

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Inovasi komponen yang terbuat dari sambungan logam berbeda jenis (*dissimilar*) menjadi sangat penting dalam aplikasi dunia industri. Banyak keuntungan yang diperoleh dari penyambungan logam beda jenis, keuntungan teknis seperti membuat produk dengan sifat yang diinginkan dan manfaat dalam area ekonomi produksi. Penyambungan logam berbeda jenis umumnya sulit dilakukan karena perbedaan termal, fisik, sifat metalurgi, dan mekanik dari masing-masing logam. Untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal kualitas penyambungan logam harus tinggi.

Proses yang paling sering dilakukan dalam penyambungan logam adalah pengelasan. Pada proses pengelasan dikenal dengan dua metode yaitu menggunakan panas yang berasal dari nyala api las (*fusi*) dan menggunakan panas yang tidak berasal dari nyala api las (*difusi*). Pengelasan gesek atau *friction welding* (FW) merupakan salah satu metode pengelasan yang telah dikembangkan oleh seorang ahli mesin dari Uni Sovyet, [AL Chudikov pada tahun 1950], Kedua metode tersebut mempunyai kelebihan dan kekurangan masing-masing. Pengelasan dengan menggunakan nyala api las (*fusi*) prosesnya sangat sulit. Masalah yang sering timbul dari proses pengelasan yang menggunakan nyala api las (*fusi*) seperti perubahan bentuk sifat material, distorsi, dan perubahan struktur mikro. Metode pengelasan dengan menggunakan nyala api las juga memiliki kekurangan saat mengelas logam silinder pejal. Karena pengelasan hanya bisa

dilakukan di permukaan, sementara bagian dalam logam silinder pejal belum tersambung [Hakim, dkk. (2018)].

Dengan pengelasan yang tidak menggunakan nyala api las (*difusi*) maka masalah seperti sulitnya proses pengelasan, perubahan sifat material, *distorsi*, dan perubahan struktur mikro tidak terjadi. Sambungan juga akan lebih presisi atau *center* dibandingkan dengan pengelasan yang menggunakan nyala api las (*fusi*). Karena proses penyambungan menggunakan cekam untuk menahan benda kerja sehingga posisi benda kerja dapat lurus dengan benda kerja lainnya. Berdasarkan uraian diatas maka banyak industri yang menggunakan metode pengelasan yang tidak menggunakan nyala api las (*difusi*), seperti industri perakitan, elektronik, *manufaktur*, *aerospace*, dan industri luar angkasa.

*Friction welding (difusi)* adalah teknik pengelasan dengan kondisi logam lumer. Penyambungan logam menggunakan *friction welding* memanfaatkan panas yang timbul dari gesekan antara permukaan logam yang diberi gaya tekan. Gesekan yang terjadi antara permukaan kedua logam menghasilkan panas sehingga permukaan kedua logam melumer dan terjadi penyambungan [Serope & Steven R. Oswald, Kalpakjian, 2001]. *Friction welding* mulai banyak dilirik karena teknologinya yang mudah dioperasikan, proses penyambungan tergolong cepat, mampu menyambungkan logam yang mempunyai *weldability* buruk serta penyambungan tidak menggunakan *filler*. Beberapa penyambungan yang tidak dapat dilakukan dengan teknik pengelasan lainnya karena terbentuknya *fase* getas yang terjadi saat pengelasan membuat sifat mekanis sambungan logam menjadi semakin berkurang dapat dilakukan dengan *friction welding*. Pengelasan gesek (*friction welding*) merupakan salah satu solusi dalam memecahkan permasalahan penyambungan logam yang sulit dilakukan dengan *fusion welding* (Alfian Ferry Ardianto, 2015).

Parameter penting pada proses *friction welding* adalah kecepatan putar, tekanan gesek, tekanan tempa, waktu gesek, dan waktu tempa. Parameter tersebut akan berpengaruh pada sifat mekanis sambungan logam. Kualitas sambungan juga akan mempengaruhi elemen yang akan diteliti seperti kekuatan tarik, struktur mikro, dan kekerasan.

Penelitian yang berjudul pengaruh parameter pegelasan terhadap sifat mekanik dan mikro pada sambungan AISI 1010-ASTM dengan B22. yang dilakukan oleh (Kurt, dkk. 2017) mendapatkan hasil dimana kekuatan tarik dari sambungan las dapat mencapai 70% dari kekuatan tarik logam dasar. Nilai kekerasan paling tinggi didapat dari *interface* masing-masing logam, tetapi menurun dengan meningkatnya jarak dari *interface* dan waktu tempa.

Yanni dan Sun, (2018), menyebutkan dalam penelitiannya yang bertujuan untuk mengetahui mikro struktur dan sifat mekanik sambungan tembaga-baja dengan metode *friction welding*. Hasilnya kekuatan tarik meningkat dengan meningkatnya tekanan gesek, tetapi menurun karena tekanan gesek yang terlalu besar. Kekerasan meningkat seiring bertambahnya jarak dari *interface*, tetapi menurun seiring naiknya tekanan gesek. 3 Dari penelitian yang sudah dilakukan terdapat perbedaan kekerasan yang dihasilkan dari sambungan logam beda jenis (*dissimilar welding*) silinder pejal *stainless steel* dan baja dengan metode *friction welding*.

Hal ini menjadi alasan kuat bagi penulis untuk meneliti terutama penulis menerapkan variasi waktu yang berbeda, sehingga perlu dilakukan penelitian tentang **“Optimalisasi Waktu Gesek Terhadap Sifat Mekanis Dan Struktur Mikro Sambungan Las Metode *Friction Welding* Bahan Silinder Pejal Logam AISI 1045 Dan SS 403”**.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka permasalahan yang dapat dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh waktu gesek terhadap struktur mikro sambungan baja karbon AISI 1045 dan SS 403 silinder pejal dengan metode *friction welding*?
2. Bagaimana pengaruh waktu gesek terhadap kekerasan sambungan baja karbon AISI 1045 dan SS 403 silinder pejal dengan metode *friction welding*?
3. Bagaimana pengaruh waktu gesek terhadap kekuatan tarik sambungan baja karbon AISI 1045 dan SS 403 silinder pejal dengan metode *friction welding*?

## 1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini pengelasan gesek baja karbon AISI 1045 dan SS 403 silinder pejal sangatlah luas, sehingga perlu diberi batasan masalah sebagai berikut:

1. Asumsi putaran, dan tekanan gesek dianggap konstan yaitu 1450 rpm, dan 15 MPa
2. Getaran yang timbul diasumsikan tidak mempengaruhi hasil las.
3. Tidak membahas distribusi temperature pada proses pengelasan gesek.
4. Kedua permukaan material diasumsikan rata pada saat proses pengelasan
5. Pengujian yang dilakukan menggunakan uji tarik, uji kekerasan, dan foto struktur mikro

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisa pengaruh waktu gesek terhadap struktur mikro sambungan baja karbon AISI 1045 dan SS 403 silinder pejal dengan metode *friction welding*.
2. Menganalisa pengaruh waktu gesek terhadap kekerasan sambungan baja karbon AISI 1045 dan SS 403 silinder pejal dengan metode *friction welding*.
3. Menganalisa pengaruh waktu gesek terhadap kekuatan tarik sambungan baja karbon AISI 1045 dan SS 403 silinder pejal dengan metode *friction welding*.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan akan memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Data yang diperoleh dari penelitian las gesek baja karbon AISI 1045 dan SS 403 silinder pejal dengan metode *friction welding* ini dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya.
2. Sebagai pengembang ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya dalam bidang pengelasan.
3. Memperoleh waktu gesek yang tepat untuk menghasilkan sambungan yang kuat antara baja karbon AISI 1045 dan SS 403 silinder pejal.

## **1.6 Sistematika Penulisan Laporan**

Penyusunan laporan tugas akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan laporan

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi tentang tinjauan pustaka dan dasar teori. Tinjauan pustaka memuat uraian sistematis hasil dari penelitian yang sebelumnya sudah dilakukan oleh orang lain yang berhubungan dengan topik penelitian ini. Dasar teori dijadikan sebagai pemecah masalah yang terbentuk uraian kualitatif dan model matematis.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini berisi tentang diagram alir penelitian, alat dan bahan yang digunakan, proses penelitian dan proses pengujian spesimen sambungan las gesek.

### **BAB IV PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang hasil pengelasan gesek secara visual, hasil dan analisis pengujian (tarik, struktur foto mikro, dan kekerasan *vickers*).

### **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi tentang simpulan dari hasil pengujian yang telah dilakukan dan memberi masukan berupa saran yang membangun lebih baik lagi kedepannya.

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**