BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Teknologi penyambungan, khususnya teknik pengelasan tumbuh dengan pesat seiring dengan perkembangan dan tuntutan teknologi. Luasnya pemakaian las di bidang manufaktur karena beberapa keunggulan diantaranya konstruksi lebih ringan dibanding dengan teknik penyambungan lainnya, pengelasan dapat dilakukan di berbagai tempat *(portable)* dan proses pengelasan lebih sederhana dan cepat sehingga dapat menghemat biaya produksi. Oleh karena itu pengembangan teknologi las terus diteliti dan dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan lapangan dan mencapai karakteristik sambungan yang diinginkan. Proses penyambungan logam dengan teknik pengelasan banyak diaplikasikan di industri transportasi seperti otomotif, perkapalan, kereta api dan pesawat terbang. Sebagai konsekuensinya, sambungan las dituntut mempunyai sifat mekanis yang baik.

Dalam perjalanannya sambungan las mengalami beberapa koreksi penyempurnaan dan hal ini bisa dicapai dengan perkembangan teknologi las yang pesat sekarang ini. Salah satu jenis proses las yang relatif baru adalah las *friction stir welding* (FSW). Sebagai jenis proses sambungan las yang relatif baru, pengembangan

las *friction stir welding* (FSW) saat ini masih sangat luas cakupannya, variabel-variabel yang diteliti sangat bervariasi dan menarik untuk dikembangkan. Hal ini karena las *friction stir welding* (FSW) yang memiliki keuntungan-keuntungan yang dapat berpengaruh positif terhadap suatu sistem dan pada akhirnya dapat menghasilkan dampak positif lebih besar terhadap kemajuan industri yang mengaplikasikan teknologi las *friction stir welding* (FSW).

Secara umum las *friction stir welding* (FSW) memiliki beberapa keuntungan dibanding las konvensional seperti las busur *(arc welding)*. Dari segi proses pengelasan adalah mengurangi percikan api, tidak terbentuk porositas, tidak menggunakan gas apapun dalam proses las, tidak ada perubahan volume material secara signifikan, persiapan pengelasan yang sederhana, tidak membutuhkan bahan pengisi (*filler*) dan tidak memiliki dampak lingkungan yang negatif. Sedangkan hasil sambungan yang terbentuk dari proses las *friction stir welding* (FSW) memiliki karakteristik kekuatan sambungan yang baik, kekuatan lelah baik, ketahanan korosi yang baik dan keuletan yang tinggi (Florence, 2005). Untuk kasus yang lebih khusus seperti penyambungan aluminium, metode las *friction stir welding* (FSW) ini juga sangat cocok untuk diaplikasikan. Dengan metode las konvensional, aluminium dikenal sebagai material yang sukar untuk dilas, karena aluminium akan segera membentuk senyawa aluminium oksida atau alumina (Al_2O_3) ketika terpapar dengan udara. Dengan

metode las *friction stir welding* (FSW), pelat aluminium dapat disambung dengan hasil karakteristik yang baik tanpa mengalami deformasi (Gagnon, 2006). Dari semua kelebihan yang dipaparkan, las *friction stir welding* (FSW) sangat sesuai diaplikasikan untuk menyambung material aluminium.

Namun demikian, selain ada kelebihan juga ada kekurangannya. Dimana, sambungan las *friction stir welding* (FSW) sering mengalami pelunakan (*softening*) dan penurunan kekuatan tarik (*strength*) akibat proses rekristalisasi pada logam las (*nugget zone*) saat pengelasan berlangsung. Untuk aluminium paduan yang bisa diperlaku-panaskan (*heat treatable*) seperti seri 2xxx, 6xxx dan 7xxx, perbaikan sifat fisis maupun mekanis dapat dilakukan melalui perlakuan panas.

Dari penelitian ini, penulis berharap akan mendapat sebuah kesimpulan mengenai perubahan sifat fisis dan mekanis pada hasil pengelasan *friction stir welding* (FSW) dengan material sejenis aluminium seri 6061 yang selanjutnya diberikan perlakuan panas (*heat treatment*) *normalizing* dan *annealing*.

1.2 Perumusan Masalah

Dari latar belakang tersebut dapat dirumuskan sebuah permasalahan yaitu, bagaimanakah pengaruh perlakuan panas (*heat treatment*) *normalizing* dan *annealing* terhadap sifat fisis dan mekanis pada hasil pengelasan metode *friction stir welding* (FSW) dengan material aluminium seri 6061.

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini tidak melebar dari permasalahan yang diteliti, maka peneliti membatasi permasalahannya pada:

1. Material jenis aluminium seri 6061 yang digunakan pada proses pengelasan dengan metode pengelasan *friction stir welding* (FSW) dengan tipe sambungan *buttjoint*.
2. Proses pengelasan metode *friction stir welding* (FSW) dengan parameter yang digunakan yaitu *feedrate* 60 mm/menit, kecepatan putaran *tool* 1500 rpm, dan *tilt angle* 3°.
4. Proses perlakuan panas (*heat treatment*) menggunakan proses *normalizing* dan *annealing* pada *temperature* 415°c dengan waktu penahanan (*holding time*) selama 2 jam.
5. Pengujian terhadap sifat mekanis (kekuatan tarik, nilai kekerasan) dan sifat fisis (foto struktur mikro).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin didapatkan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan sifat fisis berupa foto struktur mikro dan sifat mekanis berupa nilai kekuatan tarik serta nilai kekerasan pada hasil pengelasan *friction stir welding* (FSW) aluminium seri 6061 yang selanjutnya diberikan perlakuan panas (*heat treatment*) *normalizing* dan *annealing* pada spesimen.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini baik untuk penulis, masyarakat luas dan dunia pendidikan antaralain:

1. Dapat digunakan sebagai referensi penelitian dalam dunia pendidikan yang berkaitan dengan pengelasan *friction stir welding* (FSW).
2. Dapat digunakan untuk perkembangan dan kemajuan teknologi dan perindustrian dibidang pengelasan.
3. Dapat menambah pengetahuan luas bahwa material AA 6061 dapat disatukan dengan metode pengelasan *friction stir welding* (FSW).
4. Dapat menambah pengetahuan pengaruh proses perlakuan panas (*heat treatment*) *normalizing* dan *annealing* pada hasil pengelasan *friction stir welding* (FSW) aluminium 6061 terhadap sifat fisis dan mekanis.