

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini teknik pengelasan maupun pemotongan merupakan pelaksanaan pengerjaan yang sangat penting dalam teknologi produksi dengan bahan baku logam. Teknik pengelasan telah dipergunakan secara luas dalam proses penyambungan pada konstruksi baja maupun konstruksi mesin. Pada akhir abad ke-19, teknik pengelasan mulai mengalami perkembangan secara pesat yang disebabkan karena ditemukannya cara penggunaan tenaga listrik sebagai sumber panas untuk proses pengelasan. Sejak Perang Dunia II telah banyak berbagai cara pengelasan dengan tenaga listrik sebagai sumber panas yang telah diketemukan, sehingga saat ini hampir semua metode penyambungan logam dilakukan dengan menggunakan proses pengelasan.

Dari perkembangannya yang terus meningkat telah banyak teknologi baru yang terus ditemukan sehingga hampir tidak ada jenis logam yang tidak dapat dipotong maupun dilas dengan cara-cara yang ada pada saat ini. Hal ini terlihat pada penggunaan teknik pengelasan dalam bidang konstruksi yang sangat luas, meliputi jembatan, perkapalan, rangka baja, rel kereta api, dan lain sebagainya. Penggunaan teknologi ini yang semakin luas menyebabkan bangunan dan mesin-mesin yang dibuat dengan menggunakan teknik penyambungan menjadi lebih ringan, proses pembuatannya jauh lebih sederhana, serta biaya yang dibutuhkan menjadi semakin murah. Oleh karena itu, rancangan las dan cara pengelasan harus memperhatikan kesesuaian antara sifat-sifat las dengan kegunaan konstruksi serta keadaan di sekitarnya sehingga pengelasan bukan tujuan utama dari konstruksi, akan tetapi hanya sebagai sarana untuk mencapai ekonomi produksi yang lebih baik.

Berdasarkan definisi dari *Deutsche Industrie Normen* (DIN) las adalah ikatan metalurgi pada sambungan logam atau logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan lumer atau cair (Wirjosumarto, 1981: 1). Dari definisi tersebut dapat diartikan pula bahwa las adalah proses penyambungan logam dengan atau tanpa tekanan yang memanfaatkan sumber panas listrik dan bahan tambah. Kini berbagai proses pengelasan telah dikembangkan secara luas bahkan dalam prakteknya banyak pula jenis pengelasan yang belum dapat diaplikasikan sehingga membutuhkan pengkajian ulang agar dapat lebih bermanfaat serta mampu menunjang kegiatan di bidang manufaktur.

Proses pengelasan berdasarkan klasifikasi cara kerjanya dapat dibagi dalam tiga kelas utama dimana jenis pengelasan cair menjadi salah satu cara pengelasan yang sering dipergunakan dalam praktek dunia kerja maupun kalangan industri. Bentuk pengelasan cair yang banyak digunakan pada waktu ini diantaranya jenis pengelasan yang dikenal dengan istilah *Gas Metal Arc Welding* (GMAW) atau las busur gas adalah proses pengelasan yang menggunakan busur api listrik sebagai sumber panas untuk mencairkan logam serta gas pelindung dan elektrodanya (*solid electrode*) sebagai bahan pengisi. Gas yang digunakan sebagai pelindung adalah gas helium (He), gas argon (Ar), gas karbondioksida (CO₂) atau campuran dari gas-gas tersebut. Kelebihan pengelasan GMAW yaitu dapat dioperasikan secara otomatis maupun semi-otomatis, resiko adanya inklusi terak pada hasil las dapat diminimalisir karena proses yang tidak menggunakan fluks, dan mampu diterapkan dalam semua posisi pengelasan.

Karakteristik hasil las-lasan sangat dipengaruhi oleh adanya pengontrolan terhadap parameter pengelasan. Dimana, pengontrolan ini akan berpengaruh baik secara langsung maupun tidak terhadap kualitas hasil las-lasan, diantaranya kekerasan, kekuatan tarik, dan ketahanan terhadap pengaruh luar. Parameter-parameter tersebut meliputi besar arus, jenis dan dimensi elektroda, jenis alur, waktu pengelasan, gaya penekanan, metode pendinginan, dan lain-lain (Kenyon, 1985). Pengontrolan parameter tersebut juga akan berpengaruh pada nilai ekonomis dari sambungan hasil pengelasan.

Penentuan metode pendinginan yang digunakan secara tepat pasca pengelasan akan mempengaruhi hasil las. Pada penelitian ini, lamanya waktu yang dibutuhkan selama proses pendinginan dan pemilihan media pendingin yang tepat menjadi salah satu faktor untuk mendapatkan hasil las yang maksimal. Pada kalangan industri, proses pendinginan cepat lebih sering dilakukan tanpa melihat waktu yang dibutuhkan untuk mencapai temperatur ideal pada hasil las-lasan setelah pendinginan sehingga terkadang produk tersebut tidak sesuai dengan yang direncanakan. Proses pendinginan yang tepat dan sempurna akan mempengaruhi ketangguhan material serta mengurangi timbulnya cacat las dan terak hasil pengelasan sehingga berbahaya bagi keamanan konstruksi.

Baja ST 37 banyak digunakan untuk konstruksi umum karena mempunyai sifat mampu las yang baik dan kepekaan terhadap retak las. Kepekaan retak yang rendah cocok terhadap proses las dan dapat digunakan untuk pengelasan plat tipis maupun plat tebal. Baja ST 37 dijelaskan secara umum merupakan baja karbon rendah atau disebut juga baja lunak yang banyak sekali digunakan untuk pembuatan tangki, perkapalan, jembatan, menara, dan dalam permesinan.

Berdasarkan uraian di atas, kualitas dari hasil pengelasan dapat dipengaruhi oleh metode pendinginan yang akan digunakan dengan mempertimbangkan faktor pemilihan media pendingin yang akan dipakai dan perencanaan waktu yang dibutuhkan selama proses pendinginan. Oleh karena itu, dengan menggunakan beberapa variasi tersebut di dalam proses pendinginan setelah pengelasan diharapkan mampu menunjang tingkat kekerasan suatu material atau logam terutama pada jenis baja karbon rendah tipe ST 37 yang memiliki kepekaan retak las yang dihasilkan relatif rendah. Penulis mengharapkan hasil penelitian ini bisa menjadi referensi di dunia industri untuk meningkatkan kualitas produk pengelasan.

1.2 Rumusan Masalah

Atas dasar latar belakang yang telah diuraikan, maka permasalahan yang akan dibahas dalam skripsi ini adalah “Bagaimanakah pengaruh durasi pendinginan terhadap distribusi kekerasan dan struktur mikro plat baja ST 37 dari hasil las GMAW?”

1.3 Batasan Masalah

Agar kegiatan penelitian ini terarah, maka penulis akan memberikan batasan-batasan masalah yang meliputi:

1. Material yang digunakan dalam penelitian ini adalah plat baja karbon rendah ST 37.
2. Tebal material setiap spesimen sebesar 10 mm.
3. Jenis mesin las yang digunakan adalah mesin las MIG (*Metal Inert Gas*).
4. Jenis kampuh las yang digunakan yaitu kampuh V.
5. Jenis elektroda pengisi yang digunakan adalah ER70S-6 (AWS A 5.18-1969).
6. Jenis sambungan las yang digunakan adalah *butt joint*.
7. Posisi pengelasan yang digunakan *flat position*.
8. Media pendingin yang digunakan dalam penelitian adalah air PAM.
9. Variasi waktu saat pendinginan setelah proses pengelasan yaitu 25 detik, 50 detik, 75 detik, 100 detik, 125 detik, 150 detik, 175 detik, dan 200 detik.
10. Temperatur lingkungan diasumsikan konstan selama penelitian.
11. Kualitas hasil lasan yang diteliti adalah tingkat kekerasan logam lasan dan HAZ.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin diperoleh dari hasil penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh durasi pendinginan terhadap distribusi kekerasan dan struktur mikro plat baja ST 37 dari hasil las GMAW.

1.5 Manfaat Penelitian

Pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yaitu:

1. Memberikan pembelajaran serta ilmu yang lebih luas dan mendalam tentang proses dan metode pendinginan yang digunakan setelah pengelasan untuk mendapatkan tingkat kekerasan yang lebih baik terutama mengenai variasi waktu pendinginan yang diperlukan saat proses pendinginan.
2. Dapat dijadikan bahan referensi alternatif dalam usaha meningkatkan kualitas hasil pengelasan logam sejenis dengan GMAW.
3. Dapat diaplikasikan dan memberikan masukan bagi industri yang memiliki masalah sama dengan penelitian ini serta menambah kajian mengenai teknologi pengelasan.
4. Dapat dijadikan dasar pendekatan maupun pembandingan bagi penelitian selanjutnya.
5. Mampu mengaplikasikan teori yang telah didapat selama perkuliahan, khususnya berkenaan dengan teknologi pengelasan logam.

