

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di zaman modern seperti saat ini banyak industri manufaktur khususnya yang menggunakan logam sebagai material produknya berlomba untuk menciptakan pengembangan produk yang lebih kuat dan ringan salah satunya adalah penggunaan aluminium paduan, aluminium digunakan karena memiliki bobot yang ringan dan kuat, salah satu aplikasinya adalah di industri pesawat terbang, namun aluminium di produksi hanya dalam bentuk lembaran plat dan pipa sehingga untuk aplikasi di manufaktur dibutuhkan pekerjaan penyambungan maupun proses pemesinan, untuk di pesawat terbang penyambungan menggunakan *rivet* (paku keling).

Teknik penyambungan pada aluminium sangat perlu dikembangkan. Ini dikarenakan penggunaannya dalam bidang industri manufaktur sangat penting setelah besi dan baja. Aluminium merupakan logam paduan non-fero yang secara umum bersifat ringan ($\rho = 2,79 \text{ g/cm}^3$), memiliki konduktivitas panas dan listrik yang tinggi, berkekuatan tinggi dan ulet, mampu bentuk baik, mudah fabrikasi, dan tahan terhadap korosi. Aluminium dibedakan menjadi bermacam jenis berdasarkan klasifikasi kemampuan diperlaku-panaskan, pembuatannya, dan unsur paduannya. Aluminium paduan terdiri dari seri 1000, seri 2000, seri 3000, seri 4000, seri 5000, seri 6000 dan seri 7000.

Penyambungan aluminium bisa dilakukan menggunakan bermacam metode mulai dari baut, *rivet*, *brazing* ataupun pengelasan. Metode pengelasan aluminium pun bermacam-macam, yang paling umum adalah las *tungsten inert gas* (TIG) dan *metal inert gas* (MIG). Menurut Wiyosumarto dan Okumura (1996), kendala dari aluminium jika dilakukan penyambungan dengan metode TIG dan MIG tersebut meliputi :

1. Sukar untuk dipanaskan atau dicairkan sebagian saja karena pengaruh daya hantar yang tinggi.
2. Aluminium juga mudah teroksidasi dan membentuk oksida aluminium dengan titik cair yang tinggi.
3. Mudah terjadi deformasi sehingga cenderung membentuk retak panas pada paduan yang getas.
4. Akan terbentuk rongga halus bekas kantong-kantong hidrogen apabila proses pembekuannya terlalu cepat akibat perbedaan yang tinggi antara kelarutan hidrogen dalam logam cair dan logam padat.
5. Mudah terkontaminasi zat lain yang terbentuk saat pengelasan disebabkan berat jenis paduan aluminium rendah.
6. Daerah yang terkena panas mudah mencair dan jatuh menetes dikarenakan titik cair dan viskositasnya rendah.

Oleh karena itu pada penelitian kali ini akan membahas pengembangan metode pengelasan lainnya yaitu *friction stir welding* (FSW). *Friction stir welding* merupakan metode pengelasan yang di temukan oleh Wayne Thomas di *The Welding Institute* (TWI) pada tahun 1991. Metode FSW sangat tepat menjadi pilihan untuk membuat struktur transportasi ringan seperti perahu, kereta api dan pesawat terbang.(sumber: TWI Global)

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di jelaskan di atas, kualitas dari *friction stir welding* di pengaruhi oleh beberapa parameter, sehingga rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh kecepatan putaran *spindle* terhadap kekuatan tarik, kekerasan dan struktur mikro akibat proses penyambungan pada pengelasan *friction stir welding* Al 2024-T3 dengan ketebalan 4 mm.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang diambil dalam penelitian ini adalah:

1. Pengujian yang dilakukan hanya pada material plat Aluminium 2024-T3 dengan ketebalan 4 mm.
2. Metode pengelasan yang dilakukan adalah *friction stir welding*.
3. Variasi kecepatan putaran *spindle* yang di gunakan adalah 910 rpm, 1500 rpm dan 2280 rpm.
4. *Feed rate* yang di gunakan adalah 18 mm/menit.
5. *Plunge depth* (kedalaman pemakanan) yang digunakan adalah 3,5 mm
6. Spesimen uji tarik menggunakan ASTM E8.
7. Pengujian tarik dilakukan untuk mengetahui kekuatan tarik tertinggi dari sambungan.
8. Pengujian kekerasan dilakukan untuk mengetahui nilai kekerasan di masing-masing zona.
9. Pengujian struktur mikro dilakukan untuk mengetahui bentuk struktur setelah proses pengelasan.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh kecepatan putaran *spindle* terhadap kekuatan tarik.
2. Untuk mengetahui pengaruh kecepatan putaran *spindle* terhadap nilai kekerasan di bagian base metal, HAZ, TMAZ dan *nugget*.
3. Untuk mengetahui bentuk struktur mikro akibat proses *friction stir welding*.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi referensi bagi peneliti untuk di dunia industri.

2. Hasil penelitian dapat dipergunakan untuk penelitian lebih lanjut khususnya untuk pengaplikasian FSW pada struktur pesawat terbang dan lainnya.
3. Mendapatkan kecepatan putaran *spindle* yang ideal untuk hasil las yang baik.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang topik apa yang dibahas pada penelitian ini, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, manfaat penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan tentang teori dasar yang dipergunakan dalam pokok permasalahan dalam penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang metode yang digunakan dalam melakukan penelitian untuk penulisan tugas akhir, meliputi obyek penelitian, alur penelitian, dan metode pengumpulan data penelitian.

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pembahasan tentang data-data hasil pengujian tarik, kekerasan dan struktur mikro terhadap spesimen Al-2024-T3 yang telah di las dengan variasi kecepatan putaran *spindle*.

BAB V PENUTUP

Bab ini merupakan inti sari dari hasil penulisan secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN