

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Perkembangan Industri didalam bidang pengelasan atau teknologi/teknik penyambungan material terus berkembang baik di bidang logam maupun non logam. Hal ini dikarenakan pengelasan memiliki peranan yang sangat penting dalam teknologi industri karena berperan utama di dalam rekayasa / manipulasi dan reparasi produksi logam. Pengelasan sendiri adalah suatu proses menggabungkan minimal dua logam menjadi suatu sambungan dengan pemanasan. Pemanasan ini digunakan untuk melelehkan bagian logam yang nantinya akan disambung menggunakan elektroda sebagai material tambahan atau pengisi(Surwahyo 2011). Pengelasan dapat dilakukan dengan atau tanpa tekanan, serta menggunakan atau tanpa menggunakan logam tambahan. Proses pengelasan ini membutuhkan teknik khusus karena dapat mempengaruhi sifat material hasil lasan.

Proses pengelasan atau metode pengelasan dibagi menjadi beberapa jenis, di antaranya adalah Resistance welding (pengelasan tekan), gas welding (pengelasan gas), dan arc welding (pengelasan busur). Arc welding atau lebih dikenal dengan las listrik adalah metode penyambungan logam yang menggunakan listrik sebagai sumber panas. Jenis sambungan yang dihasilkan dari las listrik ini adalah sambungan permanen. Las busur listrik dibagi menjadi dua jenis, yaitu pengelasan elektroda tak terumpan (consumable electrode) dan pengelasan elektroda terumpan (consumable electrode). Pada pengelasan elektroda tak terumpan, elektroda atau kawat las tidak meleleh selama proses pengelasan, tetapi berfungsi sebagai busur listrik. Contohnya adalah Gas Tungsten Arc Welding (GTAW) atau yang biasa dikenal sebagai las Argon. Pada pengelasan elektroda terumpan, kawat las ikut meleleh dalam proses pengelasan. Selain sebagai sumber busur, elektroda juga berperan sebagai logam pengisi yang akan meleleh dan menjadi logam las. Contohnya adalah Las Shield Metal Arc Welding (SMAW), Las Flux Cored Arc Welding (FCAW), Las Gas Metal Arc Welding (GMAW), dan Las Submerged Arc Welding (SAW).

Proses pengelasan Las Shield Metal Arc Welding (SMAW), juga dikenal sebagai las busur listrik, melibatkan pemanasan untuk melelehkan logam dasar atau logam induk bersama dengan elektroda (logam pengisi). Pemanasan ini dihasilkan melalui lompatan ion listrik antara katoda dan anoda. Dampak dari proses ini adalah terjadinya perubahan suhu yang cepat, yang mempengaruhi struktur, deformasi, dan tegangan termal. Perubahan struktur terjadi ketika suhu austenitik turun dengan cepat menuju suhu kamar. Penting untuk memperhatikan kecepatan pendinginan yang tepat agar struktur menjadi padat, dan untuk memastikan kekerasan dan kekuatan tarik yang optimal. Kekuatan las yang kurang memadai dapat memiliki dampak negatif, seperti retak, patah, dan sobekan, yang dapat mempengaruhi kualitas pengaplikasian hasil pengelasan tersebut.

Dalam proses pengelasan, khususnya SMAW, terdapat beberapa faktor yang perlu diperhatikan, seperti kuat arus, proses pendinginan, kecepatan pengelasan, diameter dan jenis kawat elektroda. Faktor-faktor tersebut juga dipengaruhi oleh ketebalan lapisan fluks yang dilas, jumlah lapisan las, urutan pengelasan, geometri alur las (yang mempengaruhi pemilihan elektroda), dan teknik pengelasan (manipulasi gerakan elektroda, yang juga mempengaruhi kecepatan pengelasan). SMAW lebih banyak digunakan karena prosesnya yang mudah, ekonomis, dan hasil lasnya dapat dievaluasi dari segi fisik dan mekanis, serta biaya yang rendah. Namun, kekurangan pengelasan SMAW sangat tergantung pada faktor-faktor di atas. Kemampuan media pendingin dalam mendinginkan benda uji yang berbeda-beda memainkan peranan penting dalam menentukan kecepatan pendinginan yang diterapkan pada material yang telah dilas. Dalam proses pendinginan logam yang dilas, terjadi perubahan struktur mikro yang signifikan.

Perubahan struktur mikro tersebut mengubah sifat mekanik dari logam las dan logam induk, termasuk kelastisan, kekuatan, kekerasan, keuletan, ketangguhan, dan ketahanan aus. Kapasitas pendinginan media pendingin berbeda-beda, dan akan mempengaruhi struktur butir yang terbentuk, serta secara langsung mempengaruhi kekuatan tarik hasil pengelasan. Salah satu material yang sering digunakan dalam proses pengelasan SMAW adalah logam aluminium. Logam aluminium dan paduannya memiliki sifat yang baik dalam hal kemampuan membentuk (formability), kekuatan tarik yang relatif tinggi, ketahanan terhadap korosi, sifat

mekanik yang dapat ditingkatkan melalui perlakuan panas, serta kemampuan pengelasan yang bervariasi tergantung pada jenis paduan (Mandal 2005).

Logam aluminium (Al) merupakan salah satu jenis logam yang memiliki berat jenis 2,7 gram/cm³, setelah logam magnesium (Mg). Aluminium memiliki kemampuan konduktivitas listrik yang lebih dari 60% dari logam tembaga, sehingga sangat cocok digunakan dalam berbagai peralatan listrik. Selain itu, logam ini juga memiliki sifat konduktivitas panas yang baik serta mampu memantulkan cahaya dengan efisien, sehingga sering digunakan dalam berbagai komponen mesin, alat pengukur suhu, cermin yang dapat memantulkan cahaya, dan komponen yang digunakan dalam industri kimia. Walaupun begitu, perlu diketahui bahwa sifat pengelasan aluminium cenderung kurang optimal jika dibandingkan dengan baja. Namun, terdapat berbagai alat dan teknik pengelasan menggunakan las busur yang dapat digunakan untuk meningkatkan dan mengoptimalkan sifat pengelasan aluminium. (WIRYOSUMARTO and OKUMURA 2008). Pada umumnya, dalam proses pengelasan menggunakan aluminium, sering terjadi kerusakan saat menerima beban, seperti patah, lentur, cacat, atau kerusakan yang tidak diinginkan pada daerah sambungan las, terutama pada daerah yang terkena panas (heat-affected zone).

Oleh karena itu, perlakuan pendinginan menjadi salah satu alternatif untuk memperbaiki dan meningkatkan sifat mekanis material setelah pengelasan. Media pendinginan, seperti air, oli, dan udara, digunakan untuk menentukan struktur yang terbentuk setelah pendinginan. Pendekatan pendinginan cepat dengan menggunakan air dan oli, serta pendinginan lambat dengan udara, bertujuan untuk mencapai struktur yang optimal yang akan memberikan kekuatan tarik dan kekerasan hasil las yang maksimal.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul **"ANALISIS KEKUATAN TARIK DAN KEKERASAN TERHADAP PENDINGINAN AIR, OLI, DAN UDARA PADA PROSES PENGELASAN SMAW MATERIAL ALUMINIUM 5052"**.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan informasi sebelumnya, perumusan masalah dalam penelitian ini adalah "Bagaimana variasi metode pendinginan setelah proses pengelasan menggunakan las SMAW dapat mempengaruhi uji tarik dan kekerasan pada material Aluminium (AL) 5052".

1.3 Tujuan penelitian

Berdasarkan perumusan permasalahan di atas, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menginvestigasi kekuatan tarik dan tingkat kekerasan dari hasil pengelasan pada material Aluminium 5052 setelah melalui proses pendinginan menggunakan tiga jenis media yaitu air, oli, dan udara.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memberikan manfaat yang beragam bagi berbagai pihak, seperti mahasiswa dan institusi terkait:

1. Bagi Peneliti

Penelitian ini memberikan kesempatan untuk mendapatkan pengalaman langsung dalam melaksanakan penelitian. Selain itu, peneliti juga dapat meningkatkan pengetahuan dan pemahaman mengenai dampak berbagai metode pendinginan setelah proses pengelasan terhadap uji tarik dan kekerasan material.

2. Bagi Institusi

Informasi mengenai pengaruh variasi pendinginan setelah proses pengelasan terhadap uji tarik dan kekerasan pada material Aluminium 5052 ini dapat menjadi referensi atau acuan bagi institusi terkait dalam melaksanakan proses pengelasan menggunakan material tersebut.

1.5 Batasan masalah

Pembatasan lingkup perlu ditetapkan agar penelitian ini dapat difokuskan pada permasalahan utama yang dibahas. Berikut adalah batasan-batasan yang diterapkan dalam penelitian ini:

1. Benda Uji

Bahan yang digunakan sebagai benda uji adalah aluminium 5052.

2. Proses Pengelasan

Pada penelitian ini, teknik pengelasan yang digunakan adalah SMAW (Shielded Metal Arc Welding), yang juga dikenal sebagai proses las busur listrik. Metode ini melibatkan pemanasan untuk mencairkan bahan dasar atau logam inti elektroda (yang berfungsi sebagai bahan pengisi).

3. Arus Pengelasan

Pada proses pengelasan ini, digunakan arus dengan intensitas sebesar 90 Amper.

4. Logam Pengisi

Logam pengisi yang digunakan adalah kawat Alumin 5.

5. Jenis Sambungan Las

Dalam penelitian ini, digunakan jenis sambungan las tumpul dengan kampuh V.

6. Perlakuan Pendinginan Setelah Pengelasan

- a. Setelah proses pengelasan, spesimen dibiarkan mendingin dengan menggunakan air.
- b. Setelah proses pengelasan, spesimen dibiarkan mendingin dengan menggunakan oli.
- c. Setelah proses pengelasan, spesimen dibiarkan mendingin dengan menggunakan udara.

7. Pengujian yang Dilakukan pada Benda Uji

- a. Pengujian dilakukan untuk mengukur kekuatan tarik.
- b. Pengujian dilakukan untuk mengukur tingkat kekerasan.