

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Baja tahan karat (*stainless steel*) merupakan material yang kuat dan tahan terhadap korosi. Kandungan utamanya terdiri dari kromium yang lebih dari 11%. Material ini banyak digunakan di industri manufaktur khususnya dalam transportasi darat. Salah satu jenis alat transportasi darat yang menggunakan baja tahan karat adalah BUS G20 yang di produksi oleh PT.INKA (Persero). Dalam proses pembuatan bodynya menggunakan dua buah jenis baja tahan karat yaitu, SUS 304 dan DIN 1.4003. Penyambungan dua buah logam ini sulit dilakukan dengan pengelasan *fusi*, karena akan memunculkan permasalahan yang bisa merugikan konstruksi. Yaitu berupa tegangan sisa yang cukup besar sehingga akan menimbulkan retak di dalam sambungan pengelasan. Beberapa literatur menyarankan agar menggunakan metode pengelasan yang memiliki panas tidak berlebih dan terkontrol.

Resistance Spot Welding merupakan proses meleburkan dua benda kerja atau lebih berupa lembaran pelat logam dengan mengkombinasikan tekanan dan panas pada titik daerah permukaan lembaran pelat logam yang disambung. Pada titik daerah pengelasan ini memiliki tahanan terhadap arus listrik yang paling besar. Sehingga pada titik daerah pengelasan energi panas akan meningkat secara terus menerus sampai temperatur akan sampai mencapai titik maksimum lebur dari pelat logam. Hal ini akan mengakibatkan terjadinya peleburan material dan membentuk *weld nugget* pada benda kerja. Setelah energi listrik dan panas sudah terjadi, kemudian diberikan gaya tekanan melalui elektroda pada kedua sisi permukaan pelat logam untuk menyatukan benda kerja yang disambung seiring dengan proses pendinginan pada elektroda [1].

Karena kesederhanaan dan tingkat produksi yang tinggi dalam pengelasan logam lembaran mampu dilakukan dengan waktu yang sangat singkat, *Resistance Spot Welding* menjadi teknik yang paling disukai industri - industri yang berhubungan dengan pengelasan logam [2]. *Resistance Spot Welding* digunakan di berbagai bidang seperti suku cadang otomotif, bus, kendaraan pariwisata, dan

perabot kantor. Metode pengelasan ini juga digunakan dalam fabrikasi kendaraan kereta api, industri pesawat terbang, penerbangan luar angkasa, dan berbagai macam produksi lainnya. Contohnya 90% perakitan kendaraan pada industri otomotif menggunakan metode *Resistance Spot Welding* (RSW) [3].

Kurangnya pengalaman membuat alat transportasi menggunakan material baja tahan karat (*stainless steel*). Efisiensi waktu yang dibutuhkan juga sangat diperlukan dalam industri manufaktur, melakukan penelitian di awal adalah hal yang sangat harus dilakukan, karena produktivitas pekerja menjadi optimal. Maka dari itu, memerlukan berbagai macam pengujian, guna untuk mengetahui sifat material yang digunakan dan cara yang tepat untuk penanganannya [4]. Pengujian yang dilakukan juga untuk menentukan besar arus pengelasan dan waktu pengelasan yang tepat untuk material yang akan digunakan pada mesin las resistansi titik. Pentingnya kekuatan hasil pengelasan dan kualitas produk yang baik, menjadi tolak ukur untuk mempelajari secara detail tentang pengujian pengelasan resistansi titik dengan material pelat baja tahan karat SUS 304 dan DIN 1.4003.

Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Adli Bianto, 2021. Pada penelitian ini menggunakan material SUS 301 dengan tebal 1,5 mm dan DIN 1.4003 dengan tebal 2 mm dengan melakukan penelitian terhadap variasi arus pengelasan 8,5 kA; 9 kA; 9,5 kA; 10 kA; dan 10,5 kA menggunakan waktu pengelasan 0,40 detik. Hasil pada penelitian menunjukkan bahwa hasil *macro sectional test*, diameter *nugget* terlihat semakin besar berdasarkan variasi arus pengelasan yang digunakan. Arus pengelasan 10,5 kA menjadi arus pengelasan yang mendapatkan hasil diameter *nugget* paling besar dengan diameter 9,7 mm. Pada arus pengelasan 10,5 kA juga mendapatkan hasil uji tegangan tarik geser paling besar dengan nilai sebesar 18,78 kN [5].

Penelitian yang lain juga dilakukan oleh Faiz Syafiq Hanansyah, 2020. Pada penelitian ini menggunakan material SUS 430 dan SS400 dengan menggunakan variasi *welding current* (0,19 detik, 0,22 detik, dengan 12.8 kA) dan *welding time* (1,2 detik, 1,4 detik, 1,6 detik). Pengujian yang dilakukan yaitu *macro sectional test*. Dari hasil *macro sectional test*, parameter M3 (12,8kA ; 1,6

detik) mendapatkan diameter *nugget* yang paling besar yaitu dengan diameter 8,3 mm. Sedangkan pada parameter P1 (9,5kA ; 1,2 detik) mendapatkan hasil diameter *nugget* yang paling kecil yaitu dengan Ø5,5 mm [6].

Dari studi literatur di atas dan berdasar pada temuan di lapangan. Maka perlu dikembangkan penelitian untuk menyelidiki pengaruh waktu pengelasan menggunakan proses *spot welding* pada material SUS 304 dan DIN 1.4003. Dalam penelitian ini waktu tahan selama proses pengelasan akan divariasikan dan dicari waktu pengelasan yang terbaik. Hasil pengelasan akan diuji secara fisik maupun mekanik.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang tersebut, adapun rumusan masalah yang menjadi pokok pembahasan pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh waktu tahan pengelasan titik pada material beda jenis SUS 304 dan DIN 1.4003 terhadap kekuatan tarik geser sambungan pengelasan ?
2. Bagaimana pengaruh waktu tahan pengelasan titik pada material beda jenis SUS 304 dan DIN 1.4003 terhadap *macro sectional test* sambungan pengelasan ?
3. Bagaimana pengaruh waktu tahan pengelasan titik pada material beda jenis SUS 304 dan DIN 1.4003 terhadap struktur mikro sambungan pengelasan ?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada rumusan masalah, berikut ini adalah tujuan penelitian :

1. Mengetahui pengaruh variasi waktu pengelasan pada spesimen pelat baja tahan karat SUS 304 dan DIN 1.4003 yang dilakukan dengan proses pengelasan titik terhadap tegangan tarik geser.
2. Mengetahui pengaruh variasi waktu pengelasan pada spesimen pelat baja tahan karat SUS 304 dan DIN 1.4003 yang dilakukan dengan proses pengelasan titik terhadap dimensi *nugget* las.
3. Mengetahui pengaruh variasi waktu pengelasan pada spesimen pelat baja tahan karat SUS 304 dan DIN 1.4003 yang dilakukan dengan proses pengelasan titik terhadap struktur mikro pada leburan kedua material.

1.4. Batasan Masalah

Permasalahan yang terjadi pada penelitian ini dibatasi oleh beberapa hal, untuk membatasi perluasan masalah yang muncul, berikut ini adalah batasan masalahnya :

1. Penelitian ini menggunakan variasi waktu pengelasan *spot welding* yaitu, 0,16 *second*; 0,20 *second*; 0,24 *second*; 0,28 *second*; dan 0,32 *second*.
2. Arus pengelasan yang digunakan pada penelitian ini adalah 9,0 kA.
3. Menggunakan elektroda diameter 16 mm dengan permukaan rata.
4. Material SUS 304 dengan tebal 1 mm dan DIN 1.4003 dengan tebal 2 mm dengan panjang 150 mm dan lebar 40 mm.
5. Pengujian yang dilakukan untuk menguji sambungan las menggunakan *Tensile Shear Test*, *Macro Sectional Test*, dan *Micro Structure Test* dari hasil sambungan kedua material.
6. Standar yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Japanese Railways Standard (JRS)*.

1.5. Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini, berikut ini adalah manfaat yang bisa diambil :

1. Mampu mengasah kemampuan dalam bidang *spot welding*.
2. Mampu memahami proses *spot welding* dengan kombinasi material beda jenis SUS 304 dan DIN 1.4003.
3. Mengetahui pengaruh variasi waktu pengelasan pada hasil *spot welding* yang dapat diketahui dari pengujian yang dilakukan.
4. Meningkatkan kemampuan dalam menganalisis *Tensile Shear Test*, *Macro Sectional Test*, dan *Micro Structure Test*.
5. Dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian yang berkaitan dengan *spot welding*.
6. Menambah pengetahuan bahwa waktu pengelasan yang digunakan dapat mempengaruhi hasil pengelasan.

