

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Teknik pengelasan banyak digunakan untuk penyambungan pada konstruksi mesin dan konstruksi baja. Pada proses pembuatan sambungan dibuat menggunakan teknik pengelasan yang lebih ringan dan sederhana. Penerapan proses pengelasan dalam industri konstruksi sangat luas dan mencakup rangka baja, kapal, jembatan, jaringan pipa, dan banyak lagi. Pengelasan disisi lain juga digunakan sebagai fungsi reparasi misalnya untuk mengisi lubang hasil cor, pada perkakas membuat lapisan keras, menambal bagian yang aus dan seterusnya (Bisri & Yunus, 2022).

Bidang teknik pengelasan mempunyai berbagai macam metode, salah satunya adalah busur nyala listrik/*Shield metal arc welding* (SMAW). Penggunaan proses pengelasan SMAW baik pada sambungan struktural maupun dalam pekerjaan yang lain dikarenakan memiliki keunggulan dalam hal fleksibilitas, kegunaan, dan penggunaan di dalam dan di luar ruangan (Muhammad et al., 2022). Pengelasan SMAW ini efektif dan praktis karena hanya membutuhkan alat sederhana dan elektroda dalam penggunaannya, sehingga jenis las ini sangat baik diaplikasikan dalam industri rumah tangga, misalnya pembuatan pagar, atau di lingkungan industri yang memiliki hubungan dengan proses penyambungan material baja (Fachrudin et al., 2021).

Material baja yang sering digunakan dalam bidang pengelasan adalah SS400. Baja karbon rendah (SS400) memiliki kandungan karbon kurang dari 0,3 %. Baja ini sering dipakai untuk kontruksi-kontruksi mesin yang saling bergesekan seperti roda gigi, poros dan lain-lain. Baja SS400 mempunyai tingkat keuletan yang tinggi, baja ini dapat dituang dikarenakan permukaannya (*case hardening*), mudah dilas dan ditempa (Apriatun et al., 2021).

Salah satu aspek yang mempengaruhi kekuatan sambungan las adalah waktu pengelasan dan panas yang diterima oleh benda atau bahan uji, sehingga besar arus yang digunakan juga sangat berdampak pada hasil sambungan. (Nawiko et al.,

2022). Perlakuan pasca pengelasan material baja SS400, ketika semakin tinggi densitas suatu media pendingin yang digunakan, maka semakin cepat proses pendinginan. Media yang memiliki densitas tinggi akan memberikan daya pendinginan yang cepat, sehingga dapat mengakibatkan spesimen menjadi getas (Iswanto et al., 2021). Pengelasan spesimen aluminium alloy 6061 yang dilakukan oleh (Maruf & Sulistyorini, 2023) memiliki kesimpulan bahwa pada pengelasan arus 110A, media pendingin minyak jelantah memiliki nilai kekuatan tarik paling tinggi dibandingkan dengan penggunaan air dan oli SAE40, sedangkan pada pengelasan dengan arus 120A, penggunaan media pendingin air memiliki nilai kekuatan tarik paling tinggi di antara media pendingin lain.

Proses penggunaan media pendinginan ini dilakukan pada saat material dalam keadaan panas. Setelah proses pengelasan, baja langsung dicelupkan pada cairan pendingin. Untuk mendapatkan sifat mekanis yang diinginkan, cukup banyak produsen baja yang menggunakan media oli sebagai cairan pendingin (Bisri & Yunus, 2022). Dalam hal ini, penulis ingin mencari dan membandingkan media alternatif lain yang dapat didapatkan di sekitar lingkungan produksi/bengkel berupa *coolant radiator* dan dromus. Macam-macam media pendingin tersebut diharapkan dapat memberikan data dan informasi sehingga didapatkan hasil perbandingan sifat mekanis dari baja yang telah dilakukan pendinginan pasca pengelasan yang setidaknya tidak jauh berbeda dari penggunaan media oli.

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka penulis akan melakukan penelitian untuk mengetahui sejauh mana pengaruh variasi arus dan penggunaan cairan pendingin pada Pengelasan SMAW terhadap kekuatan tarik, *bending* dan struktur mikro sambungan las dengan menggunakan 3 macam cairan pendingin yang berbeda. Guna dapat menghasilkan nilai uji tarik, uji *bending* dan struktur mikro dari variasi arus serta pemberian cairan pendingin yang lebih meningkat dari penelitian sebelumnya, maka dilakukan penelitian **“Pengaruh Karakterisasi Variasi Cairan Pendingin dan Arus Pada Pengelasan Material Baja SS400 Menggunakan Metode SMAW (Shielded Metal Arc Welding)”**.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka diperoleh suatu rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi cairan pendingin (*coolant radiator*, oli SAE40, dan dromus oil) dan arus listrik (80A dan 90A) pada pengelasan SMAW dengan material baja SS400 terhadap kekuatan tarik sambungan las?
2. Bagaimana pengaruh variasi cairan pendingin (*coolant radiator*, oli SAE40, dan dromus oil) dan arus listrik (80A dan 90A) pada pengelasan SMAW dengan material baja SS400 terhadap kekuatan *bending* sambungan las?
3. Bagaimana pengaruh variasi cairan pendingin (*coolant radiator*, oli SAE40, dan dromus oil) dan arus listrik (80A dan 90A) pada pengelasan SMAW dengan material baja SS400 terhadap struktur mikro sambungan las?

## 1.3. Batasan Masalah

Pelaksanaan penelitian ini memiliki beberapa batasan pokok bahasan sebagai berikut:

1. Material baja yang digunakan adalah baja SS400 atau ASTM A36 dengan ketebalan 5mm.
2. Metode pengelasan yang digunakan adalah SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*).
3. Variasi cairan pendingin adalah dromus kadar 10%, *coolant radiator* dan Oli Mesran SAE40.
4. Variasi arus listrik adalah 80A dan 90A.
5. Karakterisasi yang digunakan adalah uji tarik, uji bending dan analisa mikrostruktur
6. Instrumen uji yang digunakan adalah *Universal Testing Machine* dan mikroskop.

#### 1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa tujuan penelitian yang didasari atas latar belakang penelitian dan rumusan masalah, yaitu sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh variasi cairan pendingin (*coolant radiator*, oli SAE40, dan dromus oil) dan arus listrik (80A dan 90A) pada pengelasan SMAW dengan material baja SS400 terhadap kekuatan tarik sambungan las.
2. Mengetahui pengaruh variasi cairan pendingin (*coolant radiator*, oli SAE40, dan dromus oil) dan arus listrik (80A dan 90A) pada pengelasan SMAW dengan material baja SS400 terhadap kekuatan *bending* sambungan las.
3. Mengetahui pengaruh variasi cairan pendingin (*coolant radiator*, oli SAE40, dan dromus oil) dan arus listrik (80A dan 90A) pada pengelasan SMAW dengan material baja SS400 terhadap struktur mikro sambungan las.

#### 1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Bagi Peneliti
  1. Sebagai bahan acuan untuk penelitian selanjutnya terkait pengaruh pengaruh variasi cairan pendingin (*coolant radiator*, oli SAE40, dan dromus oil) dan arus listrik (80A dan 90A) pada pengelasan SMAW dengan material baja SS400 terhadap kekuatan tarik sambungan las.
  2. Sebagai bahan acuan untuk penelitian selanjutnya terkait pengaruh pengaruh variasi cairan pendingin (*coolant radiator*, oli SAE40, dan dromus oil) dan arus listrik (80A dan 90A) pada pengelasan SMAW dengan material baja SS400 terhadap kekuatan tekuk sambungan las.
  3. Sebagai bahan acuan untuk penelitian selanjutnya terkait pengaruh pengaruh variasi cairan pendingin (*coolant radiator*, oli SAE40, dan dromus oil) dan arus listrik (80A dan 90A) pada pengelasan SMAW dengan material baja SS400 terhadap struktur mikro sambungan las.
2. Manfaat Bagi Pihak Lembaga Perguruan Tinggi
  1. Menambah pengetahuan sebagai bahan bahan ajar mengenai pengaruh pengaruh variasi cairan pendingin (*coolant radiator*, oli SAE40, dan

dromus oil) dan arus listrik (80A dan 90A) pada pengelasan SMAW dengan material baja SS400 terhadap kekuatan tarik sambungan las.

2. Menambah pengetahuan sebagai bahan ajar mengenai pengaruh pengaruh variasi cairan pendingin (*coolant radiator*, oli SAE40, dan dromus oil) dan arus listrik (80A dan 90A) pada pengelasan SMAW dengan material baja SS400 terhadap kekuatan tekuk sambungan las.
3. Menambah pengetahuan sebagai bahan ajar mengenai pengaruh pengaruh variasi cairan pendingin (*coolant radiator*, oli SAE40, dan dromus oil) dan arus listrik (80A dan 90A) pada pengelasan SMAW dengan material baja SS400 terhadap struktur mikro sambungan las.

### 3. Manfaat Bagi Pembaca

1. Memberikan informasi terkait pengaruh pengaruh variasi cairan pendingin (*coolant radiator*, oli SAE40, dan dromus oil) dan arus listrik (80A dan 90A) pada pengelasan SMAW dengan material baja SS400 terhadap kekuatan tarik sambungan las.
2. Memberikan wawasan terkait pengaruh variasi cairan pendingin (*coolant radiator*, oli SAE40, dan dromus oil) dan arus listrik (80A dan 90A) pada pengelasan SMAW dengan material baja SS400 terhadap kekuatan *bending* sambungan las.
3. Memberikan referensi terkait pengaruh variasi cairan pendingin (*coolant radiator*, oli SAE40, dan dromus oil) dan arus listrik (80A dan 90A) pada pengelasan SMAW dengan material baja SS400 terhadap struktur mikro sambungan las.