

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam rangka mengoptimalkan efisiensi bahan bakar, dibutuhkan bahan yang ringan agar mampu mengurangi berat dari transportasi tersebut, seperti contohnya motor, mobil, kapal dan pesawat terbang. Karena kekuatannya yang tinggi, paduan aluminium (Al) adalah salah satu pengganti baja yang paling optimal, dan tentu saja penyatuan antara aluminium murni dan aluminium sejenis maupun dengan base metal lainnya tidak bisa dihindari. Tentu, perbedaan besar dalam sifat termal-fisik antara paduan Al dengan komposisi *flux*, *filler*, maupun celah pada sambungan yang berbeda dapat dianalisa, seperti titik leleh, konduktivitas termal dan koefisien muai panas yang mengakibatkan kesulitan untuk menyambung Al dengan berbagai variasi. Dalam praktiknya proses penyambungan dapat berhasil dilakukan dengan metode pengelasan *MIG Arc brazing-fusion welding*.

Beberapa macam *brazing* antara lain adalah: *Furnace brazing*, *Torch brazing*, *Induction brazing*, *Resistance brazing*, dan *Dip brazing*. *Brazing torch* adalah prosedur dimana panas diterapkan menggunakan api gas ditempatkan pada atau dekat yang sedang bersama di-*brazing*. *Torch* baik dapat digenggam atau dipegang dalam posisi tetap tergantung, operasi benar-benar manual dan memiliki beberapa tingkat otomatisasi untuk mengatur gas yang dikeluarkan dari *torch*. *Filler* yang digunakan harus memiliki titik leleh yang lebih rendah daripada logam inti agar pada kedua logam dapat tersambung tanpa merusak logam inti. Penggunaan bahan *flux* diperlukan untuk mencegah oksidasi pada saat proses pengelasan dilakukan (Wiryosumarto dan Okumura, 2000).

Penyambungan material bisa dilakukan melalui beberapa cara antara lain adalah dengan proses penyolderan, proses pengelasan dan proses *brazing*. *Brazing* (mematri) adalah cara penyambungan dengan menggunakan logam pengisian atau logam patri (*filler*) di antara permukaan maupun rongga didalam logam yang akan disambung. Logam pengisi selalu mempunyai titik cair lebih rendah dari pada logam yang akan disambung yaitu bersuhu 840°F (450°C) tetapi di bawah titik leleh dari logam yang digabung. Proses *brazing* adalah teknologi las yang sering dan *relative* banyak digunakan dalam bidang industri baik untuk penyambungan material yang berbentuk pipa, lembaran atau pelat, baik itu logam sejenis maupun tidak sejenis (Milhaupt, 2004).

Aluminium merupakan material yang penting digunakan dalam industri manufaktur. Material ini berbeda berdasarkan sifat tipe nya, yaitu memiliki titik lebur material yang sangat berbeda, dimana aluminium (Al) dengan tipe tinggi memiliki titik lebur yang tinggi sedangkan untuk aluminium tipe rendah memiliki titik lebur yang rendah juga, sehingga penggabungan dua material ini memerlukan cara khusus salah satunya adalah dengan menggunakan metode *brazing*. Aluminium dibagi dalam tujuh jenis yaitu: Al murni (tipe 1000), jenis Al-Cu (tipe 2000), jenis Al-Mn (tipe 3000), jenis Al-Si (tipe 4000), jenis Al-Mg (tipe 5000), jenis Al-Mg-Si (tipe 6000) dan jenis Al-Zn (tipe 7000). Penyambungan aluminium merupakan penyambungan yang tidak mudah, sampai saat ini penyambungan aluminium banyak diteliti karena material ini sangat banyak digunakan dalam dunia industri dan ada banyak cara penyambungan aluminium, sehingga penyambungan material aluminium sangat banyak dikaji dan dikembangkan untuk saat ini (Watanabe T, 2009).

Pembentukan senyawa intermetalik rapuh (IMCs) seperti Kualitas sambungan  $FeAl_3$  dan  $Fe_2Al_5$  memburuk adalah masalah lain yang akan datang. Proses pengelasan yang dinamakan *brazing-fusion welding* telah dilakukan menarik lebih banyak perhatian karena dapat mengurangi hal-

hal di atas kerugian dengan menahan baja pada keadaan padat. Meski demikian, bahkan untuk proses pengelasan fusi mematri, daya sebar logam pengisi pada baja dan IMC pada antarmuka brazing masih merupakan dua faktor kunci yang mempengaruhi sifat sambungan (Springer dkk, 2011).

Untuk menggabungkan paduan Al dan karbon rendah baja dengan pengelasan fusi mematri laser. Kabel berinti *flux* berbasis Zn dikembangkan untuk merealisasikan penggabungan paduan aluminium ke baja melalui las gas *tungsten arc brazing-fusion*. Aluminium dan paduan aluminium termasuk logam ringan yang mempunyai kekuatan tinggi, tahan terhadap karat dan merupakan konduktor listrik yang cukup baik. Logam ini dipakai dalam berbagai bidang dalam kehidupan manusia contohnya dalam bidang kimia, listrik, bangunan, transportasi dan alat-alat penyimpanan (Dong dkk, 2012).

Menyadari penampilan yang baik dari fusi mematri lubang kunci pengelasan aluminium ke baja galvanis. Dalam keadaan ini, masih penuh tantangan untuk aplikasi industri massal ini sambungan logam yang berbeda dengan menerapkan metode yang disebutkan di atas. Sebuah persiapan yang lebih sederhana diperlukan untuk meningkatkan efisiensi pengelasan, yang membutuhkan studi lebih lanjut (Zhang dkk, 2013).

Pada penelitian ini, penelitian diarahkan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh adanya variasi *flux*, celah, tipe sambungan berserta *filler* yang digunakan terhadap kekuatan mekanis dan struktur *metallography* dengan melakukan pengujian tarik, dan pengujian *Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive X-Ray (SEM-EDX)*, untuk mengetahui bagaimana pengaruh variasi *flux*, celah, tipe sambungan berserta *filler* yang digunakan terhadap hasil dari daerah pengelasan dengan material yang digunakan adalah Aluminium 5052, *Filler Non Flux* 5056, *Flux Acm* Dan *Flux Harris*, Tipe Sambungannya *Double Butt Lap Joint*, Serta Celah Sambungan 1 mm dan 2 mm.

Dengan proses pengelasan *MIG arc brazing-fusion welding* menggunakan metode *Torch Brazing* tersebut. Serta berdasarkan uraian latar belakang yang telah dijelaskan penulis maka akan dilakukan penelitian dengan judul

**“ANALISA PENGARUH VARIASI *FLUX* SERBUK ACM DENGAN *FLUX* SERBUK HARRIS SERTA MODIFIKASI CELAH SEBESAR 1 MM DAN 2 MM PADA LAS *MIG ARC BRAZING-FUSION WELDING* UNTUK TIPE SAMBUNGAN *DOUBLE BUTT LAP JOINT* TERHADAP ALUMINIUM 5352 MENGGUNAKAN *FILLER NON FLUX 5356*”.**

### **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah di buat untuk mencegah terlalu luasnya pembahasan dari laporan ini. Adapun rumusan masalah dari laporan tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh variasi *flux* serbuk ACM dengan *flux* serbuk Harris.
2. Bagaimana pengaruh modifikasi celah sambungan sebesar 1 mm dan 2 mm pada las *MIG Arc brazing-fusion welding* terhadap aluminium 5352 menggunakan *filler non flux 5356*.
3. Bagaimana hasil pengujian foto struktur mikro pada proses *manual torch brazing* aluminium 5352.

### **1.3 Batasan Masalah**

Supaya penelitian dapat lebih terfokus, maka masalah yang timbul

1. Proses pengelasan *brazing* menggunakan metode *Manual Torch Brazing* dibatasi sebagai berikut.
2. Menggunakan material Alumunium 5352.
3. *Filler* yang digunakan hanya satu yaitu *Filler non flux 5356*.
4. Menggunakan sambungan berbentuk *Double butt lap joint*.
5. *Flux* yang digunakan merupakan *flux* serbuk, yaitu *Flux ACM* dan *Flux Harris*.

6. Ketebalan plat material yang digunakan 6 mm dengan sebagian material di *milling* dengan kedalaman 3 mm dan dengan lebar 7,5 mm.
7. Pengujian yang dilakukan ialah pengujian tarik geser serta pengujian *SEM / EDS*.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan pembatasan masalah, maka tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui nilai kekuatan tarik material las aluminium *brazing* dengan variasi *flux* ACM (1 mm) dan variasi *flux* Harris (2 mm).
2. Mengetahui nilai *spectrum* EDS terhadap material las aluminium *brazing* dengan variasi *flux* ACM (1 mm) dan variasi *flux* Harris (2 mm).
3. Mengetahui hasil uji SEM material las aluminium *brazing* dengan variasi *flux* ACM (1 mm) serta variasi *flux* Harris (2 mm).

Dengan dilaksanakan penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat, diantaranya:

1. Bagi Mahasiswa.  
Penelitian ini secara langsung dapat memberikan gambaran kepada mahasiswa antara lain adalah variable yang mempengaruhi dalam proses *Manual Torch Brazing*.
2. Bidang Akademik Sebagai referensi untuk perkembangan dalam penelitian proses *Manual Torch Brazing*.
3. Bidang Industri.
  - a. Meningkatkan penggunaan metode *Manual Torch Brazing* dalam proses penyambungan material.
  - b. Memberikan variasi pilihan pada proses penyambungan material dalam dunia industri.

## **1.5 Sistematika Penulisan**

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah, pembatas masalah, tujuan penelitian dan manfaat penelitian, maka sistematika penulisan tugas akhir adalah sebagai berikut:

**BAB I** : Pendahuluan

Berisi tentang latar belakang, identifikasi masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

**BAB II** : Tinjauan Pustaka

Berisi tentang dasar teori dan tinjauan pustaka yang berkaitan tentang transmisi, fungsi transmisi, komponen transmisi, cara kerja transmisi.

**BAB III** : Metodologi Penelitian

Berisi tentang diagram alir penelitian, menjelaskan tentang tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian pada simulasi, dimulai dari proses pemodelan sampai running program.

**BAB IV** : Hasil dan Pembahasan

Berisi data hasil penelitian dan analisis meliputi pemodelan transmisi, visualisasi, dan grafik yang diperoleh dari proses simulasi.

**BAB V** : Penutup

Berisi tentang kesimpulan dan saran.