

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Metode pengelasan untuk penyambungan logam sangat sering dilakukan di dunia industri khususnya pada bidang manufaktur. Pengelasan adalah suatu ikatan metalurgi pada sambungan logam yang dilakukan dalam kondisi lumer atau cair. Pengelasan dapat dilakukan dengan cara pengelasan cair (*fusion welding*) dan pengelasan padat (*solid state welding*). Metode pengelasan cair adalah penyambungan dua logam dengan cara mencairkan bahan dasar bersamaan bahan tambah. Las cair digunakan untuk pengelasan plat-plat datar, plat siku maupun penyambungan pipa. Jenis pengelasan cair yang paling banyak digunakan untuk saat ini seperti *Shield Metal Arc Welding* (SMAW), *Gas Tungsten Arc Welding* (GTAW), *Gas Metal Arc Welding* (GMAW) dan *Submerged Arc Welding* (SAW). Sedangkan las padat adalah penyambungan dua logam pada temperatur dibawah titik leleh tanpa pemberian bahan tambahan. Jenis pengelasan padat antara lain *explosion welding*, *forge welding* dan *friction welding*. Pengelasan padat banyak digunakan untuk penyambungan logam silinder pejal maupun pipa.

Salah satu teknik penyambungan pada logam pipa tembaga yang biasa dipakai saat ini adalah *brazing*. *Brazing* merupakan salah satu jenis proses penyambungan menggunakan logam *non fero* sebagai logam pengisi yang mempunyai temperatur leleh diatas 450 derajat celcius tetapi di bawah titik cair logam induk. Namun, metode penyambungan brazing ini masih memiliki kekurangan di antaranya adalah kekuatan sambungan pada brazing ini masih kurang, masih membutuhkan logam pengisi, menimbulkan asap, proses brazing membutuhkan waktu yang lama dan diperlukan tenaga ahli untuk melakukan proses brazing ini. Karakteristik logam dasar dasar berpengaruh pada kekuatan sambungan. Logam dasar yang memiliki kekuatan tinggi menghasilkan sambungan dengan kekuatan yang lebih besar dari pada sambungan dengan logam dasar yang lebih lunak (faktor lain dianggap sama) (Schwartz, 1993).

Pengelasan gesek (*friction welding*) adalah metode pengelasan jenis *solid state welding* yang panas pengelasannya ditimbulkan dari gesekan antara permukaan kedua logam yang akan dilas. Penyambungan terjadi saat kedua logam yang bergesekan telah mencapai kondisi termoplastis akibat gesekan. Dengan mengombinasikan panas dan tekanan tempa, maka dua buah logam akan tersambung (Husodo dkk., 2013). Keunggulan *friction welding* yaitu dapat menyambung logam sejenis maupun beda jenis, waktu pengelasan cepat, hemat energi dan tanpa memerlukan bahan tambah. Parameter penting pada proses *friction welding* adalah kecepatan putar, tekanan gesek, tekanan tempa, waktu gesek, dan waktu tempa (Kalpakjian dkk., 2001). Parameter tersebut akan berpengaruh pada sifat mekanis sambungan logam. Kualitas sambungan juga akan mempengaruhi elemen yang akan diteliti seperti struktur mikro, kekerasan dan kekuatan tarik. *Friction welding* sendiri terdiri dari berbagai macam, yaitu *continuous drive friction welding (CDFW)*, *friction stir welding (FSW)* dan *linier friction welding (LFW)*.

Continuous drive friction welding adalah metode penyambungan dua buah logam dengan cara salah satu material berputar dan yang lainnya diam, lalu pada material yang tidak berputar diberikan gaya aksial sehingga terjadi gesekan dengan material yang berputar yang menghasilkan panas untuk proses pengelasan. *Friction stir welding* merupakan metode penyambungan dengan cara memakamkan sebuah *tool* yang berputar di sepanjang garis sambungan antara dua benda kerja. *Linier friction welding* adalah metode penyambungan di mana satu bagian yang bergerak dalam gerakan linier dengan kecepatan yang tinggi dan menekan bagian lain yang *stationer*.

Yanni dan Sun, (2018) melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui mikrostruktur dan sifat mekanik sambungan tembaga-baja dengan metode *continuous drive friction welding*. Hasilnya, Kekerasan menurun seiring naiknya tekanan gesek tetapi meningkat seiring bertambahnya jarak dari *interface*. Kekuaran tarik meningkat seiring naiknya tekanan gesek.

Kurt dkk, (2011) dalam penelitiannya yang berjudul pengaruh parameter pengelasan terhadap sifat mekanik dan mikro pada sambungan AISI 1010-ASTM B22, menyebutkan nilai kekerasan yang paling tinggi terdapat pada *interface* dari

masing-masing logam, namun nilai kekerasan menurun dengan meningkatnya jarak dari interface dan waktu tempa. Kekuatan tarik sambungan las yang diperoleh dapat mencapai 70% dari kekuatan tarik logam dasar.

Dari penelitian yang sudah dilakukan belum banyak variasi tekanan gesek untuk penyambungan logam sejenis (*similar*) pipa tembaga dengan metode *continuous drive friction welding*, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terhadap struktur mikro, kekerasan dan sifat tarik. Maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi tekanan gesek terhadap struktur mikro, kekerasan dan sifat tarik pada sambungan pipa tembaga.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari uraian latar belakang maka dapat dirumuskan permasalahan yang timbul adalah bagaimana pengaruh tekanan gesek pada pengelasan gesek kontinu terhadap struktur mikro, kekerasan dan sifat tarik sambungan pipa tembaga.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini agar dapat berjalan dengan sesuai yang diinginkan maka permasalahan dibatasi sebagai berikut:

1. Diasumsikan putaran mesin konstan (1000 rpm).
2. Waktu saat pengelasan dianggap konstan
3. Getaran yang timbul diasumsikan tidak mempengaruhi hasil las.
4. Pada penelitian ini hanya dibatasi sampai dengan variasi tekanan gesek saja.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh tekanan gesek pada pengelasan gesek kontinu terhadap struktur mikro, kekerasan dan sifat tarik sambungan pipa tembaga.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian ini, penulis berharap agar dapat memberikan beberapa manfaat yaitu:

1. Mengetahui pengaruh variasi tekanan gesek terhadap sifat tarik, struktur mikro dan kekerasan sambungan pipa tembaga.
2. Mendapatkan formula tekanan pengelasan yang optimal
3. Dapat menjadi referensi bagi penelitian berikutnya yang menyangkut tentang pengelasan gesek.