

ANALISIS HUBUNGAN VARIASI ARUS TERHADAP KACACATAN LASAN SMAW 3G PADA MATERIAL AISI 1020 DENGAN PENGUJIAN TIDAK MERUSAK

Mansyur^{1*}, Usman^{2*}, Syamsuar³

¹Mahasiswa Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe

²Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jl. Medan - Banda Aceh Km.280 Buketrata

*Penulis Korespondensi: usman@pnl.ac.id

Abstrak

Dalam pengelasan suatu material sering kali ditemukan adanya cacat. Secara umum cacat pada material dapat dibedakan menjadi dua, yaitu cacat yang terjadi pada permukaan dan cacat di bawah permukaan. cacat yang terjadi di permukaan dengan mudah dapat diketahui, sedangkan cacat yang terjadi di bawah permukaan sulit untuk dilihat secara visual. Dalam pengujian ini, metode yang digunakan adalah *Penetrant Test (PT)* dan *Ultrasonic Test (UT)* yaitu pengujian yang dilakukan untuk mengetahui potensi cacat pengelasan SMAW pada posisi 3G. Pada penelitian ini pengelasan yang digunakan Las SMAW adalah sebuah proses penyambungan logam yang menggunakan energi panas untuk mencairkan benda kerja dan elektroda (bahan pengisi). Penentuan besar arus dalam pengelasan ini adalah 70 A untuk (*root past*) dan (*fill and cap*) 80 A, 90 A dan 100 A. Penentuan arus *fill and cap* tersebut sebagai perbandingan untuk menentukan arus pengelasan yang baik digunakan. Setelah dilakukan proses pengujian *penetrant test* pada hasil pengelasan SMAW 3G pada spesimen 1 arus 80 A tidak di temukan indikasi kecacatan pengelasan. Pada spesimen 2 arus 90 A terdapat indikasi diluar batasan dari standar yang ada sehingga dinyatakan *reject*. Pada spesimen 3 arus 100 A terdapat indikasi diluar batasan dari standar yang ada sehingga dinyatakan Acc. Pengujian *ultrasonic test* pada hasil pengelasan SMAW 3G spesimen 1 arus 80 A terjadinya sebuah cacat yang terjadi pada daerah dalam hasil lasan. Pada arus 90 A terdapat sebuah cacat di bawah permukaan. Dan arus 100 A terjadinya sebuah cacat pada daerah dalam hasil lasan.

Kata kunci: NDT, SMAW, Butt Joint

1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Dalam pengelasan suatu material sering kali ditemukan adanya cacat. Secara umum cacat pada material dapat dibedakan menjadi dua, yaitu cacat yang terjadi pada permukaan dan cacat di bawah permukaan. cacat yang terjadi di permukaan dengan mudah dapat diketahui, sedangkan cacat yang terjadi di bawah permukaan sulit untuk dilihat secara visual. Apabila cacat tersebut tidak dapat diketahui maka dapat menyebabkan kegagalan pada material tersebut, sehingga diperlukan *non-destructive testing (NDT)* agar dapat mengurangi dampak yang ditimbulkan [1].

Metode untuk menginspeksi hasil pengelasan salah satunya adalah dengan *NDT*. Uji tidak merusak adalah teknik analisis yang digunakan dalam ilmu pengetahuan dan industri untuk mengevaluasi sifat dari komponen, material atau sistem tanpa menyebabkan kerusakan. Karena *NDT* tidak mengubah komponen yang diperiksa. Dalam pengujian ini, metode yang digunakan adalah *Penetrant Test (PT)* dan *Ultrasonic Test (UT)* yaitu pengujian

yang dilakukan untuk mengetahui potensi cacat pengelasan SMAW pada posisi 3G [2].

Penetrant test merupakan salah satu metode pengujian jenis *NDT* yang relatif mudah dan praktis untuk dilakukan. Uji penetrant test ini dapat digunakan untuk mengetahui diskontinuitas halus pada permukaan seperti retak, berlubang atau kebocoran [3].

Ultrasonic test adalah salah satu jenis pengujian *NDT* dengan cara memberikan gelombang frekuensi tinggi ke dalam material benda uji untuk mengukur sifat geometris dan fisik dari bahan [4].

Pada penelitian ini pengelasan yang digunakan Las SMAW adalah sebuah proses penyambungan logam yang menggunakan energi panas untuk mencairkan benda kerja dan elektroda. Pada proses pengelasan SMAW jenis pelindung yang digunakan adalah selaput flux yang terdapat pada elektroda. Posisi pengelasan yang dilakukan adalah posisi 3G mendatar, Posisi 3G merupakan pengelasan yang arahnya mengikuti arah garis tegak. Sedangkan 1G dan 2G posisi yang paling mudah dilakukan saat proses pengelasan. Kampuh yang digunakan pada

penelitian ini adalah kampuh V *Groove*, Tujuan pembuatan kampuh pengelasan ini untuk mendapatkan penetrasi atau penembusan yang dalam dari hasil pengelasan. polaritas yang digunakan adalah DCEP dari polaritas tersebut menghasilkan pencairan elektroda lebih banyak sehingga hasil las mempunyai penetrasi dangkal, sehingga baik digunakan pada pengelasan. Penentuan besarnya arus dalam penyambungan logam menggunakan las busur mempengaruhi efisiensi pekerjaan dan bahan las. Penentuan besar arus dalam pengelasan ini adalah 70 A untuk dan 80 A, 90 A dan 100 A. Maka penulis melakukan Pengaruh Variasi Arus Terhadap Hasil Pengelasan SMAW 3G Material AISI 1020 Menggunakan Pengujian Tidak Merusak [5].

1.2 Tujuan Penelitian

1. Untuk dapat mengetahui potensi cacat pengelasan SMAW pada posisi 3G.
2. Untuk mendeksi cacat pada hasil pengelasan dengan menggunakan metode *Penetran Test* (PT) dan *Ultrasonic Test* (UT)
3. Untuk mengetahui pengaruh arus pada pengelasan SMAW posisi 3G terhadap potensi terjadinya cacat las.

1.3 Batasan Masalah

Masalah yang akan dipelajari begitu kompleks, maka batasan masalah pada pembuatan alat ini terbatas sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan metode pengujian *penetrant test* (PT) dan *ultrasonic test* (UT).
2. Penelitian ini menggunakan material AISI 1020 dengan panjang 250 mm, lebar 200 mm dan ketebalan 10 mm.
3. Pengelasan SMAW (*Root past*) dengan arus 70 Ampere.
4. Pengelasan SMAW (*Fill and Cap*) dengan variasi arus 80 Ampere, 90 Ampere dan 100 Ampere.
5. Elektroda (*Root past*): LB-52 E7016, diameter 2,6 mm.

2 Metodologi

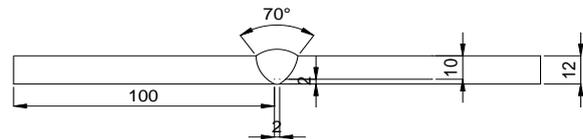
2.1 Tempat dan Waktu

1. Penelitian ini dilaksanakan Laboratorium Pengelasan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhoksemawe. Pengelasan dilakukan di Laboratorium Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhoksemawe.
2. Pengujian tidak merusak *Penetrant Test* (PT) dan *Ultrasonic Test* (UT) dilakukan di Laboratorium Pengelasan Jurusan

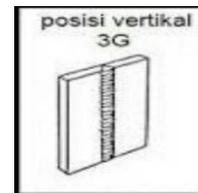
Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhoksemawe.

2.2 Benda Uji

1. Benda uji yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1 dan gambar 2
2. Lebar material = 200 mm
3. Panjang material = 250 mm
4. Tebal material = 10 mm
5. Kedalaman root pass = 10 mm
6. Celas root pass = 2 mm
7. Kampuh V Groove Sudut = 70°



Gambar 1 Pembuatan Kampuh V Groove Sudut 70°



Gambar 2 Pengelasan Posisi 3G

2.3 Langkah Penelitian

1. Mempersiapkan bahan-bahan yang diperlukan dalam melakukan penelitian ini yaitu baja AISI 1020 dengan ketebalan 10 mm yang sudah di *bevel* 35°.
2. Persiapan Alat. Alat-alat yang diperlukan untuk melakukan penelitian terlihat pada tabel 1.
3. Arus Yang digunakan yaitu 80 A 90 A Dan 100 A

Adapun alat yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Alat yang digunakan

No	Alat	Jumlah	Keterangan
1	Mesin Las SMAW	1	Set
2	Gerinda Tangan	1	Set
3	Alat Ukur	1	Buah
4	Perlengkapan K3	1	Set
5	Meteran	1	Buah
6	Palu	1	Buah
7	Sikat kawat	1	Buah
8	Welding Gauge	1	Buah
9	Hacksaw machine	1	Set
10	Liquid penetran test	1	Set
11	Alat Uji Ultrasonic Test	1	Set

3 Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Pengujian Penetran Test

Hasil Penetran Test menunjukkan tidak ada indikasi terjadi cacat pada area pengelasan seperti terlihat pada gambar dibawah ini



Gambar 3 Hasil Pengujian Penetran Pada Hasil Pengelasan

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa tidak terdapat cacat hasil pengelasan SMAW pada material baja AISI 1020. Hal ini dapat ditandai dengan tidak adanya bercak merah pada permukaan logam las. Apabila adanya cacat maka akan timbul bercak merah pada titik dimana cacat tersebut berada.

3.2 Hasil Pembahasan Penetran Test

Dari pengujian yang dilakukan dengan menggunakan metode *penetrant test* pada hasil pengelasan SMAW 3G dengan menggunakan variasi arus 80 A, 90 A, 100 A, Adapun tabulasi data penetrant test dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Tabulasi Pengambilan Data Penetran Test

No	Ukuran (mm)	Indikasi	Keterangan
Spesimen 1	80 A	-	Accepted
Spesimen 2	90 A	Rounded	Accepted
Spesimen 3	100 A	Linier	Reject
Spesimen 4	120 A	Rounded	Accepted
Spesimen 5	120 A	-	Accepted
Spesimen 6	120 A	-	Accepted

3.3 Hasil Pengujian Ultrasonic Test

Dari pengujian yang dilakukan dengan menggunakan metode *Ultrasonic Test* pada hasil pengelasan SMAW 3G dengan menggunakan variasi arus 80 A, 90 A, 100 A, Adapun tabulasi pengambilan data ultrasonic test dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 Tabulasi Data Ultrasonic Test

Indication Number	Defect Weld	Acc/Reject
Spesimen 1 arus 80 A	Slag Inclusion	ACC
Spesimen 2 arus 90 A	Incomplete Fusion	ACC
Spesimen 3 arus 100 A	Slag Inclusion	ACC

Dari hasil pembahasan *ultrasonic test* tersebut dapat disimpulkan bahwa cacat di bawah permukaan pada hasil pengelasan SMAW 3G spesimen 1 arus 80 A terjadinya cacat slag inclusion pada daerah dalam hasil lasan cacat ini berupa flux yang mencair yang berada dalam lasan. pada hasil pengelasan SMAW 3G dengan arus 90 A terdapat sebuah cacat incomplete fusion dan 120 A terdapat cacat slag inclusion.

Hal ini membuktikan bahwa hasil arus yang baik digunakan dalam pengujian ultrasonic test adalah pengelasan SMAW spesimen 1 80 A, spesimen 2 90 A dan spesimen 3 100 A pada material AISI 1020 dengan posisi pengelasan SMAW 3G.

4 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada hasil pengelasan SMAW 3G pada spesimen 1 arus 80 A tidak di temukan idikasi kecacatan pengelasan. spesimen 2 arus 90 A ini di temukan indikasi kecacatan las sebanyak 3 buah cacat, cacat yang di temukan adalah *rounded* dan *linier*, adapun dari ke tiga cacat tersebut satu diantaranya di nyatakan *reject*. pada spesimen 3 arus 100 A terdapat indikasi diluar batasan dari standar yang ada sehingga dinyatakan *Acc*.
2. pada hasil pengelasan SMAW 3G spesimen 1 arus 80 A terjadinya cacat slag inclusion pada daerah dalam hasil lasan cacat ini berupa flux yang mencair yang berada dalam lasan. pada hasil pengelasan SMAW 3G dengan arus 90 A terdapat sebuah cacat undercut dan 100 A terdapat cacat *slag inclusion*.

5 Daftar Pustaka

- [1] T. Endramawan, E. Haris, F. Dionisius, and Y. Prinka, “Aplikasi Non Destructive Test Penetrant Testing (Ndt-Pt) Untuk Analisis Hasil Pengelasan Smaw 3g Butt Joint,” *JTT (Jurnal Teknol. Ter.*, vol. 3, no. 2, 2017.
- [2] S. Yenaldi and A. Alfansuri, “Analisa Pengaruh Variasi Waktu Penyambungan Terhadap Kekuatan Tarik Dan Uji Liquid Penetrant Test pada Aluminium 6061 Menggunakan Metode Friction Welding,” *INOVTEK-SERI MESIN*, vol. 1, no. 1, 2020.
- [3] R. Y. Pratama, M. Basuki, and E. Pranatal, “Pengaruh variasi arus pengelasan smaw untuk posisi pengelasan 1g pada material baja kapal ss 400 terhadap cacat pengelasan,” in *Prosiding Seminar Teknologi Kebumihan dan Kelautan (SEMITAN)*, 2020, vol. 2, no. 1, pp. 203–209.
- [4] H. P. Cahyono, “Analisis Radiografi Sinar-X Terhadap Sambungan Pelat Baja Tahan Karat Aisi 304 Hasil Pengelasan Tungsten Inert Gas Dengan Arus 40–60 Ampere,” *J. Teknol. Kedirgant.*, vol. 6, no. 2, pp. 12–22, 2021.
- [5] H. Wiryosumarto, “Okumura,” *Teknol. Pengelasan Logam, Cet*, 1996.