

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Las titik (*spot welding*) merupakan cara pengelasan dimana permukaan plat yang disambung ditekan dengan dialiri arus listrik yang besar melalui elektroda logam yang saling bersinggungan. Las titik merupakan salah satu proses yang tepat untuk diterapkan dalam industri otomotif. Metode ini dipilih karena dalam penyambungan lembaran plat tipis dapat mempersingkat waktu dan meningkatkan proses produksi. Selain itu keunggulan las titik yaitu proses yang cepat, mudah dan biaya yang ringan. Sebagai contoh penerapan las titik dalam industri yaitu pada konstruksi perkapalan, gerbong dan pintu kereta, industri karoseri atau *body* mobil, dan lain sebagainya (Ruukki, 2007).

Dalam proses pengelasan titik yaitu penyambungan dua plat logam atau lebih terdapat banyak faktor yang harus di perhatikan. Arus pengelasan, tahanan listrik dan waktu pengelasan merupakan faktor utama pengelasan pengelasan titik (Amsted, 2005). Faktor-faktor tersebut dapat mempengaruhi kualitas sambungan las yang terbentuk.

Namun tidak menutup kemungkinan ada faktor-faktor lain yang juga dapat mempengaruhi kualitas hasil pengelasan, salah satunya adalah siklus pengelasan. Dalam siklus pengelasan terdiri dari tiga siklus salah satunya adalah *holding time*. *Holding time* adalah waktu dimana gaya tekan tetap dipertahankan setelah arus berhenti supaya logam las membeku dan menghasilkan sambungan yang kuat.

Penyambungan material logam tidak sejenis lebih sulit daripada penyambungan logam sejenis karena sifat thermal yang berbeda dari masing-masing logam, serta parameter yang digunakan belum mendapatkan pengaturan yang sesuai (Mustakim dkk, 2017). Hasil dari sambungan las titik (*spot welding*) tidak hanya dipengaruhi oleh jenis material, tetapi juga dipengaruhi oleh beberapa parameter-parameter lain. Tiga parameter utama dari las titik adalah arus

pengelasan, waktu pengelasan dan gaya tekan elektroda. Variasi parameter ini sangat berpengaruh terhadap kekuatan tarik geser, kekerasan serta struktur mikro (Arumugam & Nor, 2015).

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).

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 listrik 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 listrik dan semakin lama waktu pengelasan maka kekuatan tegangan geser semakin besar pula, dan jika waktu tidak tetap maka hasil pengelasan akan mengalami kerusakan.

Hermawan (2016), meneliti tentang pengaruh arus terhadap struktur mikro dan sifat mekanik produk las tembaga dan baja karbon dengan metode *Tungsten Inert Gas (TIG)*. Penelitian ini menggunakan kampuh V tunggal dengan variasi arus 70A, 75A, 80A, 85A, 90A dan voltase 20 – 30V serta kecepatan geser 8 – 12 cm/min. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi arus sangat berpengaruh terhadap struktur mikro dan nilai kekerasan. Pada material baja struktur mikro yang

terjadi adalah fase ferit dan perlit karena pada pengelasan yang menggunakan pendinginan udara dan nilai kekerasan tertinggi didapat pada arus 90A yaitu logam induk 33.95 HV, HAZ 42.36 HV dan logam las 44.53 HV sedangkan pada material tembaga struktur mikro yang terlihat adalah yang terbesar yaitu unsur Cu dan Zn dan apabila arus yang diberikan semakin besar maka nilai kekerasannya justru semakin menurun dan nilai kekerasan tertinggi didapat pada arus 70A yaitu logam induk 19.57 HV, HAZ 18.96 HV dan logam Las 18.62 HV.

Berdasarkan uraian latar belakang, penelitian pada sambungan *spot welding* sangat menarik untuk dilakukan, masih banyak yang perlu diteliti dari penggunaan material yang berbeda menggunakan variasi parameter yang dapat mempengaruhi karakteristik sifat mekanik demi meningkatkan kualitas sambungan las. Akan tetapi penelitian mengenai sambungan *spot welding* yang terfokus pada pengaruh variasi tegangan dan waktu pengelasan terhadap karakteristik sifat mekanis masih jarang dilakukan terutama untuk sambungan *dissimilar* tembaga dan *stainless steel 304* dengan metode *spot welding* yang sebelumnya belum pernah dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Pengelasan dengan metode *dissimilar metal* masih jarang dilakukan terutama pada material tidak sejenis antara tembaga dan *stainless steel 304*. Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka didapatkan perumusan masalah penting yaitu: bagaimana pengaruh variasi tegangan listrik dan waktu pengelasan terhadap struktur mikro, kekerasan permukaan dan kapasitas beban tarik sambungan las metode *spot welding* beda material antara tembaga dengan *stainless steel 304*.

1.3 Batasan Masalah

Agar hasil dari penelitian ini dapat diterima seperti yang diharapkan, maka ditentukan batasan-batasan masalah guna mengendalikan model pelaksanaan penelitian yang dilakukan antara lain:

1. Mesin las yang digunakan *AC point welding*.
2. Beban penekanan yang digunakan adalah 15 kg.
3. Material yang digunakan memiliki ketebalan 1mm.
4. Elektroda yang digunakan adalah tembaga dengan ukuran diameter 10mm.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan:

1. Mengetahui pengaruh variasi tegangan dan waktu pengelasan terhadap nilai beban tarik hasil lasan pada sambungan las titik (*spot welding*) antara tembaga dengan *stainless steel 304*.
2. Mengetahui pengaruh variasi tegangan dan waktu pengelasan terhadap bentuk struktur mikro pada sambungan las titik (*spot welding*) antara tembaga dengan *stainless steel 304*.
3. Mengetahui pengaruh variasi tegangan dan waktu pengelasan terhadap nilai kekerasan permukaan hasil lasan pada sambungan las titik (*spot welding*) antara tembaga dengan *stainless steel 304*.

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.