

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Dalam dunia industri, pengelasan semakin banyak digunakan dalam bidang pengelasan konstruksi seperti jembatan, rangka baja, bejana tekan, sarana transportasi, rel, dan pipa saluran. Hal ini dikarenakan oleh sistem pengelasan lebih unggul dibandingkan dengan teknik penyambungan lain yaitu kekuatan las yang dapat melebihi kekuatan logam induknya. Pertimbangan yang digunakan dalam melakukan sambungan las adalah konstruksi ringan, murah dan pengerjaan lebih cepat (Wijoyo & Indriyanto, 2016). Teknik pengelasan dapat dipilih pada kondisi yang sesuai (Rohman, et al., 2014). Las didefinisikan sebagai ikatan metalurgi pada sambungan logam paduan yang dilakukan dalam keadaan lumer atau cair (Felani, et al., 2017). Proses pengelasan adalah proses penyambungan dua bagian logam atau lebih dengan menggunakan energi panas yang akan menimbulkan terjadinya siklus termal (Wijoyo & Indriyanto, 2016).

*Las Tungsten Inert Gas* yang kemudian biasa disebut dengan Las TIG merupakan jenis las yang menggunakan elektroda berbahan gas tungsten dengan daya yang berasal dari listrik (Bintarto, et al., 2020). Dalam penyambungannya, Las TIG menggunakan busur dengan pelindung gas mulia (gas argon) (Felani, et al., 2017). Busur listrik menghasilkan energi panas tinggi yang didapatkan dari arus listrik yang dihantarkan oleh elektroda menuju logam induk. Jenis las TIG ini efektif menghasilkan cairan logam yang sedang mencair karena proses pengelasan tidak teroksidasi karena dilindungi oleh pelindung yang berupa gas tungsten. Gas yang digunakan dalam pengelasan TIG adalah helium (He) dan argon (Ar), jenis gas mulia yang dapat digunakan secara baik untuk pengelasan jenis material plat tipis yang umumnya membutuhkan pemanasan atau heat input yang tidak terlalu tinggi.

Perlakuan panas pasca las merupakan teknik yang paling umum untuk menghilangkan sisa tegangan (Arifah & Ruswanto, 2020). Dalam melakukan pembebasan tegangan sisa terdapat dua cara yaitu mekanik dan cara termal (Ananda, 2018). Cara termal atau *heat treatment* banyak digunakan dalam pengelasan untuk memperoleh sifat logam yang diinginkan. Secara garis besar, perlakuan panas (*heat treatment*) merupakan proses mengubah sifat mekanis logam dengan cara mengubah struktur mikro melalui proses pemanasan dan pengaturan kecepatan pendinginan dengan atau tanpa merubah komposisi kimia logam yang bersangkutan (Mizhar & Suherman, 2011)

Ada dua jenis proses *heat treatment* yaitu proses *annealing* (pelunakan) dan *hardening* (pengerasan) (Alam, 2020). Proses *annealing* sendiri merupakan proses pemanasan logam pada suhu tertentu dan mempertahankan suhu tersebut pada waktu tertentu lalu kemudian didinginkan secara perlahan (Ananda, 2018). Hal yang mempengaruhi proses *annealing* adalah suhu, *holding time*, dan media pendingin (Arifah & Ruswanto, 2020). Tujuan dari proses *annealing* adalah melunakkan material logam, menghilangkan tegangan dalam/sisa, dan memperbaiki butir-butir logam (Alam, 2020).

Baja adalah campuran besi dan karbon, dengan kandungan karbon maksimum 2% (Pratama, 2016). Penelitian terdahulu menggunakan baja AISI 4140 sebagai bahan uji penelitian (Mizhar & Suherman, 2011; Pratama, 2016). Baja AISI 4140 adalah baja yang paduan utamanya *molybdenum* dan *chromium* (Pratama, 2016). Baja AISI 4140 termasuk dalam baja karbon menengah paduan rendah (*Low Alloy Medium Carbon Steel*) (Mizhar & Suherman, 2011). Baja AISI 4140 telah banyak digunakan sebagai bahan utama pada mesin seperti poros, gear, dan batang penghubung piston pada kendaraan bermotor (Pratama, 2016).

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka dapat ditarik suatu rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana pengaruh *Heat Treatment Annealing* terhadap nilai kekerasan pada Las Sambungan *Tungsten Inert Gas Welding* Baja AISI 4140?
2. Bagaimana pengaruh *Heat Treatment Annealing* terhadap nilai tarik pada Las Sambungan *Tungsten Inert Gas Welding* Baja AISI 4140?
3. Bagaimana pengaruh *Heat Treatment Annealing* terhadap nilai impak pada Las Sambungan *Tungsten Inert Gas Welding* Baja AISI 4140?
4. Bagaimana pengaruh *Heat Treatment Annealing* terhadap struktur mikro pada Las Sambungan *Tungsten Inert Gas Welding* Baja AISI 4140?

## 1.3. Batasan Masalah

1. Sampel pengujian menggunakan Baja AISI 4140
2. Proses *Heat Treatment Annealing*
3. Proses pengujian:
  - a. Pengujian kekerasan
  - b. Pengujian tarik

- c. Pengujian impak
  - d. Pengujian mikro struktur
4. Variabel yang digunakan:
- a. Variabel Tetap
    - Pelat Baja AISI 4140
    - Metode Las TIG
    - Filler rod TIG Stainless – 308L
    - Kampuh V Tunggal dengan sudut 60°
    - Heat input 100 Ampere
  - b. Variabel Bebas

Variabel bebas dari penelitian kali ini adalah temperatur (500°C, 600°C dan 700°C)
  - c. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah pengujian kekerasan, tarik, impak, dan struktur mikro pada baja AISI 4140 sebelum dan sesudah mengalami proses annealing.
  - d. Variabel Kontrol

Variabel kontrol adalah faktor lain diluar variabel penelitian yang diteliti, tetapi dapat mempengaruhi hasil penelitian. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah operator dan alat pengujian.

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui proses serta prosedur pengelasan *Tungsten Inert Gas*.
2. Mengetahui pengaruh *heat treatment* terhadap kekerasan, uji tarik, impak, perubahan induk logam.

#### **1.5. Hipotesis**

Proses Las *Tungsten Inert Gas* terhadap daerah las mempengaruhi tingkat kekerasan, uji tarik, impak, dan perubahan induk logam.

#### **1.6. Manfaat Penelitian**

1. Memberikan informasi kepada industri manufaktur berupa tolak ukur mengetahui kekerasan setelah las *Tungsten Inert Gas* dan dilakukan *heat treatment annealing*.

2. Sebagai acuan atau referensi bagi peneliti selanjutnya untuk meneliti mengenai *heat treatment annealing* pada hasil las *Tungsten Inert Gas*.

### **1.7. Sistematika Penulisan**

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat yang diberikan dari hasil penelitian.

#### **BAB II DASAR TEORI**

Memberikan penjelasan tentang landasan teori yang mendasari suatu penelitian ini.

#### **BAB III METODE PENELITIAN**

Menerangkan rancangan penelitian yang dilakukan untuk memperoleh data.

#### **BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN**

Merupakan uraian dari data yang berkaitan dengan hasil penelitian dan dianalisa berdasarkan fakta dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

#### **BAB V KESIMPULAN**

Merupakan hasil ringkasan dari hasil penelitian yang dilakukan. Kesimpulan mencakup hasil penelitian yang telah dilakukan.

#### **DAFTAR PUSTAKA**