

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dewasa ini perkembangan teknologi pengerjaan logam menuntut adanya peningkatan dari segi desain dan rancangan struktur yang ringan dan kuat. Struktur seperti ini banyak dibutuhkan pada industri otomotif, kedirgantaraan dan perkapalan. Pengelasan berdasarkan definisi Deutsche Industri Normen (DIN) adalah ikatan metalurgi pada sambungan logam atau logam paduan yang dilakukan dalam keadaan lumer atau cair. Proses pengelasan dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu: *Liquid State Welding* (LSW) dan *Solid State Welding* (SSW). LSW adalah proses pengelasan logam dengan cara mencairkan logam tersebut terlebih dahulu, sedangkan SSW merupakan proses pengelasan logam yang dilakukan pada kondisi padat atau logam tidak mencapai titik leburnya pada saat tersambung.

Salah satu metode SSW adalah *Friction Stir Welding* (FSW), yaitu proses pengelasan dengan memanfaatkan panas yang timbul akibat putaran dari tool yang bergesekan dengan logam induk di bawah tekanan aksial yang besar pada daerah pengelasan. *Friction Stir Welding* (FSW) adalah suatu proses pengelasan baru yang ditemukan di TWI (*The Welding Institute*).

Pengelasan FSW sering diaplikasikan pada logam aluminium atau pada *dissimilar* logam. Kelemahan saat proses pengelasan FSW terjadi pada sambungan lasan yang mengalami pelunakan dan penurunan tegangan tarik akibat proses rekristalisasi di *nugget zone* selama proses pengelasan berlangsung.

Pengelasan *Friction Stir Welding* (FSW) harus memerhatikan beberapa parameter, seperti : putaran *tool* (rotational speed), kecepatan pengelasan (*welding speed*), kedalaman penetrasi tool (*tool deep plunge*), sudut kemiringan tool terhadap benda kerja, dan bentuk / profil dari pin. Pemilihan parameter FSW yang tepat, maka didapatkan kekuatan sambungan akan meningkat dan cacat pengelasan dapat diminimalkan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh hasil FSW pada sambungan *dissimilar* logam tanpa penambahan perlakuan panas terhadap kekuatan tarik, kekuatan kekerasan, dan struktur mikro hasil FSW. Dari penelitian ini, penulis berharap akan mendapat sebuah kesimpulan mengenai sifat mekanik dan struktur mikro pengelasan FSW material Aluminium AA5052 dengan Baja Karbon SS400.

1.2 Perumusan Masalah

Tugas Akhir ini dapat dirumuskan yaitu bagaimana pengaruh *feed rate* terhadap kekuatan tarik, kekerasan dan struktur mikro sambungan material Aluminium AA5052 dengan Baja Karbon SS400 pada proses *Friction Stir Welding* (FSW).

1.3 Batasan Masalah

Melihat banyaknya masalah dalam penelitian ini, maka dapat dibuat batasan masalah sebagai berikut:

1. Material Aluminium AA5052 dan Baja Karbon SS400 yang digunakan pada proses pengelasan *Friction Stir Welding* (FSW).
2. Tipe sambungan yang digunakan menggunakan untuk FSW adalah tipe *butt joint*.
3. Proses pengelasan dengan *Friction Stir Welding* (FSW) dengan parameter berbeda untuk mengetahui sifat mekanik (kekuatan tarik, nilai kekerasan) dan struktur mikro pada hasil pengelasan.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin didapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh *feed rate* terhadap Temperatur dari proses pengelasan *Friction Stir Welding* (FSW).
2. Mengetahui pengaruh *feed rate* terhadap sifat mekanik (kekuatan tarik, nilai kekerasan) dari hasil pengelasan *Friction Stir Welding* (FSW).
3. Mengetahui struktur mikro dari hasil pengelasan *Friction Stir Welding* (FSW).

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini baik untuk penulis sendiri, masyarakat luas dan dunia pendidikan antara lain yaitu:

1. Dapat digunakan sebagai ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan pengelasan *Friction Stir Welding* (FSW).
2. Dapat digunakan untuk perkembangan dan kemajuan teknologi dan perindustrian dibidang pengelasan.
3. Dapat digunakan untuk perkembangan dan kemajuan bangsa dan negara Indonesia.

1.6 Tinjauan Pustaka

Sapto Riyatno (2014) melakukan penelitian tentang penyambungan las *friction stir welding* pada st. 37 dan aluminium 5052 dengan pin conus dan *preheat* dengan variasi *feed rate*. Jenis penyambungan lasan adalah *butt join* dengan *rotational speed* konstan. pengujian pada penelitian ini adalah uji tarik, uji tekuk, uji kekerasan, pengamatan foto makro dan struktur mikro. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai uji tarik dan uji tekuk tertinggi didapat saat *feed rate* $32 \text{ mm}^{\text{mm}}/\text{menit}$ adalah 89 MPa dan 389,449 MPa. Nilai kekerasan dipengaruhi oleh ukuran butir karena temperatur *preheat* dan senyawa *inter-metallic compound* yang muncul saat pengelasan.

Ilham Romadhona (2018) melakukan penelitian tentang penyambungan las *friction stir welding* pada aluminium 1100 dan Fe dengan pin conus dan tanpa *preheat* dengan variasi *feedrate*. Jenis penyambungan adalah *butt join* dengan *rotational speed* konstan. Pengujian pada penelitian ini adalah uji tarik, uji kekerasan, dan struktur mikro. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai uji tarik tertinggi didapat saat *feed rate* $30 \text{ mm}^{\text{mm}}/\text{menit}$ adalah 41,17 MPa. Nilai kekerasan dipengaruhi oleh senyawa Intermetallic FeAl₃ dan untuk nilai kekerasan tertinggi pada weld nugget sebesar 126,829 HVN.

Kartiko E. Waratama (2018) melakukan penelitian tentang penyambungan las *friction stir welding* pada aluminium 7075 dan Fe dengan pin conus dan tanpa *preheat* dengan variasi *feed rate*. Jenis penyambungan adalah *butt join* dengan

rotational speed konstan. Pengujian pada penelitian ini adalah uji tarik, uji kekerasan, dan struktur mikro. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai uji tarik tertinggi didapat saat *feed rate* $40 \text{ mm}/\text{menit}$ adalah 30,88 MPa. Nilai kekerasan dipengaruhi oleh senyawa Intermetallic FeAl₃ dan untuk nilai kekerasan tertinggi pada weld nugget sebesar 190,866 HVN.