

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Akhir-akhir ini penggunaan bahan ringan untuk berbagai kotruksi mengalami peningkatan yang signifikan, contohnya dalam bidang kedirgantaraan. Penggunaan bahan ringan seperti aluminium menjadi hal yang sangat penting. Banyak komponen peralatan ke dirgantaraan harus dibuat dari aluminium. Untuk itu menjadi hal yang sangat penting menemukan sebuah metode penyambungan yang efisien murah dan memiliki prosedur pengoperasian yang mudah.

Aluminium 6061 merupakan bagian dari paduan aluminium yang terdiri dari aluminium magnesium dan silikon. Aluminium 6061 jenis ini banyak digunakan untuk bodi kendaraan salah satunya untuk pembuatan rangka sepeda. Aluminium jenis ini memiliki sifat mampu las yang sangat baik. Akan tetapi dalam proses penyambungannya memerlukan metode yang cocok untuk memperoleh sambungan las yang kuat [1].

Menurut Asman, pekerjaan las dapat dibagi menjadi tiga kelompok ialah las cair, las tekan dan las brazing. Pengelasan cair adalah proses pengelasan dimana bagian yang akan disambung dipanaskan oleh sumber energi panas hingga melebur. Proses pengelasan yang paling umum digunakan adalah busur cair dan pengelasan gas. Ada 4 jenis las busur, yaitu las busur elektroda tertutup, las busur gas (TIG, MIG, las busur CO<sub>2</sub>), las busur tanpa gas, las busur terendam. Salah satu jenis elektroda las busur berpelindung adalah (*Shielding Metal Arc Welding*) SMAW [2].

Proses pengelasan busur listrik bisa disebut las SMAW suatu proses dimana bahan dasar atau logam dasar dan elektroda (bahan pengisi). Pengelasan membutuhkan pengaturan arus pengelasan yang kuat sehingga mempengaruhi hasil pengelasan. Jika arus yang digunakan terlalu rendah akan membuat busur sulit untuk dinyalakan, busur yang dihasilkan

akan menjadi tidak stabil, panas yang dihasilkan tidak akan cukup untuk melelehkan elektroda dan bahan dasar, sehingga hasil sikat las menjadi kecil dan tidak rata dan penetrasi yang buruk. Sebaliknya jika arus terlalu tinggi, elektroda akan meleleh terlalu cepat, membuat permukaan las lebih lebar dan penetrasi lebih dalam, yang mengurangi kekuatan tarik dan meningkatkan kerapuhan hasil las.

Akhir-akhir ini banyak penelitian dilakukan untuk menyelidiki sambungan las SMAW. Berdasarkan hasil penelitian yang telah diteliti oleh Richim, terdapat pengaruh arus listrik pada struktur mikro paduan aluminium 6061 dengan arus listrik 100A, 110A dan 115A. Hal ini menunjukkan fasa merupakan HAZ dengan arus 110A. Sebaliknya, pada daerah las, fasa  $Mg_2Si$  yang paling dominan dihasilkan dari pengelasan dengan arus 110 A [3].

Selanjutnya dengan Aluminium yang sama yaitu aluminium 6061 diperoleh hasil penelitian kekuatan tarik rata-rata maksimum pada pengelasan TIG sebesar 156.55 MPa dengan elongasi sebesar 24, 29% pada seam X pada 160A dan kekuatan tarik rata-rata maksimum sebesar 144.00 MPa dengan elongasi sebesar 28.58% pada seam V dengan kuat arus 160 A. Dapat disimpulkan bahwa Kampuh X lebih baik dibandingkan kampuh V dan pada variasi arus listrik, 160 A merupakan kuat arus terbaik yang mampu menghasilkan penetrasi maksimum pada aluminium 6061. Nilai kekuatan tarik yang dihasilkan pada pengujian baik dari pengelasan TIG maupun MIG semuanya dibawah standar BKI ( $\geq 160$  MPa) [4].

Penulis juga menemukan hasil pengujian Pengelasan kuat tarik MIG (*Metal Inert Gas*) Al 6061 dengan perubahan arus 140 A, 160A dan 180A menghasilkan kuat tarik maksimal arus 140A dengan nilai kuat tarik 265,139 Mpa. Sedangkan kuat tarik menurun menjadi 183,757 Mpa pada arus 160A dan menjadi 182,46 Mpa pada arus 180A. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi arus, semakin rendah kekuatan tarik, karena semakin tinggi arus selama pengelasan, semakin tinggi input panas yang mempengaruhi struktur dan mengurangi kekuatan. Perbedaan penggunaan arus las

berpengaruh terhadap struktur mikro yang dihasilkan dari basis tersebut, semakin tinggi arus yang digunakan maka semakin tipis kandungan senyawa  $Mg_2Si$  pada HAZ (zona terpengaruh panas) dan semakin rendah nilai kuat tariknya. Arus 140A akan menunjukkan cacat pada zona las, dan arus 160A dan 180A akan menunjukkan cacat pada HAZ. Hal ini membuktikan bahwa pada arus listrik 160A dan 180A di daerah HAZ terjadi redaman yang signifikan akibat *heat input* yang dihasilkan proses las SMAW. Ini bisa disebut pengelasan busur. Ini adalah proses pengelasan yang menggunakan panas untuk melelehkan alasnya. Logam atau logam dasar dan elektroda (bahan pengisi). Dalam las busur, intensitas arus las disesuaikan untuk mempengaruhi hasil las. Jika arus kerja terlalu kecil, busur akan sulit menyala, busur akan tidak stabil, dan panas yang dihasilkan tidak akan cukup untuk melelehkan elektroda dan logam dasar, sehingga gerinda las dan celah penetrasi akan kecil dan tidak merata. Menjadi sebaliknya, jika arus terlalu tinggi, elektroda akan meleleh terlalu cepat, menghasilkan permukaan las yang lebih lebar, penetrasi yang lebih dalam, kekuatan tarik yang lebih rendah, dan peningkatan kerapuhan hasil las [5].

Pemakaian arus yang sesuai merupakan parameter yang sangat penting dalam proses pengelasan, karena input panas yang tepat akan menghasilkan susunan struktur mikro yang akan mempengaruhi sifat mekanik. Untuk itu pekerjaan ini akan menyelidiki pengaruh kuat arus pengelasan terhadap kekuatan tarik dan struktur mikro sambungan las SMAW aluminium 6061. Untuk mengetahui hubungan parameter maka akan dilakukan pengujian mekanik dan pengamatan struktur mikro kemudian hasil akan dibahas.

Berdasarkan latar belakang diatas maka penelitian ini ditujukan untuk menyelidiki “Pengaruh Arus Pengelasan Terhadap Kekuatan Tarik dan Struktur Mikro Sambungan Las SMAW Pada Aluminium 6061.”

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan alasan tersebut di atas, maka permasalahan yang timbul adalah:

1. Bagaimanapengaruh arus pengelasan SMAW pada sambungan aluminium 6061 terhadap kekuatan tarik?
2. Bagaimana pengaruh arus pengelasan SMAW pada sambungan aluminium 6061 terhadap struktur mikro?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang dikemukakan, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh arus pengelasan SMAW terhadap kekuatan tarik sambungan aluminium 6061.
2. Untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh arus pengelasan SMAW terhadap struktur mikro pada sambungan aluminium 6061.

## 1.4 Pembatasan Masalah

Batasan penelitian ini adalah ingin mengetahui pengaruh arus pengelasan terhadap kekuatan tarik dan struktur mikro sambungan las SMAW pada aluminium 6061. Peneliti membatasi penelitian ini:

1. Jenis material yang digunakan adalah aluminium 6061 dengan tebal 11 mm
2. Proses pengelasan menggunakan metode SMAW
3. Penelitian ini hanya menguji Kekuatan Tarik Dan Struktur Mikro
4. Pengelasan dilakukan oleh orang profesional yang bersertifikat.
5. Arus yang digunakan adalah 100A, 130A dan 160A.
6. Elektroda yang digunakan ER 5556 dengan komposisi Base Metal AWS: Mg5.5 % dan Si 0.25%.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Sebagai peran nyata dalam pengembangan teknologi khususnya pengelasan, maka penulis berharap dapat mengambil manfaat dari penelitian ini, diantaranya:

### 1.5.1 Manfaat Praktis

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini secara teoritis adalah sebagai berikut:

1. Setelah mengetahui struktur mikro pada benda hasil lasan diharapkan memberikan informasi perubahan struktur mikro akibat proses pengelasan SMAW pada sambungan aluminium 6061.
2. Setelah mengetahui nilai kekuatan tarik pada sambungan aluminium 6061 akibat variasi sudut kampuh dan kuat arus maka hal ini dapat digunakan sebagai acuan untuk menentukan sudut kampuh yang tepat untuk mendapatkan hasil sambungan dengan kekuatan tarik sesuai dengan tuntutan.

### 1.5.2 Manfaat Teoritis

Manfaat secara praktis dari penelitian yang telah dilaksanakan ini adalah sebagai berikut:

1. Menambah pengetahuan dan wawasan bagi peneliti dan pembaca tentang pengaruh variasi sudut kampuh  $V$  dan kuat arus terhadap kekuatan tarik benda hasil lasan.
2. Sebagai literatur pada penelitian yang sejenisnya dalam rangka pengembangan teknologi khususnya bidang pengelasan.
3. Sebagai informasi bagi juru las untuk meningkatkan kualitas hasil pengelasan.
4. Sebagai informasi penting guna meningkatkan pengetahuan bagi peneliti dalam bidang pengujian bahan dan pengelasan.