

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam dunia industri manufaktur khususnya yang bergerak dibidang konstruksi dan transportasi, pengelasan merupakan suatu proses fabrikasi pada industri tersebut. pengelasan adalah proses penyambungan dua buah material atau lebih secara permanen dengan menggunakan energi panas. Seiring berkembangnya zaman industri manufaktur senantiasa inovasi untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi produksi, baik dari segi biaya maupun produktivitas. Salah upaya yang dilakukan adalah metode penyambungan dua jenis logam berbeda atau biasa disebut dengan *dissimilar joint* (Prabakaran & Kannan, 2019).

Tujuan pengelasan *dissimilar joint* adalah menggabungkan nilai-nilai atau sifat material dari kedua jenis logam berbeda sehinggadiperoleh karakteristik tertentu seperti kekuatan, ketahanan korosi, dan lain-lain. Material yang sering digunakan dalam industri adalah *stainless steel 304* dan *galvanized steel*. *Stainless steel 304* dipilih karena mempunyai keunggulan tahan terhadap korosi, mudah dibentuk dan mempunyai kekuatan yang baik, sedangkan *galvanized steel* merupakan baja karbon rendah yang dilapis oleh seng sehingga memiliki ketahanan terhadap korosi namun dari segi biaya relatif lebih terjangkau dari *stainless steel 304*, maka dari itu kedua jenis material tersebut cocok untuk pengaplikasian *outdoor* (luar ruangan) (Scutelnicu dkk., 2021).

Namun dalam prosesnya pengelasan *dissimilar joint* seringkali ditemukan masalah homogenitas sambungan karena perbedaan pada karakteristik seperti sifat mekanik, sifat fisik dan kandungan komposisi kimia dari kedua jenis logam tersebut. Cacat pegelasan seperti *porosity*, *crack*, dan distorsi sangat mudah terjadi pada penyambungan *dissimilar joint*, akibatnya dapat mempengaruhi sifat mekanik dari hasil sambungan (Gu dkk., 2020).

Menurut penelitian (Yang dkk., 2019) laser *welding* memiliki beberapa kelebihan seperti *heat input* rendah, minim distorsi, kedalaman penetrasi yang baik, HAZ (*heat affected zone*) yang sempit, kecepatan pengelasan serta akurasi pengelasan tinggi. Oleh karena itu pengelasan laser *welding* merupakan metode yang tepat untuk penyambungan logam berbeda jenis dan plat tipis. Mekanisme kerja laser *welding* adalah dengan memanfaatkan radiasi dari sinar laser yang difokuskan pada material, kemudian sinar tersebut akan diserap dan diubah menjadi panas yang akan membuat material meleleh dan menyatu. Pada laser *welding* memiliki beberapa parameter yang dapat mempengaruhi hasil pengelasan yaitu *power*, frekuensi, *wobble* diameter. *Power* (daya laser) dapat

mempengaruhi *heat input* yang diberikan (Wu dkk., 2022). frekuensi laser adalah parameter yang dapat mempengaruhi kedalaman penetrasi (Dimatteo dkk., 2019). *wobble diameter* adalah parameter yang dapat mempengaruhi densitas dari sinar laser (Chludzinski dkk., 2021). Akan tetapi parameter tersebut membutuhkan penyesuaian agar menghasilkan sambungan las dengan sifat mekanik yang baik.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari parameter pengelasan laser yakni daya, frekuensi, dan *wobble diameter* terhadap sifat mekanik dan struktur makro dari hasil pengelasan pada material *stainless steel 304* dan *galvanized steel*. Hasil dari penelitian ini dapat memberikan referensi parameter laser *welding* yang tepat sehingga memiliki nilai sifat mekanik serta bentuk visual pengelasan yang baik. Dengan melakukan eksperimen dan analisis yang komprehensif, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi terhadap perkembangan teknologi pengelasan dan aplikasinya di berbagai sektor industri.

1.2 Rumusan Masalah

Beberapa masalah telah diidentifikasi untuk penelitian ini berdasarkan penjelasan latar belakang yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh laser *power*, *frequency*, dan *wobble diameter* terhadap sifat mekanik dari pengelasan laser *welding* jenis *fiber* laser menggunakan *stainless steel 304* dan *galvanized steel* ?
2. Bagaimana pengaruh laser *power*, *frequency*, dan *wobble diameter* terhadap struktur makro dari pengelasan laser *welding* jenis *fiber* laser menggunakan *stainless steel 304* dan *galvanized steel* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini dapat diringkas sebagai berikut berdasarkan konteks dan masalah yang diidentifikasi:

1. Mengetahui pengaruh laser *power*, *frequency*, dan *wobble diameter* terhadap sifat mekanik dari pengelasan laser *welding* jenis *fiber* laser menggunakan *stainless steel 304* dan *galvanized steel*.
2. Mengetahui pengaruh laser *power*, *frequency*, dan *wobble diameter* terhadap struktur makro dari pengelasan laser *welding* jenis *fiber* laser menggunakan *stainless steel 304* dan *galvanized steel*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian merujuk pada pembatasan atau batasan-batasan tertentu yang diterapkan oleh peneliti untuk memfokuskan lingkup penelitian.

1. Pengujian sifat mekanik difokuskan pada nilai *max strength* dan nilai *Elongation*.
2. Pengujian struktur makro difokuskan pada lebar lasan dan kedalaman lasan.
3. Struktur mikro dan tingkat kekerasan sambungan las tidak diamati pada penelitian ini.
4. *Welding speed*, *wire speed*, *wire diameter*, dan *flow rate* gas pelindung tidak divariasikan.
5. Penelitian ini tidak mencakup faktor eksternal seperti *temperature* lingkungan pengelasan, *temperature* material, sudut pengelasan.
6. Penelitian ini tidak mencakup *heat treatment* atau perlakuan panas saat pre-pengelasan maupun pasca pengelasan.

1.5 Sistematika Penulisan

Penyusunan *Laporan* ini menjabarkan sistematika penulisan yang terdiri dari beberapa bab, sebagai berikut.

1. Bab pertama dalam penelitian ini pendahuluan yang di dalamnya menjelaskan latar belakang mengenai pengertian pengelasan dan menjelaskan laser *welding* Selanjutnya rumusan masalah merupakan tulisan yang singkat berisi pertanyaan suatu topik yang ingin diteliti. Rumusan masalah bertujuan untuk memberikan arah dan fokus pada penelitian. Kemudian tujuan penelitian menjelaskan apa yang ingin dicapai atau diteliti dalam suatu karya ilmiah, dan batasan masalah menjelaskan tentang ruang lingkup masalah yang akan diteliti agar pembahasan lebih fokus.
2. Bab kedua yakni tinjauan pustaka yang berisikan tentang landasan teori yang digunakan untuk menunjang penelitian ini dengan menjelaskan dari topik penelitian ini, yakni mengenai disiplin ilmu pendukung, teori dasar, penelitian terdahulu dan keterbaruan dari penelitian ini yang diambil dari beberapa sumber yaitu; buku, jurnal, dan artikel ilmiah yang masih berhubungan dengan *pengelasan* laser.
3. Bab ketiga yaitu metode penelitian menjelaskan tentang alur proses atau rancangan untuk melakukan penelitian. Tahapan atau rancangan penelitian harus mengikuti standar yang telah ditetapkan serta sesuai dengan rumusan masalah yang telah ditentukan.

4. Bab keempat berisi hasil dan pembahasan dari penelitian ini. Pemaparan hasil pengujian-pengujian dan hasil analisis statistik serta pembahasan mendalam mengenai hasil yang telah didapat dan membandingkan dengan penelitian-penelitian terdahulu dilakukan dalam bab ini.
5. Bab kelima yaitu kesimpulan dan saran penelitian. Kesimpulan penelitian bertujuan untuk menjawab rumusan masalah dan tujuan penelitian berdasarkan dari hasil penelitian yang telah didapat. Saran penelitian bertujuan untuk mengembangkan penelitian ini kedepannya agar menjadi penelitian yang lebih baik.