

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Las adalah ikatan metalurgi pada sambungan logam atau logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan lumer atau cair (Harsono dan Okamura,2000).Pengelasan logam diklasifikasikan secara makro, yaitu las cair (*liquid state welding/LSW*) dan las padat (*solid state welding/SSW*). LSW atau biasa disebut juga dengan las fusi merupakan proses pengelasan yang menggunakan busur listrik atau nyala api untuk melelehkan logam induk dalam proses penyambungannya. Las LSW meliputi GTAW, SMAW, TIG, SAW, dan PAW. Sedangkan untuk proses pengelasan SSW logam induk dipanaskan namun tidak sampai kedalam keadaan meleleh menggunakan gesekan antar logam atau nyala api yang sedang dan tidak menggunakan logam pengisi atau logam tambahan.LasSSW meliputi friction welding, cold welding, dan las tempa.

Pada metode LSW logam yang mengalami pengelasan memiliki daerah HAZ (*Heat Affected Zone*) yang lebar dan dapat menyebabkan kerusakan serta kerugian pada lasan.Namun pada metode SSW terutama pada pengelasan friction welding daerah HAZ yang timbul sangat sempit sehingga mengurangi kerusakan dan kerugian serta lebih ekonomis.Friction welding memiliki berbagai macam model pengelasan, seperti *friction linier welding* (FLW), *friction stir welding* (FSW), dan *countinuous drive friction welding* (CDFW). Metode pengelasan CDFW merupakan metode pengelasan yang telah dikembangkan dan mampu mengatasi masalah pada daerah HAZ.

Proses penyambungan aluminium paduan salah satunya dapat dilakukan dengan cara pengelasan FSW(Yazdipour, Shafiei, and Dehghani, 2009). FSW merupakan sebuah metode pengelasan yang telah ditemukan dan dikembangkan oleh Wayne Thomas untuk benda kerja *alumunium* dan *alumunium alloy* pada tahun 1991 di TWI (*The Welding Institute*) Amerika Serikat (Nandan, 2009).FSW adalah salah satu teknik atau metode pengelasan yang memanfaatkan gaya gesek tool pin terhadap material dan tanpa adanya penggunaan logam pengisi ( filler material). FSW adalah proses

penyambungan material logam dalam kondisi solid, yang berarti pengelasan FSW tersebut dilakukan tanpa mencapai titik leleh dari material logam yang digunakan (sekitar 80-90% dari temperature leleh material logam itu). Dan biasanya logam yang digunakan adalah aluminium, karena keunggulan hasil lasan tanpa perlakuan khusus setelah pengelasan. Karakteristik mekanis sambungan pada FSW ditentukan oleh parameter: kecepatan pengelasan, putaran *tool*, dan tekanan *tool* (Jayaraman dkk., 2009). FSW terus berkembang seiring berjalannya waktu demi menciptakan teknologi yang lebih efisien dan canggih. Perkembangan itu meliputi bentuk dari tool pin dan pemilihan material agar dapat memperpanjang pemakaian tool pin pada proses pengelasan

Paduan jenis Al-Mg (seri 5052), jenis paduan aluminium magnesium ini termasuk jenis yang tidak dapat diperlaku-panaskan, tetapi mempunyai sifat yang baik dalam daya tahan korosi, terutama korosi oleh air laut, dan dalam sifat mampu lasnya. Paduan Al-Mg banyak digunakan tidak hanya dalam konstruksi umum, tetapi juga untuk tangki-tangki penyimpanan gas alam cair, dan oksigen cair, peralatan rumah tangga, struktur rangka kendaraan dan kapal laut (Yudo, 2008)

Hasil penelitian menurut (Yudo, 2008) menunjukkan bahwa penggunaan gas pelindung argon grade C sebagai gas pelindung pengelasan MIG material aluminium 5083 memiliki kekuatan tarik yang lebih besar 57,89 % untuk spesimen sambungan las dan 19,85 % untuk spesimen logam las (weld metal) daripada gas pelindung argon grade A. Dimana kekuatan tarik ( ) rata-rata spesimen sambungan las menggunakan argon grade C adalah  $202.5 \text{ N/mm}^2$ , dan spesimen sambungan las menggunakan argon grade A adalah  $128.25 \text{ N/mm}^2$ , sedangkan untuk kekuatan tarik ( ) rata-rata spesimen logam las menggunakan argon grade C adalah  $299,01 \text{ N/mm}^2$ , dan spesimen logam las menggunakan argon grade A adalah  $249,47 \text{ N/mm}^2$ .

Pemakaian gas pelindung biasanya digunakan pada pengelasan seperti MIG dan TIG. Penggunaan gas pelindung bertujuan untuk meningkatkan sifat mekanik dari material yang dilas. Pada pengelasan FSW penggunaan gas pelindung masih sangat

jarang, bahkan belum ada. Maka dari itu perlu dilakukan penelitian, apakah penggunaan gas pelindung berpengaruh juga terhadap kekuatan mekanik pada pengelasan FSW.

Berdasarkan uraian tersebut, pengkajian terhadap FSW terhadap proses pengelasan dalam dunia industri masih sangat luas. Pengelasan FSW dengan menggunakan gas pelindung masih sangat jarang dan masih banyak ilmu yang bisa digali untuk menjelaskan pengelasan FSW baik dari sisi metode pengelasan, kekerasan tool, bahan yang digunakan, kecepatan putar, kecepatan pemakanan, gas pelindung dan sebagainya. Untuk itulah penelitian tentang pengaruh gas pelindung gas argon dan gas karbondioksida terhadap kekuatan mekanik dengan FSW pada aluminium 5052 ini dilakukan, dengan harapan dapat memberikan informasi baru tentang kekuatan tarik, tingkat kekerasan dan struktur mikro dari perbedaan gas pelindung dengan menggunakan pengelasan FSW.

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana pengaruh gas pelindung argon dan karbondioksida pada pengelasan material aluminium seri 5052 dengan metode FSW terhadap kekuatan tarik hasil lasan.
2. Bagaimana pengaruh gas pelindung argon dan karbondioksida pada pengelasan material aluminium seri 5052 dengan metode FSW terhadap kekerasan hasil lasan.
3. Bagaimana pengaruh gas pelindung argon dan karbondioksida pada pengelasan material aluminium seri 5052 dengan metode FSW terhadap struktur mikro dan makro hasil lasan.

## **1.3 Batasan Masalah**

Selama proses penyusunan laporan ini maka penulis membatasi permasalahan yang akan dibahas dengan rincian sebagai berikut :

1. Tegangan sisa, panas dan getaran diabaikan.
2. Tekanan tool pada benda kerja diasumsikan konstan.
3. Putaran tool dan feed rate dianggap konstan.

4. Penyemprotan gas pelindung dianggap melindungi bagian lasan dengan sempurna dengan tekanan dan laju aliran gas dianggap konstan.

#### **1.4 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh gas pelindung argon dan karbondioksida pada pengelasan material aluminium seri 5052 dengan metode FSW terhadap kekuatan tarik hasil lasan.
2. Untuk mengetahui pengaruh gas pelindung argon dan karbondioksida pada pengelasan material aluminium seri 5052 dengan metode FSW terhadap kekerasan hasil lasan.
3. Untuk mengetahui pengaruh gas pelindung argon dan karbondioksida pada pengelasan material aluminium seri 5052 dengan metode FSW terhadap struktur mikro dan makro hasil lasan.

#### **1.5 Manfaat**

1. Memberikan informasi penyambungan aluminium dengan metode FSW.
2. Memberikan pengetahuan tentang pengelasan yang ramah lingkungan.