

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pengelasan mempunyai peranan penting bagi setiap sektor industri, karena pengelasan sangat dibutuhkan untuk penyambungan dan reparasi. Lingkup penggunaan pengelasan dalam bidang industri sangat luas, meliputi perkapalan, jembatan, rangka baja, instalasi perpipaan dan sebagainya. Pengelasan adalah penyambungan dua buah logam atau lebih melalui media panas, busur listrik, tekanan, atau gesekan sehingga logam mencair kemudian membeku dalam waktu bersamaan sehingga menjadi sambungan las. Umumnya metode pengelasan dilakukan dengan menggunakan energi listrik pada penyambungan suatu material, justru relatif besar daya yang dikeluarkan.

Sambungan las yang paling banyak digunakan saat ini adalah las fusi. Las fusi merupakan proses pengelasan dengan mencairkan sebagian logam induk yang dicairkan bersamaan bahan tambah pada saat proses pengelasan. Jenis pengelasan fusi diantaranya *Shield Metal Arc Welding (SMAW)*, *Gas Tungsten Arc Welding (GTAW)*, *Metal Inert Gas (MIG)*, dan sebagainya. Metode pengelasan fusi juga masih memiliki kekurangan seperti, terjadi porositas di area pengelasan dan terbentuk *Heat Affected Zone (HAZ)*. Sifat material akan mengalami perubahan karena perubahan struktur mikro pada area sambungan las. Reaksi kimia dapat terjadi dalam cairan logam. Gas hidrogen dan uap air dapat menyebabkan cacat las (*welded defect*). Hidrogen yang bereaksi dengan oksida yang ada dalam logam induk dapat menyebabkan terjadinya uap yang mengakibatkan terjadinya porositas pada logam lasan. (www.mtiwelding.com).

Untuk mengatasi masalah yang timbul pada pengelasan fusi tersebut telah dikembangkan teknik *solid state welding*. *Solid state welding* adalah proses pengelasan dua material yang disambung pada temperature dibawah titik lebur material tanpa pemberian bahan tambah atau logam pengisi, salah satu metode

tersebut adalah metode pengelasan gesek (*friction welding*). Pengelasan *friction welding* adalah proses penyambungan dua buah material dalam kondisi padat atau (*solid state process*). Pada proses *friction welding* memanfaatkan kondisi panas yang diperoleh dari gesekan antara dua material yang akan disambung, kemudian panas yang dihasilkan dari gesekan kedua material tersebut diubah menjadi energi pengelasan sehingga terjadi penyambungan di kedua material. Ada beberapa jenis pengelasan gesek meliputi : (*LFW*) *Linear Friction Welding*, (*FSW*) *Friction Stir Welding* dan (*CDFW*) *Continuous Drive Friction Welding*. *LFW* adalah proses penyambungan dua material dimana benda kerja diberikan gerakan relatif bolak – balik dengan kecepatan tinggi sehingga terjadi gesekan, setelah timbul panas yang cukup gerakan dihentikan kemudian tekanan ditingkatkan sehingga kedua material tersambung. *FSW* adalah proses penyambungan dua material berbentuk plat dipasang sejajar kemudian digesekkan sebuah tools berputar sepanjang garis sambungan antara dua benda kerja. *CDFW* adalah proses pengelasan dihasilkan oleh gerakan relatif antara dua permukaan bahan yang saling bergesekan, salah satu berputar sedangkan yang lainnya diam, lalu dikontakkan oleh gaya tekan. Gesekan pada kedua permukaan tersebut dilakukan secara kontinyu sehingga panas yang timbul dari gesekan dapat menyambung kedua permukaan material. Beberapa keuntungan dari *friction welding* adalah penghemat material, waktu pengelasan cepat dan dapat digunakan untuk penyambungan dua material yang sama maupun berbeda, Tidak memerlukan logam pengisi dalam proses penyambungan.

Analisis tentang evaluasi sifat permukaan sambungan *austenitic stainless steel 304* menggunakan metode *friction welding*. Pada penelitian tersebut menggunakan parameter tekanan gesek, waktu gesek, waktu tempa dan tekanan tempa. Pada pengujian variasi tekanan gesek 60 mpa dan waktu gesek 9 detik . Kekuatan tarik pada sambungan terjadi peningkatan seiring dengan meningkatnya waktu gesekan dan tekanan gesek, namun pada saat kekuatan sambungan mencapai tingkat titik optimal maka kekuatan tarik akan terjadi penurunan. Hal ini disebabkan karena tekanan dan waktu gesekan semakin meningkat hingga

mencapai parameter yang optimal pada kondisi sambungan akan mengalami perubahan panas dan bentuk yang lebih banyak, oleh karena itu kekuatan tarik sambungan akan menurun (Sahin, 2007).

Penelitian *dissimilar* material aluminium alloy AA6082 dan *stainless steel* AISI 304 dengan metode *continuous drive friction welding*. Penelitian dilakukan dengan melakukan variasi waktu gesek dan tekanan gesek. Waktu gesek yang lama menyebabkan terbentuknya lapisan intermetalik di daerah *interface*. Pengaruh waktu gesek dan tekanan gesek pada kekuatan sambungan dengan waktu tempa konstan yaitu 210 MPa menimbulkan fraktur pada *interface* sambungan las *dissimilar* material. Patahan tarik menunjukkan aluminium menempel sebagian pada *stainless steel* (Shubhavardhan and Surendran, 2012).

Penelitian tentang Pengaruh proses las gesek pada bahan baja karbon dan baja *stainless steel* AISI 304 dengan parameter waktu gesek 6s , waktu tempa 6s , tekanan gesek 90Mpa , tekanan tempa 90Mpa. Dalam kondisi pengelasan kekuatan tarik menghasilkan panas yang optimal dan menyebabkan deformasi plastis diantara kedua material karena pengaruh yang besar pada peleburan gesekan (Paventhan, et al, 2012).

Penelitian tentang parameter waktu gesek pada penyambungan material sejenis stainless steel belum banyak dilakukan. Dari beberapa uraian penelitian di atas belum ditemukan banyak variasi waktu gesek yang efisien pada proses pengelasan *continuous drive friction welding* menggunakan bahan *stainless steel* AISI 304 terhadap kekuatan tarik, struktur mikro dan kekerasan sambungan las. Untuk itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh variasi waktu gesek terhadap hasil sambungan material sejenis *stainless steel* AISI 304.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang, maka dapat dirumuskan permasalahan yang diperoleh yaitu bagaimana pengaruh variasi waktu gesek terhadap kekuatan tarik, struktur mikro, dan kekerasan dari hasil sambungan pengelasan dengan

metode pengelasan gesek *Continuous Drive Friction Welding* bahan silinder pejal logam *stainless steel* AISI 304.

1.3. Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Getaran mesin yang timbul dari proses pengelasan diasumsikan tidak mempengaruhi hasil pengujian.
2. Penurunan tekanan hidrolis akibat kenaikan temperatur di abaikan.
3. Asumsi putaran dianggap konstan.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui pengaruh waktu gesek terhadap kekuatan tarik pada sambungan las metode *continuous drive friction welding* bahan logam selinder pejal *stainless steel* AISI 304.
2. Mengetahui pengaruh waktu gesek terhadap struktur mikro daerah sambungan logam hasil pengelasan *countinous friction welding* bahan *stainless steel* AISI 304.
3. Mengetahui pengaruh waktu gesek terhadap kekerasan material pada hasil sambungan logam hasil pengelasan *countinous friction welding* bahan *stainless steel* AISI 304.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Memperoleh nilai waktu gesek yang optimal pada saat pengelasan.
2. Menjadi referensi peneliti berikutnya tentang pengelasan gesek dari data yang didapat
3. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu model penelitian yang baru dengan metode pengelasan gesek (*friction welding*).