

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pengelasan adalah teknologi konvensional yang cukup sukses hingga saat ini. Penggunaan teknik pengelasan memberi pengaruh yang besar bagi industri manufaktur, pembangunan, penerbangan, perkapalan dan bidang lainnya. Hal tersebut terjadi karena dibutuhkan teknik sambungan yang kuat untuk mendukung proses tersebut. Teknik pengelasan yang digunakan saat ini cukup banyak, penggunaannya disesuaikan dengan jenis logam yang akan dilas, dimensi logam yang akan dilas dan hasil akhir lasan yang diinginkan. Prosedur pengelasan menjadi salah satu faktor yang berpengaruh pada lasan. Perencanaan dalam penelitian yang meliputi cara pembuatan konstruksi las yang sesuai rencana dan spesifikasi dengan menentukan semua hal yang diperlukan dalam pelaksanaan tersebut. Beberapa faktor pengelasan yaitu proses pembuatan, jadwal pembuatan, alat dan bahan, langkah pelaksanaan, dan persiapan pengelasan (penunjukan juru las, pemilihan jenis las, pemilihan elektroda, dan jenis kampuh) (Wiryosumatro, 2000).

Metode atau proses pengelasan yang sering digunakan pada industri otomotif atau transportasi mobil salah satunya adalah las titik (*spot welding*). Las titik digunakan dalam industri otomotif untuk pengerjaan *body* atau kerangka mobil. Terdapat sekitar 2000-5000 las titik di kendaraan modern (Pouranvari, 2011). Las titik merupakan metode mutakhir penyambungan yang umumnya digunakan untuk menyambung lembaran logam (Ishak, 2014). Penyambungan dilakukan dengan cara permukaan pelat yang disambung ditekan diantara elektroda dan pada saat yang sama arus listrik dialirkan sehingga permukaan logam menjadi panas dan mencair karena adanya resistansi listrik (Wiyono, 2012). Dengan demikian, suatu sambungan las dibentuk antara lembaran logam melalui peleburan dan mengakibatkan terikat kuat antara lembaran tanpa zat tambahan (Charde, 2012). Metode pengelasan titik (*spot welding*) digunakan dengan alasan memiliki kelebihan mudah dioperasikan karena tidak dibutuhkan keahlian khusus seperti

metode pengelasan lainnya, waktu lebih singkat, sehingga akan meningkatkan kecepatan produksi masal, suplai panas yang diberikan cukup akurat dan reguler, sifat mekanik hasil las kompetitif dengan logam induk dan tidak memerlukan kawat las.

Salah satu teknik pengelasan yang dikembangkan saat ini adalah teknik penyambungan dua jenis logam tidak sejenis atau *dissimilar metal*. Sambungan logam tak sejenis merupakan penyambungan dua jenis logam yang berbeda sifatnya dengan cara dilas. Penyambungan logam tidak sejenis ini bertujuan untuk meringankan bobot kendaraan sehingga dapat mengefisiensikan pemakaian bahan bakar dalam suatu kendaraan (Hendrawan dan Rusmawan, 2014). Pengelasan dengan logam tidak sejenis dapat lebih rumit daripada pengelasan logam sejenis karena siklus termal yang berbeda dialami masing-masing logam (Subrammanian, 2013).

Pengontrolan tegangan listrik pengelasan sangat mempengaruhi karakteristik hasil pengelasan karena pengontrolan ini mempengaruhi kualitas sifat mekanik hasil las, seperti kekuatan tarik, kekerasan, dan struktur mikro. Apabila arus pengelasan yang digunakan terlalu rendah, maka panas yang terjadi tidak cukup untuk melelehkan material, sehingga menghasilkan daerah logam las yang kecil serta penembusan kurang dalam, sebaliknya bila arus pengelasan terlalu tinggi, maka logam pencairan logam induk terlalu cepat dan menghasilkan daerah logam las yang lebar serta penembusan yang dalam sehingga menghasilkan kekuatan tarik yang rendah dan menambah kerapuhan (Arifin, 1997).

Variasi tegangan listrik (V) dan waktu penekanan (dt) berpengaruh pada kekuatan geser hasil pengelasan. Semakin tinggi tegangan yang digunakan, maka semakin tinggi juga nilai kekuatan tegangan geser. Waktu penekan atau waktu pengelasan yang lama maka nilai kekuatan tegangan geser semakin tinggi dan jika waktu pengelasan tidak tetap maka hasil pengelasan akan mengalami kerusakan (Silaban dkk, 2016).

Penggunaan tegangan listrik pengelasan akan berhubungan dengan masukan panas. Masukan *heat input* adalah panas total yang dihasilkan dari proses pengelasan untuk mencairkan logam yang dilas. Nilai masukan panas dipengaruhi oleh arus pengelasan yang digunakan, tegangan listrik, dan waktu pengelasan. Tegangan listrik pengelasan yang besar memberikan masukan panas yang tinggi, sedangkan tegangan listrik yang kecil memberikan masukan panas yang rendah, hal ini jelas akan mempengaruhi struktur yang terbentuk pada daerah HAZ maupun daerah logam las sehingga berpengaruh pula terhadap ketangguhan las.

Silaban dkk (2016), meneliti tentang pengaruh tegangan listrik dan waktu penekanan pada *spot welding* terhadap kekuatan geser pada aluminium. Penelitian ini menggunakan variasi waktu penekanan (0,5 detik, 1 detik, 1,5 detik, 2 detik dan tegangan listrik sebesar 1,6 Volt, 1,79 Volt, 2,02 Volt, 2,30 Volt). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa variasi waktu penekanan dengan tegangan berpengaruh terhadap nilai kekuatan tegangan geser. Adapun nilai kekuatan tegangan geser tertinggi berada pada waktu 2,5 detik dengan tegangan arus 2,30 V yaitu sebesar: 14,194 N/mm² sedangkan nilai kekuatan tegangan geser terendah berada pada waktu 0,5 detik dengan tegangan 1,60 V yaitu sebesar: 3,471 N/mm², Artinya semakin tinggi tegangan arus dan semakin lama waktu pengelasan maka kekuatan tegangan geser semakin besar pula, dan jika waktu tidak tetap maka hasil pengelasan akan mengalami kerusakan.

Kuntoro dkk (2017), melakukan penelitian tentang Pengaruh pre-strain dan tegangan listrik terhadap sifat fisik mekanik dan korosi sambungan las titik (RSW) logam beda jenis antara AISI 430 dan JSL AUS (J1). Variasi perlakuan pra-regangan yang digunakan adalah (0%; 0,2%; 0,5%; 1%) dan voltase (1.60 Volt; 1.79 Volt; 2.02 Volt; 2.30 Volt). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ukuran diameter *nugget* membesar seiring meningkatnya tegangan yang menyebabkan mode kegagalan pullout. Ukuran diameter *nugget* menurun setelah pre-regangan diaplikasikan pada spesimen uji dan membuat mode kegagalan interfacial.

Berdasarkan uraian diatas, penelitian pada sambungan las titik atau *Resistance Spot Welding* (RSW) sangat menarik untuk dilakukan, dan masih

banyak yang perlu diteliti dari penggunaan material yang berbeda menggunakan variasi parameter yang dapat mempengaruhi karakteristik sifat mekanik, demi meningkatkan kualitas sambungan las. Penelitian pada las titik dengan variasi parameter tegangan listrik (V), kuat arus (A), dan waktu penekanan (dt) sangat berpengaruh terhadap sifat mekanik. Akan tetapi penelitian pada las titik yang terfokus pada pengaruh variasi tegangan listrik terhadap karakteristik sifat mekanik masih jarang dilakukan terutama untuk sambungan *dissimilar* antara *stainless steel* 304 dan baja karbon tinggi dengan metode RSW, yang sebelumnya belum pernah dilakukan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, karena belum dilakukannya penelitian pengelasan titik dengan material antara *stainless steel AISI 304* dengan baja karbon tinggi SK-5, maka didapatkan perumusan masalah yang penting untuk diteliti tentang bagaimana pengaruh variasi tegangan listrik terhadap karakteristik sifat mekanis sambungan *dissimilar* antara *stainless steel* 304 dengan baja karbon tinggi dengan metode pengelasan RSW (*Resistance Spot Welding*).

1.3. Batasan Masalah & Asumsi

Kajian dalam penelitian tugas akhir ini dibatasi pada:

1. Uji Tarik.
2. Uji Metalografi struktur mikro dan makro.
3. Uji kekerasan *Vickers*.
4. Beban penekanan diasumsikan konstan.

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh variasi tegangan listrik terhadap bentuk struktur mikro hasil las pada sambungan las titik (*Resistance Spot Welding*) antara SS 304 dengan Baja Karbon Tinggi.
2. Mengetahui pengaruh variasi tegangan listrik terhadap kekerasan hasil las pada sambungan las titik (*Resistance Spot Welding*) antara SS 304 dengan Baja Karbon Tinggi.
3. Mengetahui pengaruh variasi tegangan listrik terhadap nilai beban Tarik hasil las pada sambungan las titik (*Resistance Spot Welding*) antara SS 304 dengan Baja Karbon Tinggi.

1.5. Manfaat penelitian

Manfaat penelitian dalam pengembangan teknologi khususnya pengelasan, maka penulis berharap dapat mengambil manfaat dari penelitian ini, diantaranya:

1. Sebagai literatur pada penelitian yang sejenisnya dalam rangka pengembangan teknologi khususnya bidang pengelasan.
2. Sebagai informasi bagi juru las untuk meningkatkan kualitas hasil pengelasan.
3. Sebagai informasi penting guna meningkatkan pengetahuan bagi peneliti dalam bidang pengujian bahan, pengelasan, dan bahan teknik.