. Oleh sebab itu, rumusan masalah dari penelitian ini adalah Bagaimana pengaruh *feed rate* terhadap sifat mekanik pada pengelasan *Friction Stir Welding* bahan polimer *high density polythelene* pada pengujian tarik, kekuatan bending, dan struktur makro.

1.3 Batasan Masalah

Pada proses penelitian ini agar mendapatkan hasil yang di harapkan, maka batasan masalah penelitian ini sebagai berikut :

1. Pembahasan mengenai pengelasan *friction stir welding* dengan bahan polimer *High density Polythelene* (HDPE).
2. Variasi *feed rate* yang digunakan pada penelitian ini ada tiga yakni 10mm/menit, 14mm/menit, dan 20mm/menit.

3. Pengujian yang dilakukan adalah uji tarik, uji bending, dan struktur makro.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian adalah

1. Mengetahui pengaruh *feed rate* terhadap hasil kekuatan tarik hasil lasan FSW pada HDPE .
2. Mengetahui pengaruh *feed rate* terhadap hasil kekuatan bending hasil lasan FSW pada HDPE.
3. Mengetahui pengaruh feed rate terhadap hasil struktur makro hasil lasan FSW pada HDPE.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberi pengetahuan tentang penyambungan pengelasan FSW pada bahan *high density polythelene*.
2. Memberi pengetahuan bagi peneliti agar dapat menambah wawasan dalam melaksanakan penelitian tentang pengelasan FSW.

