

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi di bidang industri saat ini telah mengalami pertumbuhan yang sangat pesat, baik di negara maju maupun berkembang. Berkembangan teknologi industri juga berpengaruh pada pengembangan di bidang fabrikasi dan manufaktur. Dalam teknologi produksi dengan menggunakan bahan baku logam, pengelasan merupakan proses pengerjaan yang memegang peranan sangat penting (Muku, 2009). Dewasa ini hampir tidak ada logam yang tidak dapat dilas, karena telah banyak teknologi baru yang ditemukan dengan cara-cara pengelasan (Wicaksono, 2005). Pengelasan didefinisikan sebagai penyambungan dua logam atau paduan logam dengan memanaskan di atas batas cair atau di bawah batas cair logam disertai penetrasi maupun tanpa penetrasi, serta diberi logam pengisi atau tanpa logam pengisi tersebut (Cary & Helzer, 1980)

Pengetahuan tentang prosedur saat pengelasan menjadi hal yang penting dalam merancang suatu konstruksi pemrosesan maupun bangunan. Yang termasuk prosedur pengelasan adalah pemilihan parameter las seperti : tegangan busur las, besar arus las, penetrasi, kecepatan pengelasan dan beberapa kondisi standar pengelasan seperti : bentuk alur las, tebal pelat, jenis elektroda, diameter inti elektroda, dimana parameter-parameter tersebut mempengaruhi sifat mekanik logam las (Wiryosumarto & Okumura, 1991).

Kecepatan pengelasan sangat bergantung pada besar kuat arus yang digunakan, jenis elektroda, diameter inti elektroda, bahan yang akan dilas, geometri sambungan dan lain sebagainya. Dalam pengelasan, kecepatan yang tinggi dapat menyebabkan kurangnya penetrasi, berkurangnya kekuatan sambungan dan mengakibatkan masukan panas yang diterima persatuan panjang akan menjadi lebih kecil. Hal ini dapat berdampak pada pendinginan yang cepat sehingga dapat memperkeras daerah terpengaruh panas. Kecepatan las yang terlalu tinggi akan berpengaruh pada bentuk manik las yang menyempit dan

penguatan manik yang rendah. Selain itu dapat merubah sifat mekanik daerah lasan yang berupa naiknya kekuatan tarik dan perpanjangan yang rendah (Mohruni dkk, 2013). Faktor lain yang perlu diperhatikan pada saat pengelasan meliputi sifat bahan atau material yang di las. Umumnya material yang di las adalah logam seperti besi maupun baja, namun beberapa material tersebut memiliki kekurangan yaitu tidak tahan terhadap korosi.

Berkembangnya teknologi menggiring para peneliti menggunakan material lain yang mampu menutupi kekurangan material tersebut. Dalam hal ini material yang banyak diteliti dan tahan korosi salah satunya aluminium. Aluminium merupakan *nonferrous* metal, yang memiliki sifat-sifat yang menguntungkan seperti tahan terhadap korosi, konduktor panas dan listrik yang cukup baik serta ringan (Wiryosumarto & Okumura, 1991). Namun dibandingkan dengan baja, aluminium mempunyai sifat yang kurang baik dalam hal pengelasan. Hal ini disebabkan oleh sifat aluminium itu sendiri seperti konduktivitas panas yang tinggi, koefisien muai yang besar, reaktif dengan udara membentuk lapisan aluminium oksida serta berat jenis dan titik cairnya yang rendah (Wiryosumarto & Okumura, 1991). Sifat mampu las aluminium yang kurang baik ini dapat diatasi dengan alat dan teknik las dengan menggunakan las MIG (*Metal Inert Gas*),

Las MIG merupakan las busur dengan elektrode terumpan, memiliki efisiensi yang tinggi dan biaya yang cukup rendah. Gas pelindung yang digunakan pada pengelasan GMAW atau MIG adalah argon, helium atau campuran diantara keduanya (Junus, 2011). Fungsi dasar dari gas pelindung adalah melindungi busur dan logam las cair dari kontaminasi oksigen dan nitrogen yang ada pada atmosfer. Jika gas pelindung tidak tepat melindungi logam las cair maka akan dihasilkan cacat las seperti porositas. Maka akan menyebabkan perubahan struktur mikro, sehingga terjadi perubahan sifat mekanis hasil lasan (Zainol, 2008).

Prosedur saat proses pengelasan berpengaruh pada kekuatan dari suatu sambungan las. (Venkateswarlu et al., 2018) Tidak hanya itu, kualitas sambungan juga tergantung dari sumber energi berupa panas. Menghitung panas

yang masuk pada proses pengelasan merupakan hal yang harus dipelajari dengan seksama. Faktor-faktor ini dapat mempengaruhi kualitas sambungan yang terbentuk. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk menghindari kesalahan pengelasan yang pada akhirnya akan mengurangi kekuatan las itu sendiri (Faridaf, 2008).

Pengelasan digunakan dalam fabrikasi struktur mulai dari komponen kecil hingga struktur besar dan penting. Salah satu masalah penting yang terkait dengan struktur yang dilas adalah pengaruh tegangan sisa dan deformasi akibat suhu pengelasan. Namun, ketika struktur dibuat dengan pengelasan, distribusi suhu yang tidak seragam dihasilkan. (Armentani & Pozzi, 2014). Pemahaman yang tepat tentang parameter proses juga penting untuk memprediksi distribusi suhu. Distribusi ini awalnya menyebabkan ekspansi termal yang cepat diikuti oleh kontraksi termal di daerah las dan sekitarnya, sehingga menghasilkan deformasi plastis yang tidak homogen dan tegangan sisa di lasan saat didinginkan. Tegangan sisa yang tinggi di daerah yang dekat dengan lasan dapat menyebabkan patah getas, kelelahan, atau retak korosi tegangan. Sementara itu, distorsi pada pelat dasar dapat mengurangi kekuatan tekuk komponen struktur.

Aplikasi industri untuk pengelasan menuntut prosedur kompleks yang melibatkan eksperimen berlebihan untuk mencapai kualitas las yang diinginkan. Memprediksi distorsi dan tegangan sisa setelah pengelasan rumit karena kerumitan pada beberapa metode pengelasan (Venkateswarlu et al., 2018). Dengan ini maka perlu dilakukan solusi yang lebih mudah dan efisien dengan menggunakan komputasi. Salah satu metode komputasi yang umum digunakan untuk memodelkan suatu proses yaitu metode elemen hingga. (Attarha & Sattari-Far, 2011) Prosedur elemen hingga yang melibatkan analisis termal dan mekanik menggunakan skema telah dikembangkan untuk mendapatkan solusi dengan akurasi yang cukup dalam waktu yang logis. (Armentani & Pozzi, 2014)

Oleh karena itu perlu dilakukan simulasi distribusi suhu pengelasan sehingga akibat dari tidak meratanya distribusi suhu seperti distorsi dan tegangan sisa dapat di minimalisasi.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana pengaruh kecepatan pengelasan terhadap distribusi suhu pada material aluminium 5052?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini:

1. *Software* yang digunakan adalah autodeks Inventor dan Ansys R18
2. Dimensi Geometri adalah 300 mm x 150 mm x 3 mm.
3. Material yang disimulasikan merupakan aluminium 5083.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan simulasi ini adalah untuk mengetahui bagaimana pengaruh kecepatan pengelasan terhadap fenomena distribusi suhu yang terjadi pada saat proses pengelasan MIG pada material aluminium 5052.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan penelitian yang akan dilakukan manfaat dari penelitian ini dapat menjadi referensi (parameter) bagi peneliti yang meneliti maupun melakukan simulasi pengelasan *Metal Inert Gas* (MIG) pada aluminium 5052.