

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Friction stir welding (FSW) atau pengelasan gesek tarik adalah sebuah metode pengelasan tidak memerlukan penggunaan bahan penambah atau *filler* material dalam prosesnya (Pujono, 2018). Metode ini cenderung berkembang pesat belakangan ini karena dapat menghasilkan kualitas kekuatan yang tinggi terutama pada paduan aluminium. Namun, karakteristik kelelahan dari sambungan FSW pada paduan aluminium 5052 masih menjadi permasalahan yang harus diatasi untuk meningkatkan kinerja dan daya tahan dari sambungan.

Dalam tahap memahami karakteristik kekuatan kelelahan sambungan FSW pada paduan aluminium 5052, diperlukan metode analisis yang tepat dan akurat. Metode elemen hingga atau *finite element method* adalah salah satu metode analisis numerik yang dapat digunakan untuk mengetahui kekuatan kelelahan (*fatigue*) sambungan *friction stir welding* pada paduan aluminium 5052. Dalam pendekatan elemen hingga, sambungan FSW dipisahkan menjadi elemen diskrit yang disebut elemen hingga. Setiap elemen hingga memiliki parameter khusus seperti kekuatan, elastisitas, dan koefisien gesekan. Model elemen hingga kemudian digunakan untuk mensimulasikan kekuatan dan karakteristik kelelahan sambungan FSW pada paduan aluminium 5052.

Banyak ditemukan referensi penelitian yang dilakukan dengan metode FSW untuk melakukan pengujian kekerasan dan uji tarik. Namun untuk penelitian FSW yang menguji kekuatan lelah (*fatigue test*) masih sedikit ditemukan. Maka dari itu, karakteristik kekuatan lelah sambungan *friction stir welding* pada paduan aluminium 5052 ini dilakukan agar dapat mengetahui daerah-daerah pada sambungan FSW yang rentan terhadap kegagalan akibat beban siklik. Metode elemen hingga tersebut digunakan untuk memodelkan dan memprediksi perilaku paduan aluminium 5052 setelah melalui proses pengelasan. Simulasi ini yang akan membantu dalam menentukan parameter

optimal untuk metode FSW dan meningkatkan kualitas sambungan material yang dihasilkan.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini, masalah yang dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik kekuatan lelah sambungan *friction stir welding* (FSW) pada paduan aluminium 5052?
2. Bagaimana prediksi nilai faktor keamanan dari sambungan *friction stir welding* (FSW) pada paduan aluminium 5052?
3. Bagaimana bentuk kurva S-N yang didasarkan kekuatan *fatigue* sambungan FSW?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka didapatkan tujuan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Mengkarakteristik kekuatan lelah (*fatigue*) sambungan FSW pada paduan aluminium 5052 dengan menggunakan pendekatan metode elemen hingga.
2. Mengetahui prediksi nilai faktor keamanan dari sambungan FSW pada plat paduan aluminium 5052.
3. Mengetahui bentuk kurva S-N yang menggambarkan hubungan antara kekuatan *fatigue* dengan jumlah siklus pembebanan.

1.4 Batasan Masalah

Dalam pengujian kekuatan statis dan dinamis pada sambungan material ini, adanya dibatasi beberapa hal:

1. Penelitian ini menggunakan material aluminium 5052 dengan ketebalan plat 5 mm.
2. Penelitian ini menggunakan metode *friction stir welding* (FSW).
3. Kecepatan bergerak ke depan (*feed rate*) adalah 13 mm/menit.
4. Diameter *shoulder* dan panjang *pin* adalah 12 mm dan 4 mm.

5. Kecepatan *spindle* yang ditetapkan adalah 990 rpm.
6. Pembebanan *fatigue* yang diberikan adalah 50%, 60%, 70%, 80%, dan 90% dari *maximum load*.
7. Penelitian ini mengkarakteristik prediksi umur fatik, nilai faktor keamanan, dan nilai tegangan lentur dari sambungan FSW pada spesimen uji.

1.5 Sistematika Penulisan

Berikut ini adalah susunan penulisan dalam skripsi ini:

1. BAB I : Pendahuluan
Bab ini menjelaskan hal yang melatarbelakangi pelaksanaan penelitian, perumusan masalah dalam penelitian, batasan masalah, tujuan dilakukannya penelitian, dan sistematika penelitian.
2. BAB II : Tinjauan Pustaka
Bab ini membahas mengenai beberapa konsep teori dari bidang ilmu dan studi literatur secara umum yang berkaitan dengan proses penelitian yang dilakukan.
3. BAB III : Metode Penelitian
Bab ini menjelaskan langkah penelitian yang tergambarakan melalui diagram alir, serta perincian mengenai alat dan berbagai kebutuhan yang diperlukan dalam proses penelitian.
4. BAB IV : Hasil dan Pembahasan
Bab ini memuat penyajian prosedur yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Di dalam bab ini, terdapat analisis dan pembahasan mengenai hasil dari proses penelitian yang telah dilakukan.
5. BAB V : Penutup
Bab ini berfokus pada penarikan kesimpulan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, sekaligus sebagai jawaban terhadap tujuan penelitian. Selain itu, bab ini juga mencakup saran-saran untuk pelaksanaan penelitian di masa depan.

6. Daftar Pustaka

Berisikan setiap referensi dari jurnal, buku, *paper*, dan referensi lainnya yang digunakan sebagai acuan pada penelitian ini.

7. Lampiran

Berisikan setiap dokumentasi saat persiapan, pengujian, dan hasil akhir dari sebuah penelitian.