

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aluminium merupakan bahan yang secara luas digunakan di industri dirgantara, otomotif, maritim, dan konstruksi karena memiliki beberapa sifat yang diperlukan bagi industri seperti, ketahanan terhadap korosi, dan daya dukung yang baik. Namun, pengelasan aluminium menggunakan metode pengelasan fusi menghadapi sejumlah tantangan yang memengaruhi kualitas sambungan. Pengelasan fusi tidak cocok bagi aluminium dikarenakan aluminium memiliki sifat mampu las yang buruk yang dimana dapat menghasilkan kecacatan seperti pembentukan porositas, pembentukan lapisan oksida, dll [1].

Untuk meningkatkan kualitas pengelasan, muncul beberapa inovasi pengelasan yang dibutuhkan bagi industri, terutama di industri penerbangan, otomotif, manufaktur, dll. Salah satu metode pengelasan yang sedang ramai digunakan saat ini adalah *Friction Stir Welding* (FSW). FSW adalah teknik pengelasan *solid state* yang memanfaatkan gaya mekanis untuk menghasilkan pengelasan berkualitas baik dengan distorsi termal yang jauh lebih sedikit dan lebih sedikit cacat dibandingkan dengan teknik pengelasan konvensional [2].

Pada pengelasan FSW juga terdapat kendala, dimana pada *friction stir welding* ini memiliki beberapa daerah pengelasan seperti *weld nugget*, *TMAZ*, *HAZ* dan *base metal*. Pada daerah pengelasan ini terjadi perbedaan pada nilai distribusi kekerasan hasil sambungan las, dimana pada masing-masing daerah memiliki nilai kekerasan yang berbeda. Hal ini disebabkan dikarenakan panas yang berlebih yang dihasilkan putaran *tool*. Pada daerah *weld nugget* memiliki nilai lebih tinggi dari *TMAZ* dan *HAZ* [2].

Pada penelitian kali ini, peneliti ingin meminimalisir ketidaksamaan nilai kekerasan pada masing-masing daerah pengelasan. Salah satu inovasi terbaru adalah *friction stir welding* pada penelitian kali ini, ialah dengan menggunakan

metode *double acting* dan menambahkan variasi *offset* dan *overlap*. Dimana dengan inovasi ini diharapkan kualitas hasil sambungan las lebih baik dan efisien [3].

Offset dan *overlap* merupakan parameter yang memiliki pengaruh terhadap kualitas hasil las dalam proses FSW. *Offset* ialah pergeseran salah satu posisi *tool* lebih ke depan dibanding salah satunya, dimana diharapkan pada variasi ini diharapkan nilai distribusi kekerasan lebih merata. Sementara *overlap* ialah pergeseran posisi dua bagian logam yang dilas lebih ke dalam satu sama lain. dimana dengan variasi ini diharapkan pengelasan dapat mengurangi kemungkinan terjadinya porositas atau retak[4]. *Offset* juga dapat meningkatkan homogenitas zona las dari material yang berbeda yang dicampurkan[5]. Kedua parameter ini harus dioptimalkan untuk mendapatkan hasil sambungan yang terbaik.

Penelitian ini juga bertujuan untuk mengoptimalkan sifat mekanik dari hasil sambungan las tersebut. Sifat mekanik seperti kekuatan tarik, kekerasan, *bending* sangat bergantung pada mikrostruktur yang terbentuk selama proses pengelasan [6].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di uraikan, maka didapatkan rumusan masalah yaitu Bagaimanakah pengaruh *offset* dan *overlap* pada pengelasan *one step double acting friction stir welding* terhadap kualitas sambungan las alumunium AA6061.

1.3 Tujuan

Mengetahui pengaruh *offset* dan *overlap* pada pengelasan *one step double acting friction stir welding* terhadap sifat mekanik kualitas sambungan las alumunium AA6061.

1.4 Manfaat

Penelitian ini memiliki manfaat agar mengetahui pengaruh *offset* dan *overlap* dalam hasil kualitas sambungan las *one step double acting friction stir welding* alumunium AA6061 sehingga dapat menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya.

1.5 Batasan Masalah

Pada penelitian kali ini terdapat batasan masalah dari peneliti, diantaranya sebagai berikut:

1. Distribusi panas pada hasil pengelasan ditiadakan.
2. Spesimen yang digunakan pada penelitian ini hanya aluminium.
3. Profil termal pada hasil pengelasan diabaikan.
4. Tekanan yang diaplikasikan oleh alat pada aluminium diabaikan.
5. Pengujian hanya mencakup uji tarik, uji kekerasan, dan uji *bending*.

1.6 Sistematika Penulisan

Bab 1 Pendahuluan Pada bab ini berisi latar belakang pemilihan topik mengenai pengaruh arah putar tool terhadap sifat fisik dan mekanik sambungan *one step double acting friction stir welding* aluminium AA 6061, rumusan masalah yang akan dipecahkan, tujuan, manfaat, dan batasan masalah yang dikaji pada penelitian, serta sistematika penulisan laporan. **Bab 2 Tinjauan Pustaka** Bagian ini memberikan penjelasan studi literatur terkait dengan penelitian seputar topik yang meliputi definisi umum tentang *friction stir welding*, proses *friction stir welding*, *offset* dan *overlap* dalam FSW, siklus *thermal* las, konfigurasi sambungan las, karakteristik aluminium serta rujukan pada penelitian terkait yang dapat mendukung penelitian yang akan dibuat. **Bab 3 Metodologi** Bab ini menguraikan langkah-langkah sistematis dalam melakukan analisis dan perancangan serta memberikan pedoman pelaksanaan penelitian bagi para pembaca yang akan melakukan riset serupa di masa mendatang. **Bab 4 Hasil dan Pembahasan** Pada bab ini, hasil dari penelitian mengenai analisis dari pengujian mekanik dan pengamatan struktur mikro dari sambungan las *friction stir welding* aluminium AA 6061. **Bab 5 Penutup** Bab ini berisi kesimpulan dari seluruh penelitian yang telah dilakukan, berdasarkan hasil analisis dan pembahasan di Bab IV.

