

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Semakin berkembangnya zaman semakin maju pula teknologi yang dihadapi khususnya dalam bidang manufaktur. Dengan semakin banyaknya kebutuhan dan keperluan peningkatan kualitas suatu konstruksi, membuat pengelasan semakin dibutuhkan. Pengelasan dalam bidang konstruksi sangat luas penggunaannya meliputi konstruksi jembatan, perkapalan, industri karoseri dan sebagainya. Pengelasan merupakan cara yang paling banyak digunakan dalam proses penyambungan logam dikarenakan las memiliki kelebihan antara lain sambungan lebih kuat, hemat, murah, dan mudah pemakaiannya.

Dengan semakin majunya teknologi pengelasan, banyak dari beberapa jenis pengelasan dilakukan penyambungan logam tak sejenis (*dissimilar metal*). Sambungan logam tak sejenis merupakan penyambungan dua jenis logam yang berbeda sifatnya dengan cara dilas. Penerapan dari penyambungan tak sejenis biasanya untuk variasi atau modifikasi khususnya untuk kendaraan. Tujuan dilakukannya penyambungan tak sejenis adalah untuk meringankan bobot kendaraan, sehingga dalam penggunaan bahan bakar menjadi hemat (Hendrawan dan Rusmawan, 2014). Sambungan las dengan bahan yang berbeda (*dissimilar metal*) telah diterapkan oleh PT. INKA, dimana sambungan beda jenis dilakukan pada gerbong kereta, bagian kerangka memakai bahan baja karbon rendah sedangkan pada bagian dinding serta pada bagian bodi menggunakan bahan *stainless steel* 304 (Wijoyo dkk, 2019). Kemudian penyambungan material tak sejenis antara baja dengan aluminium telah diaplikasikan pada panel pintu mobil Honda All-New Acura RLX 2013 (Sahlan, 2013).

Pengelasan dengan logam tidak sejenis dapat lebih rumit dari pada pengelasan logam sejenis karena siklus termal yang berbeda dialami masing-masing logam (Mustakim dkk, 2017). Salah satu metode las yang dapat menyambungkan material yang tak sejenis dapat dilakukan dengan las titik. Las titik merupakan salah satu pengelasan menggunakan arus listrik dimana dua

permukaan plat yang akan disambung ditekan satu sama lain dengan dua buah elektroda yang dialiri listrik, sehingga permukaan material menjadi panas dan mencair dikarenakan adanya resistansi listrik. Proses pengelasan titik sendiri merupakan suatu proses yang kompleks, melibatkan interaksi elektrik, panas, mekanik dan fenomena metalurgi, dimana setiap parameter proses memiliki pengaruh terhadap kualitas dan karakteristik hasil las (Purwaningrum dan M. Fatchan, 2013).

Dalam industri mobil maupun motor banyak dilakukan proses las titik. Las titik digunakan dalam industri mobil untuk pengerjaan *body* atau kerangka mobil. Pada kendaraan modern saat ini terdapat sekitar 2000 - 5000 las titik (Nugroho dkk, 2018). Penggunaan las titik banyak digunakan dikarenakan mudah dan cepat dalam proses pengerjaannya dari pada dengan metode pengelasan yang lain serta las titik juga bisa mengurangi biaya produksi sehingga cocok untuk produksi massal (Firmansyah dkk, 2013). Akan tetapi, dalam pengelasan titik juga membutuhkan suatu keahlian untuk proses pengerjaannya sehingga didapatkan hasil penyambungan yang baik (Anrinal dan Hendri, 2012).

Diameter permukaan elektroda pengelasan merupakan salah satu parameter yang sangat berpengaruh terhadap sambungan las yang dihasilkan, apabila diameter elektroda pengelasan yang digunakan terlalu kecil maka diameter *nugget* yang dihasilkan menjadi kecil dan sambungan menjadi tidak kuat serta kekuatan tarik yang dihasilkan menjadi turun (Waluyo, 2013)

(Amin, 2017), telah melakukan penelitian tentang pengaruh variasi arus listrik terhadap kekuatan tarik dan struktur mikro sambungan las titik logam *dissimilar stainless steel* dan baja karbon rendah. Variasi arus yang digunakan adalah 60 A, 70 A, dan 80 A dan waktu pengelasan yang digunakan 4 detik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin meningkat arus listrik yang digunakan semakin meningkat pula kekuatan tarik yang dihasilkan. Hasil uji tarik yang terbaik terdapat pada variasi arus 70 A dengan nilai 190,920 KN/mm<sup>2</sup>.

(Firmansyah dkk, 2016) melakukan penelitian pengaruh variasi waktu penekanan pengelasan titik terhadap kekuatan tarik, kekerasan dan struktur mikro pada sambungan *dissimilar* baja tahan karat AISI 304 dengan baja karbon rendah

ST 41. Untuk variasi waktu yang digunakan yaitu 0,5 detik, 1 detik, 1,5 detik dan 2 detik dan arus pengelasan yang dipakai yaitu 1200 A. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kekuatan tarik yang tertinggi diperoleh pada variasi waktu 1 detik sebesar  $26,6 \text{ kg/mm}^2$ . Untuk nilai kekerasan tertinggi juga sama pada variasi 1 detik dengan nilai 86,2 HRB. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwasannya waktu penekanan pengelasan sangat berpengaruh terhadap sifat fisik dan mekanik dihasilkan.

(Silaban dkk, 2016), meneliti tentang pengaruh tegangan listrik dan waktu penekanan pada *spot welding* terhadap kekuatan geser pada aluminium. Variasi tegangan yang digunakan 1,6 Volt, 1,79 Volt, 2,02 Volt, 2,30 Volt dan variasi waktu penekanan 0,5 detik, 1 detik, 1,5 detik, 2 detik dan 2,5 detik. 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:  $14,194 \text{ N/mm}^2$  sedangkan nilai kekuatan tegangan geser terendah berada pada waktu 0,5 detik dengan tegangan 1,60 V yaitu sebesar  $3,471 \text{ N/mm}^2$ , Artinya semakin tinggi tegangan arus dan semakin lama waktu pengelasan maka kekuatan tegangan geser semakin besar pula.

Berdasarkan uraian diatas, penelitian tentang sambungan las titik perlu diteliti lebih lanjut dengan penggunaan material yang berbeda serta variasi parameter yang dapat mempengaruhi kualitas sambungan las. Pada penelitian las titik sebelumnya variasi parameter tegangan listrik, kuat arus, waktu penekanan sangat mempengaruhi pada sambungan yang dihasilkan. Akan tetapi, belum ada penelitian tentang las titik yang terfokus pada variasi diameter elektroda. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh variasi diameter elektroda terhadap sambungan logam tak sejenis untuk mengetahui sifat fisik dan mekanik yang dihasilkan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, adapun rumusan masalah yang didapatkan adalah bagaimana pengaruh variasi diameter elektroda pengelasan titik (*resistance spot welding*) terhadap perubahan struktur mikro pada sambungan las,

distribusi nilai kekerasan pada daerah *weld metal*, *heat affected zone* (HAZ) dan logam induk, dan kemampuan sambungan menerima beban tarik geser atau *tensile shear load bearing capacity* (TLBC) pada sambungan *dissimilar metal stainless steel* AISI 304 dengan baja karbon rendah.

### 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah

1. Beban penekanan dianggap konstan.
2. Mesin las yang digunakan *AC point welding*.
3. Material yang digunakan tidak sejenis (*dissimilar metal*) plat *stainless steel* 304 dengan baja karbon rendah.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukanya penelitian ini adalah

1. Mengetahui pengaruh variasi diameter elektroda terhadap struktur mikro hasil sambungan logam tak sejenis antara *stainless steel* dengan baja karbon rendah dengan metode las titik (*resistance spot welding*).
2. Mengetahui pengaruh variasi diameter elektroda terhadap nilai kekerasan hasil sambungan logam tak sejenis antara *stainless steel* dengan baja karbon rendah dengan metode las titik (*resistance spot welding*).
3. Mengetahui pengaruh variasi diameter elektroda terhadap kekuatan tarik hasil sambungan logam tak sejenis antara *stainless steel* dengan baja karbon rendah dengan metode las titik (*resistance spot welding*).

### 1.5 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi tentang pengelasan beda material antara *stainless steel* dengan baja karbon rendah dengan metode las titik (*resistance spot welding*).
2. Mendapatkan parameter yang tepat pada pengelasan *spot welding* sehingga didapatkan hasil yang bagus.
3. Data-data yang diperoleh dapat dijadikan sebagai referensi untuk penelitian berikutnya.