

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pada era saat ini perkembangan teknologi semakin maju, yang tentunya juga diimbangi dengan teknologi yang tepat guna serta kualitas yang lebih baik. Baja merupakan salah satu jenis material yang sering dijumpai. Mulai dari konstruksi kendaraan, jalan, jembatan, kapal, dan masih banyak lagi. Di sekitar kita terdapat banyak jenis baja mulai dari baja kadar karbon menengah sampai karbon tinggi yang masing masing baja memiliki sifat material yang berbeda. Salah satunya adalah material, baja AISI 4140 yang bersifat kuat, ketahanan aus yang tinggi dan sifat mampu bentuk yang tinggi, sehingga dengan sendirinya akan meningkatkan unsur pakai komponen. Material, baja AISI ini termasuk sifat ketahanan korosinya yang sangat baik namun nilai kekerasan rendah dibandingkan dengan baja tahan karat jenis martensitik lainnya. Baja AISI 4140 mempunyai tekstur *ultrafine* dengan kekuatan *ultrahigh*, keuletan diperoleh melalui proses *rolling* lambat dan pendinginan tanpa melalui tempering. Pengaruh rasio reduksi berjalan lambat berkisar antara 60% hingga 90% pada mikrostruktur dan sifat mekanik baja yang diselidiki. Untuk meningkatkan kualitas permukaan suatu material atau komponen sesuai yang diinginkan dapat menggunakan surface treatment. *Surface treatment* yang dimaksud untuk meningkatkan permukaan bahan material seperti baja AISI 4140 peningkatan kekerasan, ketahanan gesek maupun ketahanan struktur mikro.

Seiring dengan perkembangan teknologi semakin mendukung mendorong banyaknya penemuan beberapa teknologi alternatif sebagai cara dalam memenuhi kebutuhan masyarakat. Khususnya pada bahan material, bahan material yang dibutuhkan adalah bahan material yang berkualitas dan memiliki sifat mekanis yang tinggi. Dalam komposisi pada baja AISI 4140 adalah salah satu alternatif untuk menghasilkan bahan jadi dari material yang dari sifat mekanisnya lebih baik dari material lainnya. Pada umumnya ketahanan aus ini berbanding lurus dengan kekerasan. Material baja AISI 4140 berdasarkan komposisi kimia tergolong jenis baja *chrominum molybdenum steel*.

Teknik pengelasan merupakan salah satu metode penyambungan di dunia industry khususnya bidang manufaktur. Metode pengelasan ada beberapa macam diantaranya pengelasan tekan, pengelasan cair dan pematrian. Pengelasan tekan merupakan metode pengelasan dimana sebuah sambungan dipanaskan dan kemudian ditekan menjadi satu

hingga menyambung, pengelasan cair merupakan metode pengelasan dimana sambungan dipanaskan sampai cair dengan sumber panas dari busur listrik, sedangkan pematrian merupakan metode pengelasan dimana sambungan diikat dan disatukan dengan menggunakan paduan logam yang mempunyai titik cair yang rendah.(1) Pengelasan cair adalah cara pengelasan dimana sambungan dipanaskan sampai mencair dengan sumber panas dari busur listrik atau semburan api gas yang terbakar. (2) Pengelasan tekan adalah cara pengelasan dimana sambungan dipanaskan dan kemudian ditekan hingga menjadi satu. (3) Pematrian adalah cara pengelasan dimana sambungan diikat dan disatukan dengan menggunakan paduan logam yang mempunyai titik cair rendah. Dalam cara ini logam induk tidak turut cair (Wiryosumarto,2008: 7).

*Friction welding* atau biasa disebut las gesek merupakan salah satu metode dari *solid state welding*. Dan las gesek menggunakan metode penyambungan material yang memanfaatkan panas dari gesekan antara dua permukaan material. Kecepatan berputar material tersebut akan menentukan hasil dari penyambungan material itu sendiri. Penyambungan terjadi disaat kedua material telah mencapai titik cairnya masing masing. Las gesek sendiri terdiri dari berbagai macam, yaitu *Continous drive friction welding* (CDFW), *Friction stir welding* (FSW) dan *Linier friction welding* (LFW). *Friction Stir Welding* adalah las gesek dengan sumber panas berasal dari gesekan antara benda kerja dan pahat (*tools*). Tool yang berputar dan dimakamkan pada garis sambungan tersebut menghasilkan panas serta secara mekanis menggerakkan (*stirring*; bentuk dasar: *stir*, sehingga diberi nama *friction stir welding*) logam untuk membentuk sambungan las. Perbedaan *friction stir welding* dengan *friction welding* adalah pada *friction stir welding* panas gesekan dihasilkan oleh tool tahan aus, sedangkan pada *friction welding* berasal dari benda kerja yang akan disambung itu sendiri. *Linear Friction Welding* adalah las gesek dengan sumber panas berasal dari gesekan kedua permukaan benda kerja itu sendiri. *Linear friction welding* merupakan metode pengelasan yang memanfaatkan sumber panas atau kalor yang berasal dari hasil gesekan kedua permukaan benda kerja itu sendiri, dimana salah satu benda kerja berputar dan satu benda lainnya tidak berputar namun menekan. Pada pengelasan las gesek ini terdapat parameter-parameter utama yang digunakan ketika proses penyambungan dengan metode las ini, parameter-parameter tersebut yaitu : *Rotation speed* (kecepatan putaran) *Friction pressure* (tekanan penggesekan) *Friction time* (waktu penggesekan).

*Continous drive friction welding* merupakan metode penyambungan dua material dengan cara salah satu material berputar dan yang lainnya diam, lalu pada material yang

tidak berputar diberikan gaya aksial sehingga terjadi gesekan dengan material yang berputar. *Friction stir welding* merupakan metode penyambungan dimana sebuah tool yang berputar dimakamkan sepanjang garis sambungan antara dua benda kerja, yang *inier friction welding* merupakan metode penyambungan dimana satu bagian yang bergerak dalam gerakan linier dengan kecepatan yang tinggi dan menekan bagian lain yang stationer. Pengelasan gesek *Continuous Drive Friction Welding (CDFW)* merupakan proses penyambungan logam silinder pejal tanpa pencairan (solid state) yang dilakukan dalam keadaan padat di bawah titik lebur. Pada metode *CDFW* panas dihasilkan oleh gesekan pada benda yang akan disambung. Pada saat proses penyambungan menggunakan beberapa parameter penting yang mempengaruhi hasil kekuatan sambungannya. Salah satu parameter yang sangat mempengaruhi hasil lasan adalah parameter waktu gesek.

Hasil dari pengelasan gesek dipengaruhi oleh beberapa parameter diantaranya adalah waktu penekanan, kecepatan putar, kekuatan penekanan dan pemanasan, tekanan gesek, tekanan tempa dan durasi gesekan. Dapat diketahui pada sifat mekanik dan struktur mikro kekerasan pada baja, temperatur semakin tinggi akan mengakibatkan hampas butiran baja semakin kental. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Indra et al, 2011). Namun akan mengakibatkan distribusi kekerasan dan akan merusak pada material terdapat cacat las berupa cacat *wormholes* yang dapat mengurangi kekerasan dan kekuatan penekan serta pemanasan pada uji vickers. Maka hasil uraian diatas penelitian memfokuskan untuk mempelajari tentang faktor yang dipengaruhi Las Gesek (*Fraction Welding*) pada baja terhadap variasi waktu serta sifat mekanis. Sehingga pada skripsi ini, penulis mengambil judul **“ANALISIS KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO PADA PENGELASAN GESEK BAJA AISI 4140 DENGAN VARIASI WAKTU GESEK,,**

## **1.2. Rumusan Masalah**

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

1. Bagaimana pengaruh variasi waktu gesek terhadap kekerasan hasil pengelasan gesek pada material baja AISI 4140 ?
2. Bagaimana pengaruh variasi waktu gesek terhadap struktur mikro hasil pengelasan gesek pada material baja AISI 4140 ?

### **1.3. Batasan Masalah**

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Material yang dijadikan sebagai spesimen penelitian adalah baja AISI 4140.
2. Pengujian yang dilakukan pada pengelasan gesek adalah pengujian sifat mekanis berupa kekerasan dan struktur mikro
3. Variabel bebas yang diamati adalah variasi waktu pengelasan gesek (60 detik, 69 detik, dan 78 detik).

### **1.4. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh variasi waktu gesek terhadap kekerasan hasil pengelasan gesek pada material baja AISI 4140 ?
2. Bagaimana pengaruh variasi waktu gesek terhadap struktur mikro hasil pengelasan gesek pada material baja AISI 4140 ?

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Dengan dilakukannya penelitian ini, penulis berharap agar dapat memberikan beberapa manfaat yaitu:

1. Secara Teoritis  
Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan referensi tambahan untuk mahasiswa dalam pengetahuan keteknikan dan pada mata kuliah pengujian bahan khususnya pada uji kekerasan dan uji struktur mikro serta menjadi referensi penelitian selanjutnya untuk dikembangkan.
2. Memberikan informasi baru terhadap IPTEK mengenai pengaruh Las Gesek (*Fraction welding*) pada baja AISI 4140 terhadap variasi waktu dan sifat mekanis
3. Memperoleh waktu gesek yang optimal pada saat melakukan pengelasan gesek.
4. Penelitian ini semoga dapat dijadikan referensi bagi penelitian berikutnya yang menyangkut tentang pengelasan gesek.
5. Dapat dijadikan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang selalu berkembang seiring dengan perkembangan zaman.

## **1.6. Sistematika Penulisan**

### **BAB I PENDAHULUAN**

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

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Memberikan penjelasan tentang material baja, serta memberikan penjelasan mengenai pengelasan gesek (*friction welding*), waktu, pengujian sifat mekanis pada baja. Dari dasar teori diharapkan dapat menunjang penelitian yang dilakukan.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Menerangkan rancangan penelitian yang akan dilakukan untuk memperoleh data.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Merupakan rangkaian dari data yang berkaitan dengan hasil penelitian yang di laksanakan dan dibahas berdasarkan fakta dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

### **BAB V KESIMPULAN**

Merupakan hasil ringkasan dari proses penelitian yang dilakukan, kesimpulan mencakup hasil penelitian yang telah dilakukan.

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**