

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pengelasan FSW pertama ditemukan oleh Wayne Thomas di *The Welding Institute* (TWI) pada tahun 1991, pada umumnya pengelasan ini memanfaatkan dari gesekan *tool* dengan benda kerja, gesekan ini menghasilkan panas yang akan mengakibatkan benda kerja melunak tanpa mencapai temperatur lelehnya sehingga FSW termasuk *unconsumable solid-state joining proces*, pelunakan ini memungkinkan *tool* melintas pada sepanjang garis pengelasan antara dua benda kerja.

FSW memiliki beberapa keunggulan dari pada las konvensional atau las *fusion* (lebur) las busur (*arc welding*), keunggulannya antara lain mengurangi percikan api, tidak terbentuk porositas, tidak menggunakan gas apapun selama proses las, tidak ada perubahan volume material secara signifikan, pengelasan ini sepenuhnya aman bagi lingkungan karena tidak menggunakan gas pelindung dan aman dari radiasi sinar ultraviolet (Misrha dan Ma, 2005). Sedangkan hasil sambungan yang terbentuk dari proses las FSW memiliki karakteristik kekuatan sambungan, kekuatan leleh, ketahanan korosi dan keuletan yang tinggi (Florence, 2005).

Dalam perkembangannya FSW juga mulai digunakan untuk menyambung bahan plastik, karena saat ini kebutuhan/ penggunaan bahan plastik meningkat. Penggunaan pengelasan FSW untuk material non logam merupakan inovasi terbaru dalam bidang pengelasan. Untuk mengelas material non logam dalam hal ini polimer akan jauh lebih sulit karena polimer merupakan isolator murni yang memiliki konduktivitas termal rendah (Sercher dan Raos, 2007).

Pada penelitian sebelumnya tentang FSW berbahan plastik di antaranya oleh Hasibuan (2012), yang meneliti *friction stir welding* berbahan plastik HDPE dengan pengaruh variasi putaran spindle terhadap hasil penyambungan. Hasil penelitian menghasilkan bahwa semakin tinggi putaran rpm akan menghasilkan

temperatur yang lebih tinggi, lebar *root* yang lebih kecil dan relatif memiliki ketinggian *root* yang lebih tinggi dengan rpm yang lebih rendah.

Pada penelitian sebelumnya tentang pengelasan FSW berbahan plat plastik kebanyakan melakukan proses pengelasan hanya di satu sisi, sehingga menyebabkan bahan setelah pengelasan menjadi melengkung/distorsi. Pada penelitian *The Effect of Passing The Double Tools in Friction is Polyethylene Welding* pengelasan dua sisi pada bahan MDPE dapat menghilangkan akar cacat pada bagian *root* bahkan mendapatkan nilai tarik dan lentur yang memuaskan. Dengan variasi putaran 600 rpm, 800 rpm dan 1000 rpm dengan feed rate berbeda yaitu 12,5, 25 dan 40 mm/menit dan sudut 0-1° (Arici, 2005).

Sehingga pada penelitian ini penulis menambahkan pengelasan menjadi di kedua sisinya dengan tujuan untuk mengurangi/ menghilangkan lengkungan yang terjadi setelah proses pengelasan FSW dua sisi. Sehingga metode ini mempermudah untuk penyambungan bahan plastik dengan resiko cacat yang sangat minim, metode ini juga mudah dilakukan dengan peralatan yang tidak terlalu rumit, dan proses yang cepat.

Pada penelitian ini akan di lakukan percobaan pengelasan FSW dengan variasi putaran 900,1500 dan 2000 bahan HDPE tebal 5mm pin silinder polos berdiameter 3mm dan pin rata yang tidak memiliki pin *tool*, dengan *feed rate* yang sama 5mm/menit. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pengelasan dua sisi pada pengelasan FSW bahan HDPE terhadap uji mekanik.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pengelasan FSW dua sisi bahan *High density polyethylene*?
2. Bagaimana pengaruh variasi putaran *pin tool* terhadap struktur makro pengelasan FSW dua sisi?

3. Bagaimana pengaruh variasi putaran pada pengelasan FSW dua sisi (atas dan bawah) terhadap uji mekanik pada sambungan HDPE?

1.3. Batasan Masalah

Agar tujuan penelitian ini dapat tercapai, oleh karena itu diberikan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Pembahasan mengenai pengelasan FSW dua sisi menggunakan bahan *High density polyethylene* (HDPE).
2. Parameter yang digunakan adalah variasi putaran pin tool.
3. Variabel yang digunakan pada saat proses pengelasan FSW dua sisi dibuat sama yaitu *feed rate*, *dept of pluge*.
4. Variasi kecepatan yang digunakan adalah 900,1500 dan 2000 rpm.
5. Pengujian yang dilakukan adalah uji struktur makro, uji tarik dan uji *bending*.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui hasil struktur makro pada sambungan pengelasan FSW dua sisi dengan parameter kecepatan putaran *spinde*.
2. Mengetahui pengaruh variasi kecepatan putaran *pin tool* terhadap uji *bending* dan tarik pada pengelasan HDPE dengan metode FSW dua sisi.
3. Mengurangi lengkungan / distorsi yang terjadi setelah pengelasan FSW bahan HDPE

1.5. Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberi pengetahuan tentang penyambungan polimer dengan metode FSW dua sisi.
2. Memberi pengetahuan tentang pengaruh variasi putaran *pin tool* terhadap struktur makro.
3. Memberi pengetahuan tentang pengaruh variasi putaran pin tool terhadap *bending* pada pengelasan FSW dua sisi.
4. Memberi informasi tentang sifat mekanik pada pengelasan FSW dua sisi setelah diuji tarik.

5. Mendapatkan rekomendasi putaran *pin tool* yang terbaik dari tiga variasi kecepatan putaran *pin tool* dengan hasil analisa sifat mekanik pada pengelasan FSW dua sisi.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I, merupakan pendahuluan yang berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian batasan masalah dan manfaat penelitian.

BAB II, membahas tentang tinjauan pustaka yang berisi penelitian-penelitian terdahulu terkait judul penelitian pada tugas akhir, dan berisi dasar teori yang mencakup materi pendukung penelitian.

BAB III, merupakan bab yang membahas metode penelitian yang mencakup alat dan bahan yang digunakan, skema penelitian, terhadap penelitian.

BAB IV, memuat hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah di lakukan.

BAB V, bab yang berisi kesimpulan dari penelitian yang telah digunakan dan saram untuk mengembangkan.