

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pengelasan merupakan salah satu dari sekian banyak bagian dari perkembangan teknologi, dan merupakan bagian yang tidak dapat lepas dari pertumbuhan dan peningkatan industri karena peranannya sangat penting didalam reparasi, kontruksi dan produksi logam. Mulai dari peralatan rumah tangga, dunia otomotif dan konstruksi kesemuanya tidak dapat lepas dari unsur pengelasan.

Teknik pengelasan telah banyak diaplikasikan pada penyambungan logam dengan maksud untuk mendapatkan hasil sambungan yang lebih ringan dan lebih sederhana dalam prosesnya harus dititik beratkan pada proses yang paling sesuai untuk tiap-tiap sambungan las yang dibutuhkan. Kualitas dari hasil pengelasan sangat dipengaruhi oleh persiapan pelaksanaan dan pengerjaan serta perlakuan pendinginan terhadap logam yang di las. Sehingga untuk mendapatkan hasil sambungan pengelasan yang baik dan berkualitas maka perlu memperhatikan sifat-sifat bahan yang akan di las maupun penelitian tentang perlakuan pendinginan pada logam yang di las sangat mendukung untuk mendapatkan hasil sambungan las yang berkualitas.

Media pendingin yang lazim digunakan untuk mendinginkan spesimen pada proses pengelasan antara lain oli, air, larutan garam dan gas. Dalam penelitian Nurachmad Ardiansyah (2010) tentang variasi pendinginan terhadap hasil pengelasan SMAW plat baja ST 37 menyimpulkan nilai tegangan tarik rata-rata pada spesimen dengan pendinginan udara normal yaitu  $32,62 \text{ kgf/mm}^2$ . Nilai

tegangan tarik rata-rata untuk spesimen dengan pendingin air selama 1 detik yaitu  $3,03 \text{ kgf/mm}^2$ . Terjadi penurunan sebesar 90,71% dari pendinginan udara normal. Sedangkan pendinginan air selama 5 detik memiliki tegangan tarik rata-rata sebesar  $23,01 \text{ kgf/mm}^2$ . Mengalami penurunan tegangan sebesar 29,46% dari pendinginan udara normal. Dan  $30,31 \text{ kgf/mm}^2$  adalah nilai tegangan tarik pada pendinginan air penuh. Mengalami penurunan sebesar 7,08% dari nilai tegangan tarik pada pendinginan udara normal. perlakuan pendinginan air 1 detik, 5 detik dan dicelup sampai dingin menyebabkan spesimen menjadi getas, hasil pendinginan udara normal nilai tegangan dan regangannya lebih tinggi terhadap kekuatan tarik menggunakan jenis kampuh las V ganda.

Imbarko (2010) pengaruh perlakuan panas pada hasil pengelasan plat baja St 37 dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa nilai kekuatan tarik pada metal dasar  $46,05 \text{ kgf/mm}^2$ . Nilai kekuatan tarik paling terendah  $33,13 \text{ kgf/mm}^2$  terjadi pada perlakuan pelunakan yang berarti mengalami penurunan sebesar 28,06 % dari kelompok metal dasar. Sedangkan kekuatan tarik yang paling tinggi terjadi pada perlakuan pengerasan dengan media pendingin Oli Mesran SAE 40 sebesar  $49,53 \text{ kgf/mm}^2$  yang berarti mengalami peningkatan kekuatan tarik 7,56 % dari metal dasar. Tipe sambungan *butt joint* menggunakan las SMAW DC.

Sukamto (2009) dalam penelitiannya menyimpulkan dari hasil pengujian tarik diketahui bahwa pada logam induk sebelum pengelasan mempunyai tegangan tarik sebesar  $34,63 \text{ kgf/mm}^2$ . Pada benda uji setelah pengelasan menggunakan proses pendinginan air mempunyai tegangan tarik sebesar  $20,25 \text{ kgf/mm}^2$ , regangan 4,58 %. Dengan pendinginan udara mempunyai tegangan tarik

22,75  $kgf/mm^2$ , regangan 5 %. Dengan pendinginan air laut mempunyai tegangan tarik 27,07  $kgf/mm^2$ , regangan 9,46 %. Bahan yang digunakan plat baja karbon rendah, bentuk kampuh V tunggal dengan las TIG (*Tungsten Inert Gas*).

Karakteristik hasil las sangat dipengaruhi oleh pengontrolan terhadap parameter pengelasan. Dimana, pengontrolan ini akan berpengaruh baik langsung maupun tidak terhadap kualitas hasil pengelasan, diantaranya kekerasan, kekuatan tarik dan ketahanan terhadap pengaruh luar. Parameter-parameter tersebut meliputi besar arus, jenis dan dimensi elektroda, jenis alur, dan waktu pengelasan, metode pendinginan dan lain-lain (Santoso, 2006). Pengontrolan parameter-parameter ini juga akan berpengaruh terhadap nilai ekonomis dari sambungan hasil pengelasan.

Penggunaan baja karbon rendah sangat banyak digunakan meskipun terbatas pada cara ini yang tidak membutuhkan tegangan tarik dan kekerasan relatif tinggi, hal tersebut dikarenakan harganya relatif murah dan mudah pembentukannya terutama untuk membuat alat-alat perkakas, alat-alat pertanian, komponen-komponen otomotif, konstruksi, dan alat-alat rumah tangga. Baja karbon rendah biasanya digunakan dalam bentuk pelat, profil, sekrup, ulir dan baut.

Dalam aplikasi pemakaiannya, semua baja akan terkena pengaruh gaya luar berupa tegangan-tegangan gesek, tarik maupun tekan sehingga menimbulkan deformasi atau perubahan bentuk. Usaha menjaga baja agar lebih tahan gesekan, tarikan atau tekanan adalah dengan cara mengeraskan baja tersebut, yaitu salah satunya dengan perlakuan pendinginan. Pada kondisi operasinya, komponen

permesinan mempunyai kelemahan yaitu nilai kekerasan yang rendah sehingga mengakibatkan kegagalan dalam proses operasinya. Jenis kegagalan yang sering terjadi adalah keausan, deformasi, sobek dan pecah.

Untuk memperluas penggunaan baja karbon rendah, diperlukan peningkatan sifat mekaniknya terutama dari segi sifat mekanik (*tegangan tarik dan kekerasan*) tetapi harganya masih relatif murah dibandingkan dengan jenis baja karbon lainnya. Salah satu alternatif untuk perbaikan sifat mekanik baja karbon rendah adalah dengan metode perlakuan pendinginan agar peningkatan tegangan tarik dan kekerasan dapat dicapai.

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mendapatkan metode terbaik dalam peningkatan tegangan tarik dan kekerasan baja karbon rendah ST 37 dengan harapan penggunaan baja karbon rendah menjadi lebih luas dengan pertimbangan harga masih relatif murah dibandingkan dengan jenis baja karbon lain.

Dalam penelitian ini, cairan *radiator coolant* dipilih karena memiliki kandungan air murni, *Etilen glikol* dan anti-karat. Sebagai pembanding, media pendingin oli digunakan karena mempunyai sifat dan laju pendinginan yang berbeda, sehingga bila diketahui tingkat perbandingan kekuatan tariknya dan kesesuaiannya terhadap aplikasi dan kegunaannya, maka dapat diambil suatu keputusan untuk menggunakan proses perlakuan pendinginan pada media yang tepat, agar menghemat waktu dan biaya produksi.

Atas dasar itulah maka penulis mengambil judul **Pengaruh Pendinginan Cairan Radiator Coolant (RC) AHM Terhadap Kekuatan Tarik Hasil Pengelasan SMAW Pada Plat Baja ST 37** sehingga kesimpulan akhir dari hasil

yang didapatkan bisa memberikan informasi dan masukan pada masyarakat yang bermanfaat yaitu perlakuan pendinginan terhadap logam yang di las agar sesuai harapan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas maka dapat diambil rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimanakah mengetahui kekuatan tarik pada pendinginan cairan *radiator coolant (RC)* AHM dan oli SAE 10W – 40 terhadap pengelasan SMAW pada plat baja ST 37?

## 1.3 Batasan masalah

Agar penyusunan laporan tugas akhir ini dapat mengarah tepat pada tujuan penelitian maka ada pembatasan pokok permasalahan sebagai berikut:

1. Benda kerja yang digunakan adalah plat baja ST 37
2. Pengelasan yang digunakan adalah pengelasan SMAW dengan elektroda las listrik selaput pelindung jenis terbungkus tipe E4313 standart JIS.
3. Arus listrik yang digunakan dalam proses pengelasan dengan las listrik yaitu AC 125 amper.
4. Kampuh yang digunakan adalah V ganda dengan kemiringan sudut 60°.
5. Pengujian yang dilakukan adalah *tensile strength* yaitu pengujian tarik.
6. Pengaruh perubahan suhu kamar, kelembaban udara diabaikan.
7. Media pendingin adalah cairan *radiator coolant (RC)* AHM dan oli SAE 10W - 40.

#### **1.4 Tujuan penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kekuatan tarik pada pendinginan cairan *radiator coolant (RC)* AHM dan oli SAE 10W - 40 terhadap pengelasan SMAW pada plat baja ST 37.

#### **1.5 Manfaat penelitian**

Bagi Mahasiswa:

1. Secara khusus memberikan gambaran kepada mahasiswa pengaruh pendinginan cairan *radiator coolant* terhadap hasil pengelasan SMAW pada plat baja St 37.
2. Untuk dapat mengetahui hasil uji tarik pada proses penyambungan dengan las SMAW dengan pendinginan cairan *radiator coolant (RC)* AHM dan oli SAE 10W - 40.
3. Sebagai referensi untuk perkembangan dan penelitian selanjutnya dilingkup Jurusan Teknik Mesin khususnya Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember.

Bagi Peneliti:

1. Sebagai pembanding hasil penelitian dengan pendinginan air, udara normal dan perlakuan pendinginan yang sudah ada.
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperluas wawasan dan ilmu pengetahuan didalam teknik pengelasan.
3. Untuk mengetahui aplikasi dan prinsip kerja dalam industri

Bagi peneliti berikutnya:

1. Sebagai referensi penyusunan penelitian lanjutan.
2. Sebagai pembanding dengan penelitian yang akan dilakukannya.

Bagi Industri

1. Sebagai informasi untuk mengetahui pengaruh pendinginan cairan *radiator coolant* terhadap kekuatan tarik hasil pengelasan.
2. Mengetahui media pendingin yang tepat untuk memperoleh kualitas hasil las yang diharapkan.
3. Mengetahui nilai ekonomis, keamanan dan kualitas bahan suatu produk.
4. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperluas wawasan dan ilmu pengetahuan didalam teknik industri organisasi.