

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pembangunan fasilitas-fasilitas produksi, transportasi, komunikasi dan fasilitas-fasilitas lainnya tidak bisa dipisahkan dari proses manufaktur dan fabrikasi. Logam baja merupakan salah-satu bahan yang banyak digunakan karena kemudahan dalam manufaktur, fabrikasi, sifat-sifat mekanik dan sifat-sifat fisik yang memadai serta ketersediaannya yang cukup melimpah. Namun pemakaian logam baja juga memiliki keterbatasan tergantung pada kondisi lingkungan dan perlakuan yang dialami mulai dari proses manufaktur, proses fabrikasi serta jenis pembebanan dalam aplikasi teknisnya. Untuk mengatasi beberapa keterbatasan ini, sesuai dengan kebutuhan aplikasinya, Beberapa jenis baja paduan telah dibuat dengan karakteristik tertentu. Proses pembuatan beberapa jenis baja paduan seringkali membutuhkan biaya yang cukup tinggi sehingga harga material tersebut juga mahal. Sedangkan pemakaian material baru dengan karakteristik yang lebih baik dengan sifat khusus, pada umumnya relatif mahal. Dengan demikian, pemilihan material agar memenuhi persyaratan teknis maupun ekonomis, dapat dilakukan dengan mengkombinasikan material-material yang memiliki karakteristik tertentu yang sesuai dengan perencanaan desain atau aplikasi tertentu. Kombinasi material dengan jenis dan sifat yang berbeda telah banyak diaplikasikan misalnya pada alat penukar panas (heat exchanger), bejana tekan, dan sistem perpipaan. Namun beberapa kendala teknis sering muncul terutama saat proses fabrikasi, khususnya yang melibatkan proses penyambungan dua atau lebih logam yang berbeda.

Kebutuhan las yang semakin berkembang berbanding lurus dengan perkembangan pada pengelasan, misalnya pada metode pengelasan. Metode pengelasan yang ada sekarang ini sudah mengalami perkembangan. Faktor yang mempengaruhi hasil pengelasan adalah prosedur pengelasan yaitu cara pembuatan konstruksi las yang sesuai rencana dan spesifikasi dengan menentukan semua hal yang diperlukan dalam

pelaksanaan tersebut. Proses produksi pengelasan yang dimaksud adalah proses pembuatan, alat dan bahan yang diperlukan, urutan pelaksanaan, persiapan pelaksanaan meliputi pemilihan mesin las, penunjukan juru las, pemilihan elektroda, penggunaan jenis kampuh. Penyetelan kuat arus pengelasan akan mempengaruhi hasil las. Bila arus yang digunakan terlalu rendah akan menyebabkan sukarnya penyalan busur listrik. Busur listrik yang terjadi menjadi tidak stabil. Panas yang terjadi tidak cukup untuk melelehkan elektroda dan bahan dasar sehingga hasilnya merupakan rigi-rigi las yang kecil dan tidak rata serta penembusan kurang dalam. Sebaliknya bila arus terlalu tinggi maka elektroda akan mencair terlalu cepat dan akan menghasilkan permukaan las yang lebih lebar dan penembusan yang dalam sehingga menghasilkan kekuatan tarik yang rendah dan menambah kerapuhan dari hasil pengelasan. (Awal Syahrani, dkk: 2018).

Permasalahan yang dihadapi pada penggabungan dua logam berbeda adalah perbedaan titik lebur, koefisien muai, sifat fisik dan mekanis dari logam tersebut. Pengenceran logam pengisi dan pembentukan senyawa intermetalik pada antar muka yang menyebabkan terjadinya perpatahan. Dengan adanya perbedaan tersebut maka pengelasan kedua logam yang berbeda memerlukan suatu prosedur Pengelasan Berbeda, SMAW, Variasi Arus pengelasan yang baik agar didapat mutu las yang maksimal. Kelemahan dari pengelasan diantaranya adalah timbulnya lonjakan tegangan yang besar disebabkan oleh perubahan struktur mikro pada daerah las yang menyebabkan turunnya kekuatan bahan dan akibat adanya tegangan sisa dan adanya cacat dan retak akibat proses pengelasan. Kemudian kegagalan pada pengelasan dissimilar dikarenakan kualitas sambungan las yang tidak optimal akibat lonjakan tegangan tinggi disekitar las yang ditimbulkan dari temperatur puncak las dan temperatur terdistribusikan tidak sama pada kedua logam yang disambung. (Awal Syahrani, dkk: 2018).

Pada aplikasinya pengelasan baja karbon banyak dipakai pada fasilitas pembangkit tenaga listrik (*power plant*), pemurnian *petrochemical*, fasilitas proses pertambangan dan peralatan pemurnian, serta perlengkapan *advant manufacture*.

Pengelasan *dissimilar* bertujuan untuk meminimalisasi biaya pemakaian material dengan menghasilkan spesifikasi yang disyaratkan.

Berdasarkan studi literatur pada penelitian yang dilakukan (Hendri Setiawan, Kasir, dan Reza Arfi Faisal) tentang Pengaruh Variasi Arus 50 Ampere, 70 Ampere, 100 Ampere Terhadap Sifat Mekanik Tarik Sambungan Pengelasan Dissimilar SMAW Dengan Bentuk Kampuh Bevel Groove untuk melakukan perbaikan baik mempertebal bagian yang aus dan macam-macam reparasi lainnya. Untuk mengetahui kekuatan las SMAW antara baja ST 41 dengan baja ST 50 pada proses uji tarik serta untuk mengetahui pengaruh variasi arus las pada sambungan pengelasan dissimilar SMAW. Hasil regangan terbesar arus 100 *ampere* mempunyai regangan 6,09 % dan terkecil dengan arus 50 *ampere* mempunyai regangan 3,91 % . Hasil uji tarik terbesar arus 70 *ampere* sebesar 334,09 N/mm<sup>2</sup> dan terkecil arus 50 *ampere* sebesar 290,18 N/mm<sup>2</sup>. Hasil kuat luluh pada arus 70 *ampere* sebesar 313,86 N/mm<sup>2</sup> dan terkecil pada arus 50 *ampere* sebesar 277,73 N/mm<sup>2</sup>. Hasil kekuatan tarik paling baik setelah proses pengelasan *dissimilar* SMAW dengan bentuk kampuh *bevel groove* ditunjukkan pada arus 70 *ampere* di dapatkan kekuatan tarik sebesar 334,10 N/mm<sup>2</sup> . Dan hasil terendah pengelasan *dissimilar* SMAW dengan bentuk kampuh *bevel groove* ditunjukkan pada arus 50 *ampere* di dapatkan kekuatan tarik sebesar 290,19 N/mm<sup>2</sup>.

Dengan latar belakang diatas maka judul yang diambil **“Pengaruh Variasi Ampere Terhadap Kekuatan Tarik Kekerasan Dan Microstructure Pada Baja ST 41 dan ST 60 Dengan Pengelasan Dissimilar (SMAW)”** Baja *carbon* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Baja ST 41 dan Baja ST 60 dilakukan pengelasan *dissimilar* dengan menggunakan variasi arus, yaitu 90 A, 100 A, dan 110 A. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai kekuatan tarik, kekerasan dan *microstructure* terhadap pengelasan *dissimilar* pada baja ST 41 dan baja ST 60.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan latar belakang diatas, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi arus 90 A, 100 A, dan 110 A, pada kekuatan tarik baja ST 41 dan ST 60 dengan pengelasan dissimilar.
2. Bagaimana pengaruh variasi arus 90 A, 100 A, dan 110 A, terhadap sifat kekerasan baja ST 41 dan ST 60 dengan pengelasan dissimilar.
3. Bagaimana pengaruh variasi arus 90 A, 100 A, dan 110 A, pada *microstruktur* baja ST 41 dan ST 60 dengan pengelasan dissimilar.

## 1.3. Batasan Masalah

Masalah yang membatasi dalam penelitian ini, antara lain:

1. Jenis pengelasan yang digunakan adalah pengelasan dissimilar (SMAW).
2. Variasi arus yang digunakan adalah 90 A, 100 A, dan 110 A.
3. Jenis material yang digunakan adalah baja *carbon* sedang ST 60 dan ST 41.
4. Posisi pengelasan adalah mendatar atau pengelasan dibawah tangan.
5. Jenis Kampuh yang digunakan *Doble V Groove*.

## 1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Mengetahui pengaruh variasi arus 90 A, 100 A, dan 110 A, pada kekuatan tarik baja ST 41 dan ST 60 dengan pengelasan dissimilar.
2. Mengetahui pengaruh variasi arus 90 A, 100 A, dan 110 A, pada sifat kekerasan baja ST 41 dan ST 60 dengan pengelasan dissimilar.
3. Mengetahui pengaruh variasi arus 90 A, 100 A, dan 110 A, pada *microstructure* baja ST 41 dan ST 60 dengan pengelasan dissimilar.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian diatas, diharapkan penelitian ini dapat memberikan manfaat yang positif bagi beberapa pihak, antara lain: pihak perguruan tinggi, dan bagi peneliti.

### 1.5.1 Bagi Perguruan Tinggi

Adapun manfaat bagi Perguruan tinggi, antara lain:

1. Hasil penelitian dapat dijadikan acuan atau referensi.
2. Sebagai bahan perbandingan bagi penulis lain apabila ingin melakukan penelitian dengan topik atau permasalahan yang sama.
3. Sebagai acuan dasar dalam menentukan besar *ampere* yang baik untuk mendapatkan kekuatan tarik, kekerasan dan *microstructure* yang lebih baik pada baja ST 41 dan ST 60.

### 1.5.2 Bagi Peneliti

Manfaat bagi peneliti, antara lain:

1. Untuk menambah wawasan keilmuan (pengetahuan) dan keterampilan peneliti dibidang penelitian.
2. Mempermudah peneliti untuk mengetahui hasil yang sebenarnya berdasarkan fakta dari penelitian tersebut.