

## ANALISIS PENGARUH AMPERE TERHADAP DEFECT PENGELASAN PADA MATERIAL ATSM 36

Muhammad Mifthahul Rizwan <sup>1</sup>, Egit Prahesta <sup>2</sup>,Deddy Supriyatna <sup>3</sup>

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

### Abstrak

Melihat Proses pengelasan pada penelitian ini dilakukan analisa mengenai cacat las, dapat ditarik kesimpulan bahwa spesimen 1 memiliki cacat las Undercut dikarenakan ampere yang rendah dan spesimen 2 memiliki cacat las excessive dikarenakan ampere yang tinggi. Tetapi dari kedua spesimen ini memiliki kategori menurut ASME IX Masih dalam kategori ACCEPTED.

### Sejarah Artikel

*Submitted: 21 Juni 2024*

*Accepted: 24 Juni 2024*

*Published: 1 Juli 2024*

### Kata Kunci

Non destructive test, pengelasan smaw, defect pengelasan

## PENDAHULUAN

Pengelasan adalah suatu proses menyatukan dua buah logam atau lebih menjadi suatu bentuk sambungan dengan menggunakan proses panas. Panas tersebut diperlukan untuk mencairkan bagian logam yang akan disambung dengan elektroda sebagai bahan tambah atau filler (Suwahyo, 2011). pengelasan merupakan jenis penyambungan yang memerlukan perhatian khusus terkait jenis pengelasan, klasifikasi pengelasan, dan karakteristik nya (Siswanto, 2018), artikel ini bertujuan untuk membahas permasalahan seputar proses pengelasan, pengaruh variasi arus ampere, posisi pengelasan dan cacat pada pengelasan. dan proses NDT ( non destructive testing ) adalah tehnik untuk memeriksa dan mengevaluasi matrial atau struktur tanpa merusak atau menghancurkannya tujuan ndt sendiri adalah untuk mendeteksi cacat las atau ketidak sempurnaan pada las smaw dan las yang lain nya dalam matrial atau struktur sehingga tindakan koreksi dapat di ambil sebelum terjadi kegagalan yang di inginkan.

Pengelasan (welding) adalah teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi dengan atau tanpa logam penambah dan menghasilkan logam continue. Las SMAW merupakan suatu proses penyambungan logam dengan menggunakan tenaga listrik sebagai sumber panas dan menggunakan elektroda sebagai bahan tambahnya (Azwinur, Jalil and Husna, 2017), Menurut Deutsche Industrie Normen (DIN) las adalah ikatan metalurgi pada sambungan logam Paduan yang dilaksanakan dalam keadaan lumer atau sebagai cara untuk menyambung dua atau lebih bagian logam secara permanen dengan menggunakan tenaga panas dan tekanan (Widharto, 2013). Panas tersebut dihasilkan oleh pertemuan arus Listrik yang terjadi saat katoda dan anoda disatukan melalui elektroda dan logam induk sehingga elektroda akan melebur, itu terjadi akibat adanya parameter pengelasan. Arus Ampere pengelasan adalah salah satu parameter pengelasan yang mempengaruhi penembusan dan kecepatan cairnya elektroda ke logam induk (Fikri et al., 2022). Sehingga saat penyetelan kuat arus ampere akan mempengaruhi hasil dari pengelasan, apabila arus yang digunakan sangat rendah menyebabkan sulitnya elektroda menyala, dan panas yang terjadi apabila ampere terlalu rendah meleleh nya elektroda akan tidak tembus kedalam. Sebaliknya apabila arus yang digunakan sangat tinggi maka yang terjadi elektroda

akan mencair sangat cepat dan menghasilkan permukaan dari pengelasan lebih lebar dan penembusan terjadi sangat dalam membuat kekuatan Tarik yang rendah menyebabkan terjadinya cacat pada pengelasan.

◆ Cacat las adalah suatu keadaan turunnya kualitas dari hasil pengelasan di logam induk. kualitas hasil pengelasan yang dimaksud ialah turun nya kekuatan dibandingkan kekuatan dari bahan dasar logam, induk bagus tidaknya dapat dilihat dari visual hasil pengelasan (Mulyadi & Iswanto, 2020). Oleh karena itu prosedur pengelasan harus di kuasai oleh seorang juru las agar tidak terjadi masalah seperti cacat-cacat pada hasil pengelasan. Teknik dan prosedur pengelasan yang tidak baik menimbulkan cacat pada las yang menyebabkan diskontinuitas dalam las. Cacat yang umumnya di jumpai adalah peleburan tak sempurna, penetrasi kampuh yang memadai, prositas, peleburan berlebihan, masuknya terak dan retakreta.(Bakhori, 2021) ada pun macam macam cacat las yaitu ada undercut,porosity,slag inclusion, incomplete penetration,incomeplete fusion, over spatter hot crack dan masih banyak yang lain nya.untuk mengurangi atau mengantisipasi cacat padal las dapat dilakukan adalah, mengurangi arus pengelasan ,pilih elektroda yang sesuai gunakan tehnik pengelasan yang tepat dan basih banyak lagi yang lain.

Proses Pengujian Non Destruktif tes NDT adalah tehnik untuk menganalisis dan menilai sifat material, Komponen, Struktur atau sistem tanpa merusak fungsinya. Metode yang di gunakan dalam pengujian Non Destruktif tes NDT adalah Metode Liquid Penetrant Test (dye penetrant) merupakan metode NDT yang paling sederhana namun mempunyai keunggulan berupa kecepatan dan keakuratan dalam mendeteksi defect yang ada di permukaan. Metode ini digunakan untuk menemukan cacat di permukaan terbuka dari komponen solid, baik logam maupun non logam, seperti keramik dan plastik fiber. Melalui metode ini, cacat pada material akan terlihat lebih jelas dengan melihat indikasi pada permukaan benda uji setelah disemprotkan developer yang kemudian di sket untuk dijadikan pelaporan kerja yang nantinya akan diterjemahkan untuk acceptance criteria. (Endramawan et al., 2017) Metode NDT seperti Liquid Penetrant Test memiliki keunggulan dalam mendeteksi cacat pada permukaan benda uji dengan cepat dan akurat tanpa merusak struktur atau material tersebut. Maka dengan itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengelasan yang arus DCEN apakah dapat menimbulkan defect atau tidak.

## **METODE PENELITIAN**

Metode yang dilakukan adalah metode penelitian Experiment dimana peneliti melakukan Uji terhadap Defect pada pengelasan tahapan yang meliputi Prosedur penelitian, Proses pengelasan, pengujian pengelasan, dan analisis data.

Pada tahap ini yang dilakukan pertama kali ialah prosedur penelitian. Prosedur yang dilakukan pertama proses pembuatan spesimen yang pertama dilakukan ialah pemilihan spesimen dengan menggunakan material baja ASTM A36 dengan Thickness 8 mm, panjang dua spesimen 100mm x 152mm selanjutnya ke variasi arus yang digunakan dalam spesimen kali ini ialah 60 ampere dan 110 ampere, posisi yang digunakan dalam pengelasan kali ini ialah posisi down hand atau 1G, elektroda yang dipakai dalam penelitian ini menggunakan Kobe Steel E7018. Pada proses pengelasan spesimen ini menggunakan 2 kawat las yang berbeda yaitu : ELEKTRODA KOBE STEEL LB 52U E7016 dengan diameter  $\varnothing 2,6 \text{ mm}$  untuk proses

pengelasan tahap Root (tembusan) Dan ELEKTRODA BOHLER FOX S EV 50 E7018 H4R dengan diameter  $\text{Ø}2,5$  mm untuk proses pengelasan tahap *Filler* (Pengisian) dan proses *Capping* (*finishing*).

◆ Proses selanjutnya ialah Proses pengelasan adapun langka- langkah yang dilakukan ialah

1. Preparasi sebelum melakukan pengelasan yaitu dengan persiapan mesin las, elektroda yang dipakai, sarung tangan pengelasan, masker N95, Kedok las.
2. Pasang mesin las dengan arus DCEN Dengan pemasangan kabel massa di *Positive* dan Holder berada di *Negative*.
3. Kampuh yang digunakan dalam pengelasan ini menggunakan kampuh V, dengan sudut  $65^\circ$  dan celah 2 mm.
4. Memulai melakukan pengelasan tahap pertama yaitu Root (tembusan) dengan menggunakan elektroda jenis E7016 dengan diameter  $\text{Ø}2,6$  mm dan elektroda E7018 dengan diameter  $\text{Ø}2,5$  mm untuk tahap kedua *filler* (pengisian) dan tahap ketiga *Capping* (*Finishing*).
5. Sesuaikan *Ampere* sesuai *Runsheets* dari setiap spesimen pengelasan yaitu 60 *Ampere* , 110 *Ampere*.

Setelah melakukan proses pengelasan proses selanjutnya yaitu pengujian *Defect* pada pengelasan di setiap spesimen dengan menggunakan metode NDT (*Non Destructive Test*) yang dimana metode ini tidak merusak dari spesimen bahan uji. Pengujian bahan spesimen ini menggunakan *Penetrant Test*.

Setelah seluruh data telah diperoleh selanjutnya ialah menganalisa data dengan mengelola data yang terkumpul, sehingga didapat perbandingan dari 2 spesimen yang berbeda dari uji *Penetrant Test*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses yang pertama kali dilakukan dengan langkah awal ialah menyiapkan mesin las SMAW dengan arus DCEN kemudian preparasi spesimen untuk melakukan pengelasan, memulai proses pengelasan dengan posisi 1G menggunakan ampere 60 , ampere 110. Selanjutnya yang pertama kali dilakukan sebelum pengelasan dilakukan ialah menyambung plat/*Teck weld*. Setelah proses *Teck weld* sudah dilakukan langkah berikutnya ialah memulai proses pengelasan dengan posisi 1G. Proses dimulai dari *Root*, *Filler*, dan *Capping*.

*Source : Pribadi*



Gambar 1 : Proses pengelasan posisi 1G.

### Hasil Spesimen Pengelasan Dengan Posisi 1G Menggunakan Bahan baja ASTM A36 dengan Tebal Pelat 5 mm dan 8 mm

Hasil uji spesimen pengelasan posisi 1G dengan variasi arus pengelasan 60 ampere, 110 Ampere seperti ditunjukkan gambar 2.



Sumber: Pribadi.

Gambar 2: Hasil Uji spesimen pengelasan dengan variasi arus 60,110 Ampere.

### Uji Non Destructive Test

Dalam Penelitian *Eksperiment* ini , Pengujian *Defect* Pengelasan menggunakan *Penetrant Test*. **Penetrant Test**

Uji ini menggunakan *Liquid Spray Penetrant* adalah salah satu pengujian NDT (*Non Destructive Test*). yaitu prngujian yang bersifat tidak merusak dari benda yang diuji, dan cara ini termasuk yang mudah dan efisien untuk dilakukan. Pengujian ini dimaksud untuk mengetahui *Defect* halus pada permukaan seperti berlubang, retak atau percikan yang dihasilkan dari proses pengelasan. Prinsipnya Pengujian *Penetrant Test* ini memanfaatkan daya kapilaritas. *Penetrant test* ini terdiri dari *Remover*, *Penetrant*, Dan *Developer* Seperti ditunjukkan dari gambar 3.



Source: Dokumen Pribadi.

Gambar 3: Remover (SKC-S), Penetrant (SKL-SP2), Developer (SKD-S2).

Fungsi dari ketiga *Liquid* ini berbeda. *Liquid Spray* Dengan Kode SKC-S berfungsi sebagai tahapan pertama pembersih serta menghilangkan kotoran yang berada di plat ,kemudian ke tahap kedua yaitu *Liquid Spray* dengan kode SKL-SP2, setelah pembersihan material menggunakan *Remover* selanjutnya ialah menggunakan *Red penetrant* ini dengan cara

disemprotkan di kuas kemudian di aplikasikan ke material pengelasan,tunggu selama 7 menit. Kemudian bersihkan menggunakan SKC-S dengan bantuan majun secara satu arah atas kebawah sampai bersih.kemudian tahap terakhir aplikasikan Developer dengan kode SKD-S2 dengan cara spray, lalu tunggu selama 5 menit supaya Red Penetrant keluar dari celah yang terdapat Defect pengelasan,Contoh pengujian Penetrant test pada gambar 4.

*Source: Pribadi*



*Gambar 4: Proses Pengujian Non Destructive Test*

### **Hasil Uji Defect Pengelasan Menggunakan Penetrant Test**

Hasil pengujian Defect pada ketiga spesimen dapat di terangkan dibawah ini:

1. Spesimen 1 (Posisi 1G Dengan Ampere 60 dan Tebal Plat 5mm)

Defect pengelasan yang terjadi pada spesimen 1 dapat dilihat pada gambar 5.



*Source: Pribadi*

*Gambar 5: Cacat las Undercut. (1), Underfill(2),pada Spesiment 1*

Dapat dilihat pada Gambar 5 yaitu Defect Las pada Spesiment 95 A dapat diketahui defect pengelasan yang terjadi dijelaskan sebagai berikut :

**Defect yang terjadi** : Undercut, Underfill.

**Penyebab:** Penyebab dari undercut ialah terjadi akibat adanya proses pengelasan yang terlalu cepat yang diiringi

**Solusi yang dapat di atasi:** Untuk spesimen 1 Menurut ASME IX masih dalam kategori Accepted

2. Spesimen 1 (Posisi 1G Dengan Ampere 110 dan Tebal Plat 5mm) Defect pengelasan yang terjadi pada spesimen 1 dapat dilihat pada gambar 6.



Source: Pribadi

Gambar 6 : Spesimen 2

Defect yang terjadi : tidak ada

karena travel speed yang tidak terlalu cepat dan dibarengi oleh ampere yang tepat.

## KESIMPULAN

Melihat Proses pengelasan pada penelitian ini dilakukan analisa mengenai cacat las, dapat ditarik kesimpulan bahwa spesimen 1 memiliki cacat las Undercut dikarenakan ampere yang rendah dan spesimen 2 memiliki cacat las excessive dikarenakan ampere yang tinggi. Tetapi dari kedua spesimen ini memiliki kategori menurut ASME IX Masih dalam kategori ACCEPTED.

## DAFTAR PUSTAKA

Azwinur, A., Jalil, S.A. and Husna, A. (2017) 'Pengaruh variasi arus pengelasan terhadap sifat mekanik pada proses pengelasan SMAW', *Jurnal POLIMESIN*, 15(2), p. 36. Available at: <https://doi.org/10.30811/jpl.v15i2.372>.

Bakhori, A. (2021) 'Analisa Cacat Hasil Pengelasan Pada Baja Krbon Rendah Terhadap Pengaruh Masukan Panas Las', *Semnastek Uisu*, pp. 0–5.

Endramawan, T. *et al.* (2017) 'Analisa Hasil Pengelasan SMAW 3G Butt Joint Menggunakan Non Destructive Test Penetrant Testing ( NDT-PT ) Berdasarkan Standar ASME', pp. 8–12.

Suwahyo, N. M. (2011) "Mengelas dengan las busur listrik manual." *Yogyakarta: Insania* .

Iswanto, I. *et al.* (2020) 'Analisa perbandingan kekuatan hasil pengelasan TIG dan pengelasan MIG pada Aluminium 5083', *Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 9(1), pp. 87–92. Available at: <https://doi.org/10.24127/trb.v9i1.1166>.