

PENGARUH AMPER LAS PADA PENGELASAN BAJA LUNAK
DENGAN PENGELASAN SMAW PADA POSISI PENGELASAN
4F

Muhammad Tegar Dwicak Sono¹, Tuparjono², Muhammad Haritsah Amrullah³
^{1,2,3}Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung
Corresponding Author: Egar.dwi99@gmail.com

ABSTRAK

Shielded Metal Arc Welding adalah salah satu pengelasan yang paling banyak digunakan pada pekerjaan pengelasan karena lebih mudah dan murah dibandingkan dengan las busur listrik lainnya. Pada pengelasan sering terjadinya cacat las, cacat las dipicu oleh penggunaan amper, kecepatan pengelasan, dan pergerakan busur las. Pada penelitian ini akan dilakukan penggunaan amper yang bervariasi, dimaksudkan untuk menentukan amper mana yang lebih optimal sehingga dapat menghilangkan cacat las yang terjadi. Dilakukan percobaan dengan parameter pengelasan yang sama menggunakan amper yang berbeda yaitu pengelasan amper 85 sebanyak lima sampel, pengelasan amper 95 sebanyak lima sampel, pengelasan amper 105 sebanyak 5 sampel. Fenomena pergerakan busur, kecepatan pengelasan akan diamati dengan menggunakan kamera sehingga diketahui pengaruhnya kepada hasil pengelasan. Penelitian ini tidak mendapatkan hasil penggunaan arus las yang paling optimal sehingga tujuan pada penelitian ini tidak tercapai, yang mana tujuan penelitian ini adalah penggunaan arus las yang paling optimal pada posisi pengelasan 4F sehingga dapat menghilangkan cacat las yang terjadi pada pengelasan SMAW tersebut. Pada hasil penelitian ini didapat hasil las yang terdapat cacat las pada setiap variasi amper yang digunakan yaitu amper 85, amper 95, amper 105.

Kata Kunci: SMAW, posisi 4F, cacat las, variasi amper

ABSTRACT

Shielded Metal Arc Welding is one of the most widely used welding in welding work because it is easier and cheaper than other electric arc welding. In welding, welding defects often occur, welding defects are triggered by the use of amperes, welding speed, and the movement of the welding arc. In this study, the use of various amperes will be carried out, intended to determine which amperage is more optimal so that it can eliminate welding defects that occur. Experiments were carried out with the same welding parameters using different amperes, namely five samples of 85 ampere welding, five samples of 95 ampere welding, 5 samples of 105 ampere welding. The phenomenon of arc movement, welding speed will be observed using a camera so that its effect on the welding results is known. This study did not get the results of the use of the most optimal welding current so that the purpose of this study was not achieved, where the purpose of this study was the use of the most optimal welding current at the 4F welding position so as to eliminate welding

defects that occurred in the SMAW welding. In the results of this study, it was found that there were welding defects in each variation of amperage used, namely amperes 85, amperes 95, amperes 105.

Keywords: SMAW, 4F position, welding defects, ampere variation

1. PENDAHULUAN

Penggunaan teknik pengelasan pada dunia konstruksi sangatlah banyak, mencakup industri perkapalan, konstruksi jembatan, dan lain-lain. Umumnya pengelasan yang sering digunakan adalah pengelasan SMAW (*Shield Metal Arc Welding*) yang sering juga disebut las busur listrik. Proses pengelasan smaw dilakukan dengan menggunakan energi listrik AC dan DC, energi listrik dikonversi menjadi energi panas dengan membangkitkan busur listrik melalui sebuah elektroda [1]. Panas tersebut dihasilkan oleh lonjakan ion listrik yang terjadi antara ujung elektroda dan permukaan material yang akan dilas [2].

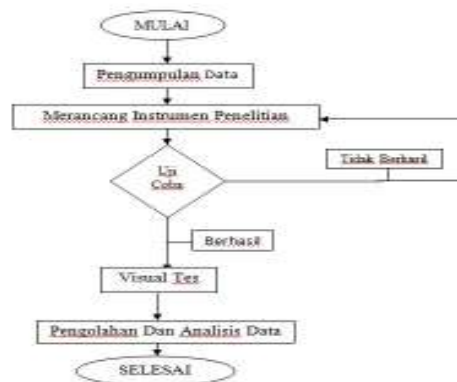
Dalam proses pengelasan SMAW masih sering ditemukan persoalan cacat las diantaranya *undercut*, *porosity* dan distorsi. Cacat las disebabkan karena kesalahan arus listrik yang terlalu besar, kecepatan las terlalu tinggi, posisi elektroda kurang tepat. Untuk mengurangi permasalahan cacat las tersebut dapat dilakukan dengan pemilihan arus las (*ampere*) pengelasan yang digunakan berdasarkan pada ukuran diameter elektroda [3]. Mencegah terjadinya cacat las bisa dilakukan dengan menyesuaikan *ampere*, mengontrol kondisi busur las dan mengatur tempo kecepatan pengelasan.

Berdasarkan kondisi tersebut, pada penelitian ini akan dilakukan pengelasan dengan memanfaatkan variasi *ampere* las sesuai dengan elektroda yang digunakan. Elektroda yang digunakan pada penelitian ini adalah AWS A5.1 E6013 dengan diameter 3,2 mm. Bahan material yang digunakan baja karbon rendah ST 37 spesifikasi setara dengan ASTM A36.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui penggunaan arus las yang paling optimal untuk posisi pengelasan 4F sehingga dapat menghilangkan cacat las yang terjadi pada pengelasan SMAW tersebut.

2. METODE

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini yaitu metode eksperimental. Metode ini dilakukan untuk melihat nyala busur las, melihat busur las pada jarak 2,5 cm, 4,5 cm dan 6,5 cm terhadap *ampere* 85, 95, 105 dan analisis hasil lasan pada kaki las menggunakan kamera dan dilakukan pengolahan dari hasil data rekaman gambar tersebut [4]. Untuk alur tahapan proses penelitian ditunjukkan pada diagram alir berikut ini Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Tahapan Proses Penelitian

2.1. Uji Coba (Eksperimen)

Uji coba dilakukan terhadap benda kerja dengan menggunakan *ampere* yang berbeda. Data uji coba penelitian yang akan dilakukan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Uji Coba

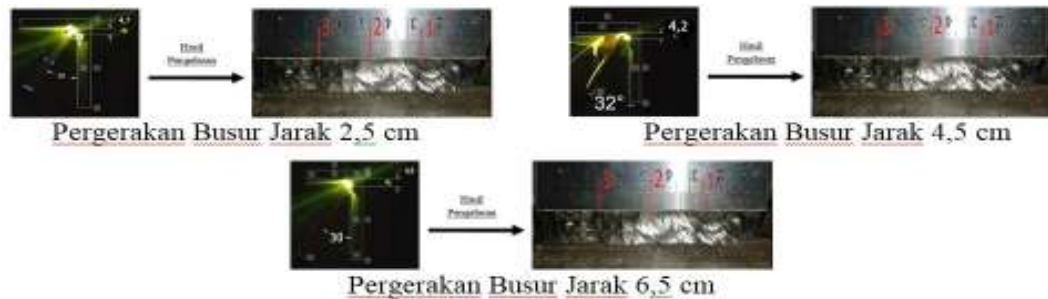
Jenis Pengelasan	Pengkutuban	Variasi <i>Ampere</i> Yang Digunakan	Jumlah Percobaan	Material
<i>Shielded Metal Arc Welding</i> (SMAW)	<i>Direct Current</i>	85, 95, dan 105	5 kali percobaan untuk masing – masing <i>ampere</i>	Baja lunak
	<i>Revers</i>			
	<i>Polarity</i>			
	(DCRP)			

Pada pelaksanaan uji coba ini akan dilakukan percobaan sebanyak 5 kali percobaan untuk masing – masing *ampere* 85, 95 dan 105. Dari 5 kali percobaan tersebut maka akan diambil rata – rata 1 percobaan untuk setiap variasi *ampere* yang digunakan yaitu 85, 95 dan 105. Pengelasan menggunakan metode pengelasan SMAW dengan pengkutuban DCRP. Untuk uji coba pengelasan dilakukan dengan mempersiapkan material yang akan dilas dan posisi pengelasan yang digunakan 4F dengan sudut elektroda pada layer pertama (40°-50°), layer kedua (50°-60°), layer ketiga (30°-40°) terhadap benda kerja yang akan dilas. Pada uji coba ini menggunakan elektroda AWS A5.1 E6013 dengan diameter 3,2 mm, setelah itu dilakukan penyetelan *ampere* sesuai percobaan yang akan digunakan yaitu 85, 95 dan 105. Selama proses pengelasan akan dilakukan perekaman terhadap benda kerja untuk melihat *arc length*, sudut elektroda, dan kecepatan pengelasan.

Untuk sudut elektroda dan *arc length* dilakukan pengukuran dengan mengambil data dari hasil rekaman dan dilakukan pengolahan dari rekaman gambar tersebut untuk melihat fenomena yang terjadi selama pengelasan [5]. Setelah proses pengelasan dan mendapat hasil percobaan maka akan dilakukan uji visual test terhadap hasil las untuk melihat jenis cacat las yang terjadi dari masing – masing *ampere*. Pengujian dilakukan dengan melihat secara langsung oleh mata dengan bantuan kaca pembesar.

Proses pengelasan dengan menggunakan perekaman dapat ditunjukkan pada Gambar 2.

menjadi 4,2 mm, akibat dari sudut elektroda yang bergeser dan turunya *arc length* menyebabkan hasil lasan yang lebih besar membuat hasil lasan baik. Pada jarak 6,5 cm busur las bergeser kembali menjadi 30° dan *arc length* kembali naik menjadi 4,9 mm, akibat dari naiknya *arc length* menyebabkan terjadinya cacat las *Porosity*. Fenomena pada busur las *ampere* 85 dapat ditunjukkan pada Gambar 6.



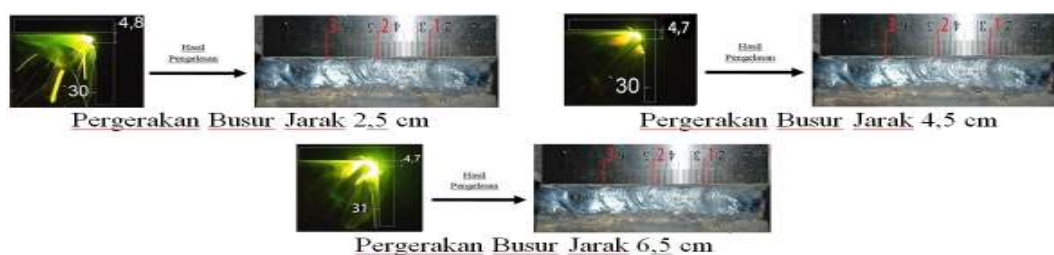
Gambar 6. Fenomena Busur Las *Ampere* 85

Pada *ampere* 95 jarak 2,5 cm dengan sudut elektroda 32° dan *arc length* 6,1 mm didapat hasil lasan yang kurang baik karena terjadi cacat las *porosity*. Pada jarak 4,5 cm *arc length* turun menjadi 5,7 mm, namun tidak terjadi cacat las sehingga didapat hasil lasan yang baik. Pada jarak 6,5 cm *arc length* naik menjadi 5,9 mm, namun tidak terjadi cacat las sehingga didapat hasil lasan yang baik. Fenomena pada busur las *ampere* 85 dapat ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Fenomena Busur Las *Ampere* 95

Pada *ampere* 105 jarak 2,5 cm pergerakan busur las stabil sehingga didapat hasil lasan yang baik. Pada jarak 4,5 cm *arc length* turun menjadi 4,7 mm, namun tidak terjadi cacat las sehingga didapat hasil lasan yang baik. Pada jarak 6,5 cm sudut elektroda bergeser menjadi 31°, namun tidak terjadi cacat las dan didapat hasil lasan yang baik. Fenomena pada busur las *ampere* 105 dapat ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Fenomena Busur Las *Ampere* 105

3.3 Analisis Hasil Lasan Pada Kaki Las

Analisis ini akan melihat hasil pengelasan pada kaki las dari setiap *ampere* 85, 95 dan 105.

Pengamatan pada hasil lasan pada kaki las *ampere* 85 dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Hasil Kaki Las *Ampere* 85

Kaki las yang dihasilkan pada percobaan *ampere* 85 menunjukkan tidak semetrisnya kaki las yaitu panjang 6,3 mm, tinggi 6,9 mm dan tebal 5,7 mm. Kaki las yang tidak semetris disebabkan oleh kecepatan pengelasan yang berbeda pada layer 2 dan layer 3. Kecepatan pengelasan dapat dilihat pada Table 2.

Tabel 2. Kecepatan Pengelasan Layer 2 dan 3 <i>Ampere</i> 85	
Layer Pengelasan	Kecepatan Pengelasan Per 1 CM
Layer 2	2,88 detik
Layer 3	3,11 detik

Pengamatan pada hasil lasan pada kaki las *ampere* 95 dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Hasil Kaki Las *Ampere* 95

Kaki las yang dihasilkan pada percobaan *ampere* 95 menunjukkan tidak semetrisnya kaki las yaitu panjang 6,5 mm, tinggi 7,4 mm dan tebal 6,3 mm. Kaki las yang tidak semetris disebabkan oleh kecepatan pengelasan yang berbeda pada layer 2 dan layer 3. Kecepatan pengelasan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kecepatan Pengelasan Layer 2 dan 3 <i>Ampere</i> 95	
Layer Pengelasan	Kecepatan Pengelasan Per 1 CM
Layer 2	3 detik
Layer 3	3,11 detik

Pengamatan pada hasil lasan pada kaki las *ampere* 105 dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Hasil Kaki Las *Ampere* 105

Kaki las yang dihasilkan pada percobaan *ampere* 105 menunjukkan tidak semetrisnya kaki las yaitu panjang 6,7 mm, tinggi 7,5 mm dan tebal 7,3 mm. Kaki las yang tidak semetris disebabkan oleh oleh kecepatan pengelasan yang berbeda pada layer 2 dan layer 3. Kecepatan pengelasan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kecepatan Pengelasan Layer 2 dan 3 *Ampere* 105

Layer Pengelasan	Kecepatan Pengelasan Per 1 CM
Layer 2	2,66 detik
Layer 3	2,77 detik

4. KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

- Pada hasil penelitian ini tidak mendapatkan hasil penggunaan arus las yang optimal sehingga tujuan pada penelitian ini tidak tercapai, yang mana tujuan penelitian ini adalah penggunaan arus las yang paling optimal pada posisi pengelasan 4F sehingga dapat menghilangkan cacat las yang terjadi pada pengelasan SMAW tersebut. Pada hasil penelitian ini didapat hasil las yang terdapat cacat las pada setiap variasi amper yang digunakan yaitu amper 85, amper 95, amper 105. Hal ini disebabkan oleh perbedaan *arc length*, sudut elektroda dan kecepatan pengelasan pada setiap layer dan amper yang digunakan. Pada penelitian ini tidak didapatkan hasil penggunaan arus las yang optimal dimana dari masing-masing amper yang diuji masih terjadi cacat las. Dimana cacat las yang terjadi disebabkan oleh perbedaan : *arc length*, sudut elektroda dan kecepatan pengelasan pada setiap layer dan amper yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Awal Syahrani, Naharuddin dan Muhammad Nur, (2018), “Analisis Kekuatan Tarik, Kekerasan, dan Struktur Mikro pada Pengelasan SMAW Stainless Steel 312 dengan Variasi Arus Listrik”, Jurnal Mekanikal, vol. 9, no. 1, pp. 814-822.
- Achmadi, (2019). “Pengertian Las SMAW Shield Metal Arc Welding Adalah ”. diakses pada 19 July 2020. <https://www.pengelasan.net>.
- Pandapotan, P.O.P., (2019), “Pengaruh Variasi Arus dan Jenis Elektroda Terhadap Cacat Las pada Baja ST 60 Hasil Proses Pengelasan SMAW (Shiled Metal Arc Welding)”, Laporan Akhir Proyek Akhir, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- ZHANG Guang-jun, YAN Zhi-hong, Wu Lin, 2006, Visual Sensing of Weld Pool in Polarity TIG Welding of Aluminium Alloy, Trans.Nonferrous Met.Soc.China 16(2006) 522-526.
- Ramli, Tuparjono dan Erwanto, (2014), “Analisis Fenomena ARC BLOW Pada Pengelasan Shielded Metal Arc Welding (SMAW) ”, Jurnal Manutech, vol. 6, no. 2, pp. 20-62.