

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang pesat dalam bidang konstruksi telah memunculkan kebutuhan untuk menggunakan teknik pengelasan sebagai pilihan utama dalam pembangunan konstruksi. Teknik pengelasan dapat menghasilkan sambungan yang kuat, aman, dan tahan lama yang sangat diperlukan dalam pembangunan konstruksi yang berkualitas. Namun, untuk mencapai hasil pengelasan yang berkualitas, dibutuhkan pemahaman yang mendalam tentang struktur hasil las. Meskipun hasil pengelasan dapat terlihat baik secara visual, namun hal ini tidak selalu menjamin kualitas strukturalnya. Oleh karena itu, diperlukan pengukuran atau pengujian hasil las untuk mengetahui apakah sambungan pengelasan tersebut memenuhi kriteria yang dibutuhkan. Dengan cara ini, dapat dipastikan bahwa hasil pengelasan yang dihasilkan dapat mendukung kebutuhan untuk menghasilkan konstruksi yang kuat dan tahan lama.

Pengelasan merupakan salah satu teknik produksi yang penting dalam industri manufaktur. Proses pengelasan dilakukan untuk menggabungkan dua atau lebih logam menjadi satu kesatuan dengan menggunakan energi panas dan tekanan yang kuat. Salah satu jenis pengelasan yang umum digunakan adalah pengelasan *Tungsten Inert Gas* (TIG). Selama proses pengelasan, aliran gas argon yang tidak bereaksi dengan logam digunakan untuk melindungi pengelasan dari oksidasi dan kontaminasi dari udara luar. Hal ini membuat hasil pengelasan menjadi lebih presisi dan berkualitas tinggi.

Pengelasan *Tungsten Inert Gas* TIG merupakan metode pengelasan yang memanfaatkan busur listrik antara *elektrode tungsten* yang tidak larut dan bahan kerja untuk melelehkan logam dasar dan menghasilkan sambungan yang kuat (Wicaksono et al., 2019). Salah satu masalah yang sering muncul adalah ketidakstabilan pengelasan yang mengakibatkan kekerasan pada hasil pengelasan. Kekerasan ini dapat mengurangi ketangguhan material sehingga dapat mengurangi umur pakai produk yang dihasilkan. Selain itu, variasi kuat arus dan

sudut pengelasan juga dapat mempengaruhi kekerasan dan ketangguhan pengelasan. Hal ini menjadi penting karena dalam industri manufaktur, produk-produk yang dihasilkan harus memiliki kualitas yang baik dan tahan lama.

Salah satu jenis logam yang sering digunakan dalam industri manufaktur adalah aluminium 6061. Namun, pengelasan aluminium 6061 tidaklah mudah, karena logam ini memiliki sifat yang khas, seperti kekerasan dan ketangguhan yang berbeda dengan logam lain.

Aluminium Alloy (AA) 6061 merupakan jenis paduan Aluminium yang sering digunakan pada aplikasi *automotif* dan konstruksi. Dalam perancangan konstruksi dengan Aluminium 6061, pengelasan sangat penting untuk menghindari kerugian material dan kecelakaan yang berpotensi mengancam jiwa. Oleh karena itu, kualitas pengelasan harus sangat baik dan metode pengelasan yang tepat harus digunakan. Salah satu metode pengelasan yang cocok untuk Aluminium 6061 adalah pengelasan TIG. Metode ini dianggap lebih bersih, kuat, dan cocok untuk *material non-ferro* seperti Aluminium. Proses pengelasan aluminium 6061 menggunakan metode *Tungsten Inert Gas (TIG) welding*, yang merupakan salah satu teknologi pengelasan yang paling banyak digunakan di industry (Linda Andewi, 2016).

Dalam proses pengelasan *Tungsten Inert Gas (TIG)*, arus dan sudut pengelasan adalah dua faktor kunci yang mempengaruhi kualitas hasil pengelasan. Arus pengelasan yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat menghasilkan kekerasan dan ketangguhan yang buruk pada daerah pengelasan. Sementara itu, sudut pengelasan yang salah juga dapat mempengaruhi kualitas pengelasan, seperti kekuatan dan tahan karat.

Kekerasan dan ketangguhan pengelasan TIG aluminium 6061 dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti kuat arus dan sudut pengelasan. Kekuatan arus yang digunakan dalam pengelasan TIG mempengaruhi laju pendinginan dari sambungan pengelasan, yang dapat mempengaruhi kekerasan dan ketangguhan pengelasan. Sedangkan sudut pengelasan juga dapat mempengaruhi kekerasan dan ketangguhan pengelasan karena sudut pengelasan dapat mempengaruhi distribusi panas pada sambungan pengelasan.

Salah satu cara untuk menghindari ketidaksempurnaan dalam pengelasan TIG pada aluminium 6061 adalah dengan melakukan variasi kuat arus dan sudut pengelasan. Kedua faktor ini sangat mempengaruhi kekerasan dan ketangguhan pengelasan, sehingga sangat penting untuk diperhatikan dalam proses pengelasan.

Beberapa penelitian sebelumnya telah dilakukan untuk mempelajari pengaruh kekerasan dan ketangguhan pengelasan TIG aluminium 6061 dengan variasi kuat arus dan sudut pengelasan. Hasil dari penelitian tersebut dapat memberikan wawasan tentang pengaturan parameter yang optimal untuk mencapai hasil pengelasan yang baik.

Salah satu penelitian sebelumnya Anwar dan Basuki (2019) melakukan penelitian untuk mengevaluasi pengaruh kuat arus terhadap mikrostruktur, kekerasan, dan kekuatan tarik hasil pengelasan TIG aluminium 6061. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekuatan tarik meningkat dengan meningkatnya kuat arus, tetapi kekerasan dan keuletan menurun.

Selain itu, Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Harun et al. (2018) mengevaluasi pengaruh sudut pengelasan dan input panas pada kekerasan dan kekuatan tarik hasil pengelasan TIG aluminium 6061. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sudut pengelasan berpengaruh signifikan pada kekerasan hasil pengelasan, sementara input panas tidak memiliki pengaruh yang signifikan.

Sebagai contoh dari kedua penelitian sebelumnya disimpulkan bahwa hasil penelitian dapat menunjukkan bahwa pengaturan arus yang lebih tinggi dapat meningkatkan kekerasan pengelasan, tetapi menurunkan ketangguhan. Sementara itu, pengaturan sudut pengelasan yang berbeda dapat mempengaruhi distribusi panas dan tegangan, dan oleh karena itu mempengaruhi kekerasan dan ketangguhan pengelasan.

Oleh karena itu, penelitian mengenai pengaruh kekerasan dan ketangguhan pengelasan TIG aluminium 6061 dengan variasi kuat arus dan sudut pengelasan dapat memberikan kontribusi penting bagi industri dan masyarakat pada umumnya dalam meningkatkan kualitas dan keamanan hasil pengelasan.

Dari latar belakang diatas Penulis akan melakukan pengkajian secara mendalam mengenai “Analisis Kekerasan Dan Ketangguhan Pengelasan TIG

Aluminium 6061 Dengan Variasi Kuat Arus Dan Sudut Pengelasan” Diharapkan penelitian ini dapat bertujuan untuk memberikan wawasan tentang pengaturan parameter yang optimal untuk mencapai hasil pengelasan yang baik. Dengan memahami pengaruh parameter ini, dapat mengoptimalkan proses pengelasan TIG aluminium 6061 untuk aplikasi teknik yang berbeda, termasuk di sektor otomotif, pesawat terbang, dan industri lainnya.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian berdasarkan uraian latar belakang adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi kuat arus 80 Ampere, 85 Ampere, 90 Ampere terhadap kekerasan dan ketangguhan pengelasan TIG aluminium 6061?
2. Bagaimana pengaruh variasi sudut pengelasan 85° , 90° , 95° terhadap kekerasan dan ketangguhan pengelasan TIG aluminium 6061?

1.3 Tujuan Penelitian

Beberapa tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh variasi kuat arus 80 Ampere, 85 Ampere, 90 Ampere terhadap kekerasan dan ketangguhan pengelasan TIG aluminium 6061.
2. Mengetahui variasi sudut pengelasan 85° , 90° , 95° terhadap kekerasan dan ketangguhan pengelasan TIG aluminium 6061.

1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari kompleksitas permasalahan yang terkait dengan penelitian ini, maka peneliti memberikan batasan masalah yang lebih terfokus. Penelitian ini hanya untuk mengetahui Pengaruh Kekerasan Dan Ketangguhan Pengelasan *TIG Aluminium 6061* Dengan Variasi Kuat Arus Dan Sudut Pengelasan. Parameter-parameter yang akan digunakan dalam penelitian ini mencakup hal-hal berikut:

1. Bahan

Bahan baku yang digunakan adalah aluminium 6061.

2. Pengelasan

Metode pengelasan yang digunakan adalah TIG (*Tungsten Inert Gas*).

3. Gas pelindung

Pengelasan TIG ini menggunakan jenis gas pelindung argon

4. Kuat Arus dan sudut pengelasan

Kuat Arus 80 Ampere, 85 Ampere, 90 Ampere dan sudut pengelasan 85⁰, 90⁰, 95⁰.

5. Kekasaran Pengelasan

Kekerasan pengelasan akan diukur menggunakan metode *Vickers Hardness Test* dengan menggunakan alat jangka sorong digital dan *surface roughness tester*.

6. Ketangguhan Pengelasan

Ketangguhan pengelasan akan diukur menggunakan *Impact Charpy*.

7. Parameter pengelasan

Parameter pengelasan *Gas Tungsten Arc Welding* (GTAW) atau TIG (*Tungsten Inert Gas*) arus listrik, kecepatan las, dan tebal pelat. Adapun parameter pengelasan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengelasan *Gas Tungsten Arc Welding* (GTAW), bentuk kampuh V sudut 60⁰, elektroda tungsten warna hijau ukuran 2,4 mm dengan *Filler Rod* ER5356 ukuran 2,4 mm, dan arus sebesar 70 Ampere.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan diantaranya sebagai berikut :

1. Bagi Peneliti

- a. Menambah wawasan dan pemahaman mengenai Pengaruh Kekerasan Dan Ketangguhan Pengelasan *TIG Aluminium 6061* Dengan Variasi Kuat Arus Dan Sudut Pengelasan.
- b. Meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan. Dengan mengetahui parameter pengelasan yang tepat, kualitas produk yang dihasilkan dapat ditingkatkan, seperti meningkatkan kekuatan, kekerasan, dan ketangguhan,

sehingga dapat meningkatkan daya tahan produk terhadap beban dan kondisi lingkungan yang berbeda.

2. Bagi Akademis

Hasil pengkajian ini dapat memberikan gambaran tentang pengaruh kuat arus dan sudut pengelasan terhadap kekerasan dan ketangguhan pengelasan, sehingga dapat digunakan sebagai dasar untuk pengembangan teknologi pengelasan aluminium yang lebih efektif dan efisien.

3. Bagi Praktisi

Hasil penelitian ini dapat Memberikan informasi yang berguna bagi industri pengelasan aluminium 6061. Dengan mengetahui pengaruh kuat arus dan sudut pengelasan terhadap kekerasan dan ketangguhan pengelasan, industri dapat memilih parameter pengelasan yang tepat untuk menghasilkan produk yang memiliki kualitas yang baik dan sesuai dengan kebutuhan konsumen.

1.6 Definisi Istilah

Beberapa definisi istilah yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Kekerasan (*hardness*)

Kekerasan adalah kemampuan suatu material untuk menahan goresan atau penekanan. Dalam penelitian ini, kekerasan digunakan sebagai parameter untuk mengevaluasi karakteristik pengelasan.

2. Ketangguhan (*toughness*)

Ketangguhan adalah kemampuan suatu material untuk menahan deformasi plastis sebelum terjadi retak atau kerusakan. Ketangguhan digunakan sebagai parameter untuk mengevaluasi karakteristik pengelasan dalam penelitian ini.

3. Pengelasan TIG (*Tungsten Inert Gas Welding*)

Pengelasan TIG adalah teknik pengelasan yang menggunakan *elektroda non-cawat (tungsten)* dan gas pelindung yang tidak bereaksi dengan logam dasar (*argon atau helium*) untuk menghasilkan pengelasan yang presisi dan berkualitas tinggi pada material aluminium.

4. Aluminium 6061

Aluminium 6061 adalah salah satu jenis aluminium yang paling umum digunakan dalam industri karena memiliki sifat-sifat yang baik, seperti ringan, tahan korosi, dan mudah dibentuk.

5. Kuat arus (*current strength*)

Kuat arus adalah besarnya arus listrik yang digunakan dalam proses pengelasan. Pada penelitian ini, kuat arus divariasikan untuk melihat pengaruhnya terhadap karakteristik pengelasan.

6. Sudut pengelasan (*welding angle*)

Sudut pengelasan adalah sudut antara permukaan pengelasan dengan sumbu longitudinal benda kerja. Pada penelitian ini, sudut pengelasan divariasikan untuk melihat pengaruhnya terhadap karakteristik pengelasan.

7. Gas argon

Gas argon memiliki sifat non-reaktif, tidak beracun, tidak berwarna, dan tidak berbau yang termasuk golongan gas mulia. Gas ini merupakan gas alami yang terdapat dalam udara dengan konsentrasi sekitar 0,93% dan juga dapat diproduksi secara industri melalui proses fraksinasi udara.

8. *Ferit acicular*

Mikro dari ferit pada baja yang ditandai dengan berbentuk jarum kristal atau biji-bijian bila dilihat dalam dua dimensi.

9. Sambungan Las

merupakan bagian dari logam induk yang akan disambung dan tempat terjadinya pencairan logam induk.

10. *Elektroda core wire* : Kawat inti elektroda

11. *Arc flame* : Nyala busur

12. *Slag* : merupakan terak hasil pengelasan

13. *Path of molten metal* : Cairan elektroda yang jatuh pada benda kerja

14. *Protective gases*, : Gas-gas pelindung dalam proses pengelasan

15. *Arc length* : Jarak antara benda kerja dengan elektroda

16. *Weld metal* : Logam hasil pengelasan (hasil las)

17. *Sealing run* : Jalur pengisi di bagian belakang dan depan

18. *Sealing weld* : Jalur hasil pengelasan/ pengisi

19. *Excess/Reinforcement* : Tinggi logam hasil pengelasan

20. *Toe* merupakan : Kaki jalur las
21. *Weld metal* merupakan : Logam las (hasil las)
22. *Root* : Proses pembuatan akar las/las awal
23. *Hotpass* : Proses kelanjutan setelah pembuatan root, biasanya menggunakan ampere tinggi. Tujuannya adalah membuat lapisan lasan yang kuat karena didalam proses root rata-rata menggunakan ampere rendah untuk mengontrol cairan.
24. *Capping* : Proses pengeasan pada bagian permukaan beda kerja/ pengelasan pada layer terakhir sambungan butt joint.
25. *Undercut* : Cacat pengelasan pada Takik las dimana logam induk (termakan) oleh busur pengelasan.
26. *Slag inclusion* : Terak hasil pengelasan yang terjebak didalam logam las.
27. *Lack of fusion* : Bagian logam induk yang tidak berpadu/fusi.
28. *Crack* : Retak hasil pengelasan yang terjadi karena karena pendinginan cepat
29. *Backing strip* : Besi strip dilas belakang benda yang disambung.
30. *Tackweld* : Pengelasan titik atau pengelasan cacat pada bagian ujung benda kerja yang digunakan untuk mengunci jalur pengelasan yang akan dikerjakan.
31. *Distorsi* : Perubahan bentuk atau penyimpangan bentuk hasil lasan.
32. *Welding defect* : Cacat pengelasan
33. *Shielding gas* : Gas pelindung las busur gas.



UNUGIRI