

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengelasan dalam bidang manufaktur sangat luas penggunaannya, seperti dalam kebutuhan industri otomotif, kereta, perkapalan maupun untuk industri lainnya. Pengelasan secara sederhana dapat diartikan sebagai suatu proses penyambungan dua buah logam dengan cara dipanaskan menjadi satu kesatuan yang utuh. Dalam industri otomotif pengelasan seringkali digunakan dalam penyambungan dua buah logam karena dinilai lebih efisien, kuat serta lebih mudah dalam pengerjaannya (Purwaningrum, 2013).

Dalam proses pengelasan saat ini cukup banyak metode yang digunakan, dalam penggunaannya dapat disesuaikan dengan jenis logam yang akan dilas dan disesuaikan dengan hasil yang di inginkan. Salah satu teknik pengelasan ialah jenis *Spot Welding (SW)* atau lebih dikenal dengan sebutan las titik, jenis pengelasan ini terbagi menjadi dua yaitu *Resistance Spot Welding (RSW)* dan *Spot Tig Welding (STW)*. Metode pengelasan *RSW* dilakukan dengan cara menekan permukaan plat yang akan dilas dengan elektroda dan saat bersamaan arus listrik dialirkan sehingga membuat permukaan logam menjadi panas dan kemudian akan mencair karena adanya arus listrik yang mengalir (Wiyono, 2012). Metode las jenis ini banyak digunakan untuk penyambungan material plat yang tipis, salah satu kelebihan dari pengelasan jenis *RSW* ini adalah dapat digunakan untuk menggabungkan dua material yang berbeda dan proses pengelesannya juga lebih cepat. Hasil kualitas pengelasan tidak hanya tergantung pada operator atau *welder* tetapi tergantung pada cara mengatur parameter pengelasan yang ada pada alat las titik tersebut (Sinarep, 2003).

Salah satu teknik pengelasan yang sedang dikembangkan saat ini ialah pengelasan dengan dua jenis material logam yang berbeda (*dissimilar*), penggabungan dua jenis material berbeda ini bertujuan untuk mengurangi bobot suatu konstruksi, seperti pada kendaraan sehingga dengan bobot yang lebih ringan kinerja pada kendaraan akan lebih baik begitupun akan lebih efisien dalam

konsumsi bahan bakar (Hendrawan dan Rusmawan, 2014). Selain itu dalam penggunaan las *dissimilar*, ketersediaan bahan yang akan digunakan mudah di dapat misalkan material alumunium dengan *stainless steel*, dan jika ditinjau dari segi ekonomi penggunaan las *dissimilar* tidak membutuhkan biaya yang terlalu besar seperti penggunaan material *stainless steel* dan galvanis dimana harga material galvanis lebih murah dibanding dengan *stainless steel*.

Penelitian mengenai RSW sudah banyak dilakukan sebelumnya, seperti penelitian pengelasan RSW dengan material sejenis yang dilakukan oleh Hendrawan (2012) meneliti tentang studi komparasi kualitas hasil pengelasan paduan alumunium dengan *las spot welding* konvensional dengan penambahan gas argon, dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa pengelasan spot welding dengan gas argon memiliki nilai kekuatan tarik-geser yang lebih besar dibanding dengan *spot welding* tanpa gas tambahan. Kemudian penelitian dilakukan oleh Waluyo (2013) yang meneliti tentang pengaruh variasi ketebalan plat dan lama waktu penekanan pada pengelasan titik dengan material alumunium, dengan hasil penelitian yang menunjukkan panas yang terserap pada logam induk yang paling tinggi terdapat pada material plat dengan ketebalan 0,8 mm dengan lama penekanan 1 detik dengan panas yang terserap sebesar 85% sedangkan panas yang terserap pada logam induk terendah sebesar 70% terdapat pada plat dengan ketebalan 1,2 mm dengan lama penekanan 2 detik.

Penelitian las RSW dengan menggunakan material tak sejenis (*dissimilar*) pernah dilakukan oleh Nugroho (2017) yang meneliti tentang pengaruh penggunaan filler serbuk *zinc* terhadap sifat mekanik pada sambungan las titik dengan material tak sejenis antara baja tahan karat dan alumunium, dengan hasil penelitian yang menunjukkan tidak ada pengaruh yang signifikan dari penambahan filler serbuk *zinc* terhadap sambungan las, namun terdapat peningkatan kekerasan pada sambungan las dibanding dengan logam induk. Kemudian penelitian dengan metode serupa pernah dilakukan oleh Amin (2017) meneliti tentang pengaruh arus listrik terhadap sifat fisik dan mekanik pada sambungan *spot welding dissimilar* logam *stainless steel* dan baja karbon rendah, hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kekuatan tarik pada arus 60 A ke 70 A

sedangkan nilai kekuatan tarik pada arus 70 A ke 80 A mengalami penurunan nilai kekuatan tarik.

Perbedaan dari *RSW* dengan *STW* yaitu pada proses pengelasannya dimana dalam las *RSW* proses pengelasan dilakukan pada dua arah sisi material, namun pada proses pengelasan biasanya terdapat keterbatasan ruang yang menyebabkan pengelasan pada dua sisi sulit untuk dilakukan, dengan demikian penggunaan metode *spot TIG welding* dapat mengatasi permasalahan tersebut karena *spot TIG welding* mampu melakukan pengelasan hanya pada satu sisi saja, sehingga perlu dilakukan pengembangan pada pengelasan titik dengan menggunakan *spot TIG welding*.

Penelitian untuk jenis *Spot TIG Welding* diantaranya pernah dilakukan oleh Faozi (2015) dengan variasi arus pengelasan dan waktu penekanan dengan menggunakan material uji tak sejenis antara baja dan paduan aluminium dengan gas pelindung argon dan 95% Ar-5% CO₂ dan 90% Ar-10%CO₂, dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa pengaruh adanya peningkatan arus listrik dan kandungan CO₂ pada gas pelindung akan mengakibatkan meningkatnya kapasitas beban tarik sedangkan nilai kekerasannya menurun. Penelitian yang dilakukan oleh Anggoro (2016) tentang studi lapisan intermetalik pada interface sambungan las *spot TIG welding* dengan material tak sejenis antara baja dengan paduan aluminium, dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa ketebalan lapisan intermetalik tertinggi terdapat pada variasi arus 100 A dengan *holding time* 8 detik sedangkan yang terendah terdapat pada arus 70 A dengan *holding time* 60 detik. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Saputra (2019) dengan menggunakan material tak sejenis antara baja karbon rendah dan aluminium 1100 dengan hasil penelitian yang menjelaskan bahwa kekuatan geser mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya arus yang diberikan sedangkan kapasitas beban mengalami penurunan pada variasi 110 A dikarenakan kekuatan sambungan las pada arus 110 A tidak menyambung dengan kuat sehingga kapasitas beban menjadi menurun, kemudian masih terdapat kegagalan las berupa *interfacial failure* dan *pull out failure*.

Penelitian ini akan menggunakan material tak sejenis (*dissimilar*) antara plat galvanis dan *stainless steel 430* dengan harapan mampu memperoleh hasil sambungan yang lebih baik. Aplikasi *stainless steel* seringkali digunakan pada struktur yang mengutamakan kekuatan dan ketahanan korosi seperti untuk kebutuhan pembuatan gerbong kereta api. Sedangkan lapisan galvanis memiliki karakteristik untuk melindungi material baja dari korosi, sehingga material galvanis dibutuhkan dalam dunia industri dan secara komersial material galvanis tersedia dipasaran (Saripudin, 2007). Dengan demikian proses pengelasan *spot TIG dissimilar* antara galvanis dan *stainless steel 430* dapat dijadikan variabel dalam penelitian ini karena memiliki karakteristik yang saling menutupi kelemahan pada masing-masing material tersebut, kedua material tersebut memiliki sifat tahan korosi serta material galvanis cenderung memiliki harga yang lebih murah dibanding *stainless steel 430*.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas menunjukkan bahwa dalam proses pengelasan khususnya pada las *resistance spot welding* terdapat beberapa keterbatasan ruang dalam proses pengelasannya sehingga sulit dilakukan dengan las *rsw*, *spot TIG welding* mampu mengatasi permasalahan tersebut. Selain itu perumusan masalah yang diteliti yaitu pengaruh penggunaan variasi arus listrik dan waktu pengelasan pada *spot TIG welding dissimilar* material galvanis dan *stainless steel 430* terhadap struktur mikro, kekerasan (*vickers*) dan kapasitas beban dukung tarik-geser.

1.3 Batasan Masalah

Supaya arah penelitian ini tidak terlalu meluas, maka ditentukan beberapa batasan masalah di antaranya :

1. Gas pelindung yang digunakan saat pengelasan ialah argon.
2. Tungsten yang digunakan ialah jenis EWTH-2 2,4 mm
3. Laju aliran gas pelindung konstan
4. Plat disusun secara tumpang (*lap joint*)

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah untuk mengetahui:

1. Pengaruh variasi arus listrik yang diberikan terhadap struktur makro dan mikro pada hasil sambungan las *spot TIG dissimilar* material galvanis dan *stainless steel 430*.
2. Pengaruh variasi arus listrik yang diberikan terhadap nilai kekerasan pada hasil sambungan las *spot TIG dissimilar* material galvanis dan *stainless steel 430*.
3. Pengaruh variasi arus listrik yang diberikan terhadap kapasitas beban tarik pada hasil sambungan las *spot TIG dissimilar* material galvanis dan *stainless steel 430*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang dilakukan di antaranya :

1. Mengetahui penggunaan parameter arus pengelasan yang ideal pada sambungan las *spot TIG*.
2. Menyajikan hasil penelitian sambungan *dissimilar* dengan material galvanis dan *stainless steel 430*.

Dapat digunakan sebagai referensi penelitian selanjutnya.