

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengelasan material berbeda secara luas telah digunakan dalam sektor industri kimia, industri perminyakan dan gas serta industri pembangkit energi. Hal ini dikarenakan adanya permintaan untuk mengurangi biaya dan ketersediaan cadangan material. Menurut (Khan et al., 2021) pengelasan material berbeda pada plat tipis saat ini masih terdapat masalah. Masalah tersebut terdapat pada zona terpengaruh panas (HAZ) yang akan lebih besar dan lebih getas ketika proses pengelasan dua material yang berbeda. Terdapat beberapa faktor utama yang menyebabkan terjadinya keadaan tersebut seperti logam las, pencairan, suhu peleburan, konduktifitas panas dan koefisien penyebaran panas. Selain itu, pengelasan material berbeda dengan ketebalan yang tipis mengakibatkan adanya penyimpangan sudut akibat perilaku *thermomechanical* atau perilaku mekanika panas. Perilaku mekanika panas ini bergantung pada ketebalan dan ukuran plat. Penyimpangan sudut yang diakibatkan adanya konduktifitas panas dapat dikurangi dengan proses *preheating*.

Berdasarkan *American welding Society (AWS D1.1 2020)*, *preheating* merupakan proses penerapan panas pada material yang akan dikenai pekerjaan selanjutnya seperti pengelasan, pematrian, penyolderan, penyemprotan termal, atau pemotongan. Rentang waktu antara proses *preheating* dan pengerjaan selanjutnya dekat. Artinya setelah proses *preheating* segera dilakukan proses selanjutnya. Menurut (Long et al., 2009) pada proses pengelasan, variasi suhu dan jenis logam induk memiliki pengaruh penting terhadap karakteristik material, tegangan sisa, ukuran dan ketepatan bentuk hasil sambungan las. Sumber panas pengelasan mengakibatkan distribusi temperatur yang tidak merata dan seragam disepanjang sambungan dan logam induk. Oleh karena itu, ekspansi dan kontraksi termal serta deformasi plastis material pada suhu tinggi menghasilkan distorsi dan tegangan sisa pada sambungan dan logam induk. Berdasarkan hal tersebut, proses *preheating* dimaksudkan untuk memanipulasi ekspansi termal selama pengelasan supaya lebih merata dan seragam pada sambungan las dan logam induk. Menurut (Jawad et al., 2021) proses *preheating* sebelum pengelasan pada material baja AISI 1045 mampu meningkatkan UTS 0,2%-6,7% dan menurunkan kekerasan sebesar 0,1%-21,5%. Dengan menurunnya tingkat kekerasan pada sambungan las maka sifat sambungan las lebih ulet atau *ductile*. Menurut (Rubio-Ramirez et al., 2021) untuk memprediksi perilaku akibat proses pengelasan dapat dilakukan beberapa metode, salah satunya dengan metode jaringan syaraf tiruan.

Jaringan syaraf tiruan dapat digunakan untuk memprediksi dan menspesifikan hubungan antara variable *input* dan variable *output* dari parameter pengelasan secara akurat tanpa membutuhkan waktu yang lama dan usaha yang lebih. Menurut (Akbari et al., 2014) Jaringan syaraf tiruan digunakan untuk memecahkan masalah baik dalam bidang sains maupun *engineering*. Jaringan syaraf tiruan memiliki kelebihan yaitu mampu mengakomodasi banyak variabel *input* untuk memprediksi banyak variabel *output*. Kemampuan jaringan syaraf tiruan dalam memprediksi nilai *output* yaitu dengan data eksperimen pelatihan kemudian data-data tersesbut divalidasi oleh data-data uji. Kemamapuan yang lain dari jaringan syaraf tiruan adalah kemampuan untuk mempelajari sistem tanpa adanya informasi sebelumnya yang membuat jaringan syaraf tiruan berbeda dari metode pemodelan konvensional.

Jaringan syaraf tiruan memiliki beberapa model dengan masing-masing arsitektur jaringannya. Salah satu model jaringan syaraf tiruan yang telah digunakan secara meluas adalah model *backpropagation*. Menurut (Jong Jek Siang, 2009) model *backpropagation* dikembangkan untuk memecahkan masalah pada model jaringan layar tunggal. Cara kerja model *backpropagation* dalam mengatasi masalah pada layer tunggal yaitu dengan menambahkan satu layer bayangan atau layer tersembunyi didalamnya. Menurut (Chang et al., 2020) Semakin banyak layer tersembunyi maka *backpropagation* akan semakin baik jaringan memberikan respon namun waktu iterasi yang dibutuhkan juga semakin lama. Jaringan syaraf *backpropagation* memiliki keunggulan struktur yang sederhana, proses kerja yang stabil dan pengimplenetasian perangkat keras yang mudah dan sudah matang dalam teori jaringan dan optimasi kerja setelah periode pengembangan yang lama.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik hasil pengelasan dari proses pengelasan yang sebelumnya dikenai proses *preheating* dan memprediksi tingkat kekerasan sambungan las dengan metode jaringan syaraf tiruan. Material *stainless steel* dan *galvanized steel* dipilih dengan teknik pengelasan sambungan logam berbeda. Selain itu sebelum proses pengelasan dilakukan proses *preheating* dengan tujuan untuk mengurangi penyimpangan sudut material akibat proses pengelasan. Uji kekerasan dilakukan untuk mengetahui sifat mekanik dari sambungan las MIG dan sebagai data untuk proses prediksi kekerasan dengan metode jaringan syaraf tiruan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka berikut rumusan masalah dari penelitian ini.

1. Bagaimana pengaruh parameter pengelasan *Metal Inert Gas* (MIG) terhadap karakter hasil pengelasan.
2. Bagaimana pengaruh temperatur proses *preheating* terhadap hasil pengelasan.
3. Bagaimana jaringan syaraf tiruan mampu memprediksi kekerasan sambungan las.

1.3 Tujuan

Tujuan dan manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui bagaimana pengaruh kombinasi parameter pengelasan *Metal Inert Gas* (MIG) terhadap karakteristik dan kekerasan sambungan las.
2. Mengetahui bagaimana pengaruh proses *preheating* terhadap karakteristik dan kekerasan sambungan las.
3. Mengetahui proses prediksi kekerasan sambungan las *Metal Inert Gas* (MIG) dengan Jaringan Syaraf Tiruan.

1.4 Manfaat

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah

1. Dapat mengetahui pengaruh kombinasi parameter pengelasan *Metal Inert Gas* (MIG) terhadap kekerasan sambungan las.
2. Dapat mengetahui pengaruh proses *preheating* terhadap kekerasan sambungan las plat tipis.
3. Dapat mengetahui proses prediksi kekerasan sambungan las *Metal Inert Gas* (MIG) dengan Jaringan Syaraf Tiruan.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi dengan beberapa batasan masalah untuk mengendalikan hasil penelitian. Berikut batasan masalah dalam penelitian ini.

1. Pengelesana *Metal Inert Gas* (MIG) menggunakan satu jenis kawat *filler* yaitu jenis *flux core* dengan diameter 0,8 mm.
2. Proses pengelasan MIG tidak menggunakan gas atau *gasless*.
3. Lama pengelasan tidak diperhitungkan.
4. Material yang digunakan yaitu *stainless steel* dan *galvanized steel*.
5. Sifat mekanik yang diprediksi adalah kekerasan.

6. Analisis deformasi material berdasarkan bentuk, tidak secara detail beserta ukuran.
7. Menggunakan satu *thermocouple* yang dipasang sejajar dengan panjang spesimen.
8. Titik uji kekerasan dilakukan pada kolam las.
9. Proses pengelasan dilakukan secara manual dan spesimen diambil yang terbaik setelah minimal tiga kali percobaan pengelasan.
10. Tidak ada perlakuan panas setelah proses pengelasan