

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan dunia industri manufaktur saat ini menuntut adanya kemajuan dalam hal proses pengerjaan material. Proses pengelasan merupakan bagian penting dari teknologi pengerjaan material didalam dunia industri manufaktur. Proses pengelasan dapat dikelompokkan menjadi 2 jenis, yaitu: *Liquid State Welding* (LSW) dan *Solid State Welding* (SSW). LSW adalah proses pengelasan logam dengan cara memanaskan logam sampai mencapai titik lebur dari logam tersebut terlebih dahulu, sedangkan SSW merupakan proses pengelasan logam yang dilakukan pada kondisi padat atau dengan kata lain logam dipanaskan tidak sampai mencapai titik leburnya pada saat tersambung.

Friction Stir Welding (FSW) merupakan sebuah metode pengelasan yang telah ditemukan dan dikembangkan oleh Wayne Thomas untuk benda kerja aluminium dan aluminium alloy pada tahun 1991 di TWI (*The Welding Institute*) Amerika Serikat. Proses pengelasan dengan metode FSW yaitu dengan memanfaatkan panas yang timbul akibat putaran dari tool yang bergesekan dengan material induk atau benda kerja (Mishra, 2005). FSW dikembangkan untuk proses pengelasan aluminium dan paduannya atau bahkan aluminium dan logam *ferro* dan sampai saat ini sudah banyak diaplikasikan untuk sektor otomotif, perkapalan, serta kedirgantaraan.

Aluminium banyak dipilih karena mempunyai sifat diantaranya ringan, ketahanan korosi yang baik serta hantaran listrik dan panas yang baik, mudah dibentuk baik melalui proses pembentukan maupun permesinan, dan sifat-sifat yang baik lainnya (Brital, 2001). Metode penyambungan aluminium biasanya banyak menggunakan cara di keling dan di baut, karena aluminium relatif sulit jika dikerjakan dengan proses pengelasan konvensional. Hal ini disebabkan karena aluminium mempunyai panas jenis dan daya hantar yang tinggi, mudah teroksidasi dan membentuk oksida aluminium Al_2O_3 yang mempunyai titik cair yang tinggi sehingga mengakibatkan peleburan antara logam dasar dan logam las menjadi

terhalang dan apabila mengalami proses pembekuan yang terlalu cepat akan terbentuk rongga halus bekas kantong hydrogen (esab.com).

Masalah yang timbul pada proses pengelasan aluminium dengan cara konvensional tersebut akan dapat diatasi dengan jenis pengelasan *Solid State Welding*(SSW) yang diantaranya adalah dengan menggunakan metode FSW (Takehiko, 2006). Agar mendapatkan hasil kekuatan yang optimal dan mengurangi cacat pengelasan pada metode FSW perlu memperhatikan faktor-faktor diantaranya adalah seperti: putaran tool (*rotational speed*), kecepatan pengelasan (*welding speed*), kedalaman penetrasi tool (*tool deep plunge*), sudut kemiringan tool terhadap benda kerja, dan bentuk / profil dari pin (Mishra, 2005). Pada proses FSW antara aluminium dengan aluminium relatif mudah dilakukan karena antara material yang disambung dengan material yang disambungkan memiliki titik lebur yang sama, namun untuk penyambungan antara aluminium dengan material *non-ferrous* menjadi sulit karena kedua material mempunyai titik lebur dan kekerasan yang berbeda. Dalam hal ini diperlukan panas tambahan untuk memanaskan material *non-ferrous* yang dalam hal ini mempunyai titik lebur dan tingkat kekerasan yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan material aluminium (Sajan dkk, 2013).

Salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas pengelasan dengan metode FSW adalah kecepatan pengelasan(*welding speed*). Untuk mengetahui tentang pengaruh kecepatan pengelasan terhadap sifat mekanik sambungan pengelasan, maka perlu dilakukan penelitian terhadap hasil pengelasan FSW. Penelitian terhadap kekuatan mekanik hasil pengelasan dilakukan dengan menggunakan uji tarik dan uji bending, uji kekerasan, serta akan pengamatan struktur mikro. Penelitian ini akan mendapat sebuah kesimpulan mengenai pengaruh kecepatan pengelasan terhadap sifat mekanik dan struktur mikro pengelasan FSW antara material aluminium AA1001 dengan baja karbon St.37.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasar dari uraian latar belakang di atas, perumusan masalah pada penelitian kali ini adalah bagaimana pengaruh kecepatan pengelasan terhadap kekuatan tarik, kekuatan bending, kekerasan dan struktur mikro sambungan material Aluminium

AA1001 dengan baja karbon St.37 pada proses *Friction Stir Welding* (FSW) dengan menggunakan *preheat*.

1.3 Batasan Masalah

Didalam penelitian ini ditentukan beberapa batasan masalah sebagai berikut :

1. Posisi sumber panas *preheat* adalah 20 mm terhadap garis sambungan dan menyudut 45° terhadap permukaan benda kerja diasumsikan posisinya selalu sama pada tiap titik pengelasan.
2. Tekanan shoulder dianggap sama untuk setiap titik pengelasan (permukaan pengelasan di *touch-up* dahulu).
3. Perpindahan panas yang terjadi diabaikan.
4. Seluruh pengukuran parameter dianggap tepat sesuai yang terbaca pada alat ukur dan sekala penunjukan di mesin (terlebih dahulu dilakukan kalibrasi).

1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin didapat dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui tentang pengaruh kecepatan pengelasan terhadap sifat mekanik pada material AA1001-St.37 yang di sambung dengan pengelasan *Friction Stir Welding* dan *preheat*.
2. Mengetahui tentang pengaruh kecepatan pengelasan terhadap struktur mikro pada material AA1001-St.37 yang di sambung dengan pengelasan *Friction Stir Welding* dan *preheat*.

1.5 Manfaat

Hasil dari penelitian ini selanjutnya akan bermanfaat bagi (1) Dalam bidang akademis dapat digunakan untuk menambah pengetahuan mengenai pengelasan logam tak sejenis menggunakan metode FSW; (2) Menjadi acuan bagi peneliti selanjutnya terutama proses pengelasan dengan metode FSW.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari tugas akhir ini adalah :

- Bab I Pendahuluan, berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan laporan penelitian.
- Bab II Landasan Teori, berisi tentang tinjauan pustaka dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang memiliki hubungan dengan tema penelitian dan dasar-dasar teori yang mendukung penelitian yang dilakukan.
- Bab III Metode Penelitian, berisi tentang alat dan bahan yang digunakan, tempat dan pelaksanaan penelitian, diagram alir penelitian, langkah-langkah penelitian dan pengambilan data.
- Bab IV Data dan Analisa, berisi tentang data dan analisa yang diperoleh dari pengujian terhadap hasil pengelasan yang meliputi pengujian tarik, bending, kekerasan, struktur makro, dan mikro.
- Bab V Penutup, berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan serta saran-saran untuk penelitian selanjutnya.