

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Banyaknya industri manufaktur yang menggunakan material aluminium sebagai bahan utama dalam proses produksi. Aluminium banyak digunakan karena memiliki keunggulan diantaranya tahan terhadap korosi, berbobot ringan, sebagai konduktor panas dan listrik yang sangat baik, memiliki kekuatan yang cukup baik, dan mudah dalam pembentukan. Aluminium banyak digunakan dalam industri pesawat terbang, industri otomotif, industri perkapalan dan industri peralatan rumah tangga.

Salah satu cara industri manufaktur untuk menghasilkan produk mereka adalah penyambungan dengan proses pengelasan. Pada umumnya pengelasan menggunakan metode yang sudah umum seperti las busur atau las gas. Namun dalam proses pengelasan aluminium menggunakan metode tersebut ditemukan beberapa masalah diantaranya terjadinya cacat pada daerah las berupa cacat porositas, cacat retakan (*crack*) dan terjadinya deformasi. Masalah tersebut disebabkan aluminium dapat menghantarkan panas dengan baik sehingga sulit memfokuskan panas pada daerah lasan. Solusi dari masalah pengelasan aluminium adalah dengan pengelasan gesek (*friction welding*).

Las gesek (*friction welding*), proses pengelasan dalam bentuk solid dimana panas yang dihasilkan saat pengelasan didapat dari gesekan relatif dari dua permukaan yang akan disambungkan. Metode ini memanfaatkan perubahan energi gerak menjadi energi panas secara langsung untuk proses penyambungan tanpa ada tambahan panas dari sumber lain. Pada kondisi awal material dikondisikan berotasi pada kecepatan tertentu sedangkan material lainnya dalam kondisi diam namun diberikan gaya aksial menuju material yang berotasi sehingga terjadi *melting* akibat panas yang timbul dari gesekan pada kedua permukaan material tersebut sehingga terjadi proses penyambungan. (Elmer, ASM Handbook Vol. 06, 1993)

Las gesek memiliki beberapa keuntungan dibandingkan dengan proses pengelasan lain, diantaranya seperti tidak memerlukan *filler metal*, fluks/selaput las, dan *shelding gas* saat proses pengelasannya, las gesek tidak memberikan dampak bahaya bagi kesehatan karena tidak ada radiasi yang ditimbulkan dan tidak menggunakan listrik bertegangan tinggi. Selain itu keuntungan lainnya dari pengelasan gesek adalah biaya operasional yang

terjangkau dan energi saat melakukan pengelasan yang kecil. (Tsang, ASM Handbook Vol. 06, 1993)

Pengelasan gesek (*friction welding*) memiliki parameter penting diantaranya, waktu gesekan, luas permukaan spesimen yang bergesekan, kecepatan putar, tekanan saat tempa, tekanan gesekan, waktu tempa, dan tekanan tempa. Parameter – parameter tersebut akan mempengaruhi sifat mekanik dari sambungan las gesek (*friction welding*). Dari beberapa sifat mekanik yang penting pada hasil sambungan las gesek salah satunya adalah kekerasan. Kekerasan perlu diketahui sebagai gambaran bagaimana kondisi material menahan deformasi plastis akibat penetrasi di permukaan.

Pengelasan gesek (*friction welding*) pada alumunium menghasilkan produk yang lebih baik dari pada las busur dan gas. Ada beberapa penelitian yang sudah dilakukan terhadap metode pengelasan gesek ini dengan cara memvariasikan beberapa parameter - parameter yang digunakan, seperti contoh penelitian berikut ini :

- Santoso, dkk (2012), melakukan penelitian dengan mendapatkan hasil dari variasi sudut *chamfer* 15°,30°,45°,60°,dan 75°, variasi *upset force* 157 kgf, 185 kgf, dan 213 kgf. Spesimen di las dengan kecepatan *spindle* 1600 rpm dan gaya tekan saat pengelasan sebesar 123 kgf selama 120 detik. Menyimpulkan bahwa semakin besarnya *upset force* dan semakin kecilnya sudut *chamfer* maka kekuatan tarik pada sambungan las gesek alumunium paduan Al-Mg-Si akan semakin meningkat.
- Irawan, dkk (2012), melakukan penelitian dengan mendapatkan hasil dari variasi sudut *chamfer* 15°,30°,45°,60°,75° dan tanpa sudut *chamfer*. Gaya tekan saat pengelasan sebesar 123 kgf selama 2 menit dan *upset force* sebesar 157 kgf selama 2 menit. Didapatkan spesimen las gesek dengan sudut *chamfer* 30° memiliki kekuatan tarik tertinggi dan kekuatan tertinggi pada spesimen ini disebabkan oleh luas daerah plastis yang maksimal, minimalnya zona yang terkena dampak panas, dan minimalnya daerah porositas.
- Tyagita, dkk (2014), melakukan penelitian dengan mendapatkan hasil dari variasi sudut *chamfer* 0°,15°,30°,dan 45°, variasi *upset force* 157 kgf, 185 kgf, dan 202 kgf. Spesimen di las dengan kecepatan *spindle* 1600 rpm dan gaya tekan saat pengelasan sebesar 123 kgf selama 120 detik. Didapatkan semakin besarnya *upset force* dan semakin menurunnya sudut *chamfer* maka kekuatan puntir pada sambungan las gesek alumunium paduan Al-Mg-Si akan semakin meningkat.

Melihat hasil beberapa penelitian yang telah dilakukan, belum diketahui pengaruh *upset force* terhadap suhu dan distribusi kekerasan sambungan las gesek dengan *chamfer*

satu sisi yang terbentuk. Oleh karena itu penelitian sambungan las gesek Al-Mg-Si masih perlu dilakukan lagi, salah satunya tentang pengaruh *upset force* terhadap suhu dan distribusi kekerasan sambungan las gesek Al-Mg-Si dengan *chamfer* satu sisi.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang yang sudah dijelaskan tersebut dapat dibuat rumusan permasalahan yang akan diteliti yaitu pengaruh *upset force* terhadap suhu dan distribusi kekerasan sambungan las gesek Al-Mg-Si dengan *chamfer* satu sisi.

1.3. Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan masalah yang digunakan diantaranya sebagai berikut :

1. Material yang digunakan adalah aluminium A6061.
2. Temperatur ruangan saat dilakukan pengelasan gesek yaitu 27 °.
3. Distribusi suhu pada proses pengelasan diukur menggunakan *thermogun*.
4. Proses pendinginan pada sambungan las dilakukan pada suhu ruangan.
5. Mesin bubut yang digunakan dalam kondisi baik dan telah terkalibrasi.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari *upset force* terhadap suhu dan distribusi kekerasan sambungan las gesek Al-Mg-Si dengan *chamfer* satu sisi.

1.5. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Membantu memecahkan permasalahan-permasalahan yang sering dihadapi dalam pengelasan terutama tentang pengelasan Aluminium dan paduannya.
2. Dapat mengaplikasikan teori yang didapat selama perkuliahan khususnya yang berhubungan dengan pengelasan logam.
3. Sebagai dasar acuan sehingga dapat dilakukan penelitian lebih lanjut tentang teknologi pengelasan gesek.