BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam menghadapi kemajuan pada era industrial maka ilmu pengetahuan dan teknologi yang berhubungan dengan proses pembuatan dan penyambungan suatu peralatan juga mengalami perkembangan yang pesat. Salah satu sarana dalam proses pembuatan dan penyambungan peralatan yang banyak digunakan adalah proses pengelasan. Banyak ditemukannya metode baru dalam mengatasi masalah dalam penyambungan material terkait dengan material yang akan disambung. Salah satu masalah yang banyak ditemukan adalah dalam penyambungan aluminium. Hal ini dikarenakan aluminium mempunyai sifat yang kurang baik dalam memenuhi persyaratan dalam penyambungan dengan pengelasan.

Aluminium ditemukan oleh Davi pada tahun 1809 sebagai unsur, dan pertama kali direduksi sebagai logam oleh Oested tahun 1825. Aluminium dan paduannya merupakan logam ringan yang mempunyai beberapa sifat yang menguntungkan, seperti tahan karat dan merupakan konduktor panas dan listrik yang baik. Dibandingkan dengan logam besi dan baja, logam aluminium dan paduannya memang kurang baik dalam hal kekuatannya, modulus elastisitasnya juga lebih rendah. Tetapi apabila dilihat dari *strength to weight ratio* logam aluminium juga lebih baik. Juga untuk memperoleh kontruksi yang sama dalam kekuatannya, aluminium akan mengkasilkan kontruksi yang lebih ringan. (Surdia, 1999;129)

Aluminium dan paduannya merupakan logam non ferrous yang cukup luas penggunaanya, mulai dari kebutuhan rumah tangga, otomotif sampai ke pesawat terbang. Hal ini disebabkan karena logam ini mempunyai beberapa kelebihan, seperti : ratio terhadap beban yang tinggi *(high strength to weight ratio)*, ringan *(light)*, tahan terhadap korosi dari berbagai macam bahan kimia *(resistence to corrosion by many chemicals*), konduktifitas panas dan listrik tinggi *(high thermal and electrical conductivity*), tidak beracun *(non- toxicity)*, memantulkan cahaya *(reflectivity)*, mudah dibentuk dan dimachining *(easy of formability and machinability)* dan tidak bersifat magnet *(non magnetic)*.(Suhariyanto: 2012)

Salah satu kendala dalam proses manufaktur pada aluminium adalah proses pengelasannya, karena sifat mampu las aluminium kurang baik dibandingkan dengan baja. Sifat penghantar panasnya yang baik, sehingga aluminium sulit terjadi pemanasan

daerah lasan saat dilakukan pengelasan dengan menggunakan las busur atau las gas. Salah satu metode yang dapat dipakai dalam pengelasan aluminium adalah pengelasan gesek yang merupakan salah satu metode penyambungan material dengan memanfaatkan panas yang timbul dari gesekan antara permukaan dua material yang disambung. Penyambungan material terjadi akibat adanya panas yang timbul dari gesekan yang diputar dan material di lain sisi yang ditekankan dengan gaya tekan tertentu.(Irawan: 2009)

Pengelasan gesek ditemukan sejak tahun 1891, sejak hak paten yang pertama pada proses ini dikeluarkan oleh Amerika Serikat. Pengelasan gesek dikembangkan lebih lanjut di AS oleh AMF, Caterpilar dan Rockwell Internasional. AMF memproduksi mesin untuk pengelasan batang *worm steering*. Caterpilar untuk pengelasan *turbocharger* dan silinder hidrolik. Sedangkan Rockwell menggunakannya untuk pengelasan *spindle* untuk *differential bearing* truk.

Pengelasan gesek (*friction welding*) merupakan salah satu solusi dalam memecahkan permasalahan penyambungan logam yang sulit dilakukan dengan *fusion welding* (pengelasan cair). Pada pengelasan gesek (*friction welding*) proses penyambungan logamnya tanpa pencairan (*solid state proses*) yang mana proses pengelasan terjadi sebagai akibat penggabungan antara laju putaran salah satu benda kerja yang berputar. Gesekan yang diakibatkan oleh pertemuan kedua benda kerja tersebut akan menghasilkan panas yang dapat melumerkan kedua ujung benda kerja yang bergesekan sehingga mampu melumer dan akhirnya terjadi proses penyambungan. (Prasetyono dan Subiyanto:2012). (Sahin: 2005) Kekasaran permukaan memiliki pengaruh pada sifat gesekan dari permukaan, terutama di awal proses pembentukan logam pada pengelasan gesek. Semakin besar nilai kekasaran maka panas yang ditimbulkan ketika terjadi gesekan akan semakin besar. Inilah yang menyebabkan benda cepat melumer dan akan mempercepat proses penyambungan.

Penelitian eksperimental telah dilakukan pada pengelasan gesek pada material aluminium, Yova Andika Yeni Rochman (2008) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa penggunaan sudut *chamfer* pada spesimen pengelasan gesek memberikan peningkatan kekerasan sambungan las dibandingkan dengan spesimen tanpa menggunakan sudut *chamfer*. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan sudut *chamfer* memberikan pengaruh terhadap kekerasan sambungan las gesek.

Pengujian kekerasan merupakan teknik untuk mengetahui sifat mekanik dari suatu material yang paling sering dilakukan. Berbagai alasannya seperti, sederhana dan

relatif murah, tidak memerlukan persiapan spesimen yang khusus dan alatnya relatif murah, serta sifat mekanik lain seperti kekuatan tarik dapat diperkirakan dari nilai kekerasan. (Sofyan: 2010)

Beberapa keuntungan dari *friction welding* ini adalah penghematan material, memerlukan waktu yang cepat untuk menyambungan dua material yang sama maupun berbeda. *Friction welding* juga dapat menyambung merial yang bulat maupun tidak bulat. Sedangkan parameter proses yang penting adalah waktu gesekan, tekanan gesekan, waktu tempa, tekanan tempa dan kecepatan putar.

Dari pembahasan diatas perlu diadakan penelitian untuk mengetahui pengaruh *friction time* dan besar sudut *chamfer* satu sisi pada model permukaan kontak yang ditentukan terhadap struktur mikro dan kekerasan sambungan aluminium yang dilakukan pada kondisi sebenarnya.

1.2 Rumusan Masalah

Proses pengelasan cair aluminium ternyata mempunyai kelemahan yang diakibatkan oleh sifat aluminium itu sendiri. Bagaimana pengaruh *friction time* dan sudut *chamfer* satu sisi terhadap struktur mikro dan kekerasan sambungan las gesek?

1.3 Batasan Masalah

Supaya penelitian ini tidak meluas dari masalah yang ada maka perlu adanya pembatasan masalah agar masalah dan tujuan yang diinginkan dapat tercapai, adapun batasan-batasan tersebut meliputi:

1. Sambungan dilakukan pada dua material yang sama.
2. Material yang digunakan adalah Al-Mg-Si.
3. Temperatur kamar saat pengelasan dianggap konstan.
4. Sifat mekanis yang diuji adalah struktur mikro dan kekerasan hasil pengelasan gesek.
5. Permukaan kontak dihaluskan dengan kertas gosok #600.
6. Tidak membahas distribusi temperatur pada saat proses pengelasan.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh *friction time* dan besar sudut *chamfer* satu sisi terhadap struktur mikro dan kekerasan sambungan las gesek.

2. Mengetahui lama *friction time* dan besar sudut *chamfer* yang sesuai pada pengelasan gesek untuk menghasilkan struktur mikro yang baik dan kekerasan sambungan aluminium yang maksimum.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Dapat mengaplikasikan teori yang didapat selama perkuliahan khususnya yang berhubungan dengan pengelasan logam.
2. Sebagai usaha pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang selalu berkembang.
3. Sebagai acuan dalam industri untuk pengembangan proses pengelasan gesek pada aluminium dan paduannya.
4. Sebagai dasar acuan sehingga dapat dilakukan penelitian lebih lanjut.