

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengelasan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari pertumbuhan industri karena memegang peranan utama dalam rekayasa dan manufaktur mesin. Pada era industri teknik pengelasan telah banyak dipergunakan secara luas pada proses penyambungan di konstruksi bangunan baja dan konstruksi mesin. Luasnya penggunaan teknologi ini disebabkan karena pengembangan dengan teknik pengelasan menghasilkan konstruksi yang ringan dan sederhana dalam prosesnya.

Salah satu teknik pengelasan yang dilakukan yaitu pengelasan titik atau biasa disebut *resistance spot welding* (RSW). Metode pengelasan ini dilakukan dengan cara mengalirkan arus listrik pada permukaan logam plat yang akan disambung sehingga permukaan tersebut menjadi panas dan mencair karena adanya resistansi listrik. Keunggulan dari pengelasan titik dibanding dengan pengelasan lain yaitu prosesnya cepat sehingga cocok untuk produksi massal, suplai panas yang diberikan cukup akurat dan regular, sifat mekanik hasil las kompetitif dengan logam induk dan tidak memerlukan kawat las (Anis dkk, 2009).

Waluyo (2013), meneliti tentang sifat fisis, mekanis dan efisiensi panas yang dihasilkan dari pengelasan aluminium dengan metode las titik. Parameter pengujian yang digunakan adalah variasi tebal plat dan waktu penekanan dengan material pengujian disambung tindih (*lap joint*), hasil dari pengujian semakin lama waktu penekanan dan plat semakin tebal maka kekuatan kekerasan semakin keras. Sementara Handra dan Syafra (2013), juga telah melakukan penelitian tentang studi kekuatan sambungan plat pada pengelasan RSW yang ditinjau dari kekuatan tarik dan geser. Penelitian ini menggunakan plat hitam dan plat galvanis dengan ketebalan 1,2 mm sebagai spesimen uji serta parameter variasi hanya pada waktu penekanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin lama waktu pengelasan, kekuatan dan diameter *nugget* sambungan yang dihasilkan semakin besar.

Penelitian pengaruh variasi arus listrik pengelasan RSW terhadap kekuatan geser, kekerasan dan struktur mikro pada sambungan *dissimilar* baja *stainless steel* AISI 304 dan baja karbon rendah ST 41. Pengelasan tersebut menggunakan tebal plat sama, waktu penekanannya sama dan variasi arus yang digunakan berbeda. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai kekuatan terbesar yang diperoleh pada arus terkecil, hal ini disebabkan oleh terbentuknya struktur mikro yang didominasi oleh *ferrite acicular* yang mampu menghambat laju perambatan retak (Fachruddin dkk, 2016). Sementara itu Anrinal dan Hendri (2012), melakukan penelitian tentang pengaruh variasi waktu penekanan terhadap kekuatan tarik hasil RSW baja karbon rendah. Parameter waktu penekanan yang digunakan bervariasi. Arus pengelasan yang digunakan sama dan material ujinya adalah baja karbon rendah ST 37 dengan tebal yang sama. Penelitian ini menggunakan 3 buah sampel untuk masing-masing variasi waktu. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin lama waktu pengelasan maka diameter *nugget* yang dihasilkan semakin besar dan gaya tarik yang dibutuhkan juga semakin besar pula dan penelitian Amin (2017) untuk mengetahui pengaruh variasi arus listrik terhadap kekuatan tarik dan struktur mikro sambungan las titik (*spot welding*) logam *dissimilar stainless steel* (SS) dan baja karbon rendah (MS). Variasi arus yang digunakan adalah 60 A, 70 A dan 80 A. Waktu pengelasan yang digunakan adalah 4 detik. Spesimen uji menggunakan material stainless steel dengan ketebalan 1,2 mm dan baja karbon rendah dengan ketebalan 0,9 mm.

Spot TIG welding (STW) merupakan pengelasan terbaru metode pengelasan titik dua material dengan pengelasannya dilakukan hanya di satu sisi material. Pengelasan titik ini berbeda dengan RSW yang menggunakan dua sisi material dalam pengelasannya. Penelitian dengan metode STW telah dilakukan oleh Faozi (2015), meneliti tentang pengaruh variasi parameter arus listrik dan waktu pengelasan terhadap sifat fisik dan mekanik sambungan las STW material tak sejenis baja SS400 dan paduan aluminium AA5083 dengan tebal bervariasi, arus pengelasan bervariasi dan variasi waktu penekanan. Setelah dilakukan pengujian hasil lasan, didapat nilai *Tensile Load Bearing Capacity* (TLBC) rata-rata tertinggi pada arus paling tinggi dan paling lama

waktu penekanannya. Nilai kekerasan tertinggi diperoleh arus paling rendah dan paling sebentar waktu penekanan lasnya pada daerah *weld metal* baja SS400. Sedangkan struktur mikro menunjukkan pembesaran ukuran butir pada daerah HAZ baja SS400 dan aluminium AA5083 seiring dengan meningkatnya arus dan waktu pengelasan.

Abbass dkk (2016) yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh parameter arus, waktu pengelasan dan tebal plat terhadap gaya geser maksimum dan diameter *nugget*. Bahan yang diteliti adalah baja AISI 304L dengan variasi ketebalan 0,6 mm, 0,8 mm, dan 1 mm, sedangkan variasi waktu yang digunakan yaitu 2 detik, 4 detik dan 6 detik. Variasi arus yang dipakai pada penelitian ini adalah 125, 150 dan 175 Ampere.

Sedangkan hasil penelitian yang sudah dilakukan Saputra (2019), hasil las STW pada *weld metal* baja karbon rendah terjadi perubahan struktur menjadi lebih kasar dan pada *weld metal* aluminium menunjukkan terbentuknya struktur *columnar dendritic* dan *equiaxed dendritic*. Nilai kekerasan tertinggi daerah sambungan las terdapat pada variasi arus 120 A yaitu pada bagian *weld metal* baja karbon rendah. Sedangkan nilai rata-rata kekuatan geser tertinggi terdapat pada variasi arus pengelasan 100 A yang merupakan arus terkecil.

Baja galvanis merupakan baja yang dilapisi seng pelindung (Zn) mencapai +95% yang bertujuan untuk melindungi dari karat dan korosi sehingga penggunaannya akan lebih tahan lama. Baja galvanis banyak digunakan untuk material konstruksi *outdoor* seperti konstruksi bangunan, pipa untuk aliran fluida maupun kabel listrik, otomotif seperti custom motor dan bisa untuk fasilitas umum seperti alat untuk pegangan tangan. Pengelasan STW merupakan metode pengelasan titik dua material dengan pengelasannya dilakukan hanya di satu sisi material sehingga memberikan banyak ruang gerak kepada *welder* saat pengoperasiannya. Berbeda dengan pengelasan RSW yang menggunakan dua sisi yaitu atas dan bawah material dalam pengelasannya sehingga mengurangi ruang gerak *welder* dalam pengoperasiannya. Pengelasan STW merupakan metode pengelasan terbaru, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian sifat fisik dan mekanik menggunakan pengelasan STW dengan variasi arus agar dapat

mengetahui arus yang bagus dalam pengelasan STW terhadap baja galvanis yang sebelumnya belum pernah dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian sebelumnya pengelasan titik dengan metode *resistance spot welding* (RSW) banyak dilakukan dengan variasi kuat arus dan waktu pengelasan yang berbeda dengan material sejenis atau tidak sejenis dengan melihat bagaimana pengaruh dari parameter tersebut terhadap sifat fisik dan mekanik material dari sambungan lasan. Penelitian tentang *spot TIG welding* (STW) masih jarang dikarenakan pengelasan ini tergolong baru, terutama pengelasan *spot TIG similar* baja galvanis yang belum ada penelitian sebelumnya sehingga untuk acuan jurnal masih sedikit. Penelitian ini perlu dilakukan agar bisa mengetahui parameter las STW terhadap *similar* baja galvanis sehingga bisa dijadikan acuan di dunia industri pengelasan.

Penelitian pengelasan yang akan dilakukan yaitu penyambungan *spot TIG welding* (STW) *similar* baja galvanis menggunakan variasi kuat arus dan variasi waktu pengelasan dan melihat perubahan pada struktur mikro, kekerasan *vickers* dan kekuatan beban tarik-geser atau *tensile load bearing capacity* (TLBC) pada spesimen.

1.3 Batasan Masalah

Untuk menyederhanakan permasalahan, maka perlu diambil batasan masalah dalam penelitian ini, diantaranya :

Pengelasan *Spot TIG* dengan variasi arus 100A, 110A, 120A dan 130A dengan variasi waktu pengelasan 3 detik dan 4 detik terhadap material Baja Galvanis dengan ketebalan 0,8 mm. Pengujian yang dilakuakn untuk mengetahui sifat fisik yaitu pengujian struktur mikro sedangkan untuk mengetahui sifat mekanik yaitu pengujian kekerasan mikro Vickers (VHN) dan pengujian kekuatan tarik.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini, sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh variasi kuat arus dan waktu pengelasan terhadap struktur mikro dan makro sambungan *spot TIG welding* baja galvanis.
2. Mengetahui pengaruh variasi kuat arus dan waktu pengelasan terhadap uji kekerasan mikro *vickers* (VHN) pada sambungan *spot TIG welding* baja galvanis.
3. Mengetahui pengaruh variasi kuat arus dan waktu pengelasan terhadap kapasitas beban tarik pada sambungan *spot TIG welding* baja galvanis.

1.5 Manfaat Penelitian

Dari penelitian yang akan dilakukan diharapkan akan memberi manfaat, diantaranya :

1. Untuk menambah wawasan dibidang teknik mesin, khususnya dibidang pengelasan *Spot TIG Welding* terhadap baja galvanis.
2. Sebagai acuan *welder* dalam pengaplikasian *Spot TIG Welding* terhadap baja galvanis.
3. Sebagai referensi peneliti selanjutnya.