

Perbandingan Weld Bead terhadap Contact Tip to Work Distance (CTWD) pada Mesin Welding Tractor GMAW

Aulia Fajrin, Lalu Giat Juangsa Putra, Bima Rezkian
Politeknik Negeri Batam, Teknik Mesin
Batam 29461, Indonesia
E-mail: auliafajrin7393@gmail.com

Abstrak

Las GMAW (Gas Metal Arc Welding) merupakan proses penyambungan dua material atau lebih menjadi satu menggunakan arus listrik dengan menggunakan elektroda sebagai bahan tambahan (*filler metal*). Elektroda tersebut sama dengan bahan dasar logam yang akan disambung. Pengelasan ini juga dilengkapi dengan gas pelindung untuk melindungi hasil pengelasan. Welding tractor adalah alat bantu las yang bertujuan untuk menghasilkan weld bead lebih baik dibandingkan dengan manual welding. Penelitian ini dilakukan dengan membandingkan hasil las (weld bead) dari pengelasan yang jarak contact tipnya berbeda. Hasil las (weld bead) harus sesuai dengan acceptance criteria, dimana weld width maksimal 13 mm dan excess weld maksimal 3 mm. Material yang digunakan adalah plat dengan steel number S550MC. Pengujian dilakukan dengan travel speed sama dan dibantu dengan alat ukur berupa welding guage dan mistar baja untuk mengukur hasil las (weld bead). Penelitian ini dilakukan dengan tiga pengujian contact tip to work distance (CTWD) yang berbeda, yaitu dengan jarak 15 mm, 20 mm, dan 25 mm.

Kata kunci: pengelasan, weld bead, welding tractor, GMAW, CTWD.

Abstract

GMAW (Gas Metal Arc Welding) welding is a process of joining two or more materials into one using an electric current using electrodes as additional material (*filler metal*). The electrode is the same as the metal base material to be joined. This welding is also equipped with a protective gas to protect the welding results. A welding tractor is a welding tool that aims to produce a better weld bead compared to manual welding. This research was conducted by comparing the results of the weld (weld bead) from welding with different contact tip distances. The results of the weld (weld bead) must comply with the acceptance criteria, where the maximum weld width is 13 mm and the excess weld is a maximum of 3 mm. The material used is a plate with a steel number S550MC. The test was carried out with the same travel speed and assisted by measuring instruments in the form of a welding gauge and a steel ruler to measure the results of the weld (weld bead). This research was conducted with three different contact tip-to-work distance (CTWD) tests, namely with a distance of 15 mm, 20 mm, and 25 mm.

Keywords : welding, weld bead, welding tractor, GMAW, (CTWD)

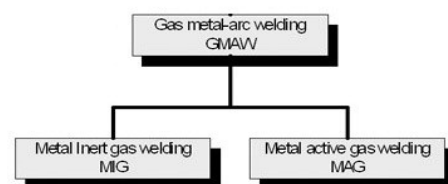
PENDAHULUAN

Pengelasan merupakan proses penyambungan dua material logam atau lebih menjadi satu melalui proses pencairan logam sebagian menggunakan arus listrik dan elektroda (*filler metal*) sebagai bahan tambah yang sama dengan logam dasarnya (*base metal*) [1].

Pengelasan dengan *welding tractor* adalah salah satu cara untuk mendapatkan hasil las yang lebih baik dan dalam jumlah banyak dibandingkan dengan *manual welding*.

Pengelasan GMAW memiliki tambahan lain yaitu gas pelindung yang berfungsi untuk melindungi hasil pengelasan dari udara atau material kontaminasi. Gas yang digunakan dalam pengelasan GMAW adalah gas argon dan karbondioksida [2]. Pengelasan GMAW terbagi menjadi dua jenis, yaitu *Metal Inert Gas* (MIG)

dan *Metal Active Gas* (MAG).



Gambar 1. Jenis Pengelasan GMAW

Pengelasan GMAW dengan menggunakan alat bantu *tractor* dapat mempermudah tukang las dalam menghasilkan hasil lasan (*weld bead*) yang lebih baik, lebih panjang, stabil, dan mengurangi cacat pengelasan (*defect*). Alat bantu *tractor* hanya dapat digunakan pada pengelasan lurus dan tidak dapat digunakan pada pengelasan sudut.



Gambar 2. *Welding Tractor*

Pengujian hasil pengelasan menggunakan metode *visual test* (VT). Metode ini merupakan teknik pengujian yang paling banyak digunakan karena mudah dilakukan, hanya dengan alat bantu seperti *welding gauge*, mistar baja, dan alat bantu penerangan (*senter*). Untuk pengecekan hasil *visual test*, *welding inspector* membutuhkan sertifikat atau lisensi CSWP 3.0. Contoh *defect* yang sering ditemukan saat *visual test* yaitu *undercut*, *excess weld metal*, *porosity*, dan *lack of fusion*. Hasil pengelasan termasuk dalam kategori baik apabila *contact tip to work distance* tidak terlalu jauh dengan benda las dan sesuai dengan *acceptance criteria* WPS FWCF-21.

Penelitian ini dapat digunakan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan proses pengelasan GMAW dengan *welding tractor*, dengan proses pengelasan GMAW manual. Sehingga dapat ditentukan dengan lebih tepat pengelasan apa yang akan digunakan.

Tujuan penelitian ini adalah membandingkan hasil pengelasan terhadap tiga perbedaan jarak *contact tip* terhadap benda kerja dengan parameter *voltage* (v), *wire speed* (m/min), dan sudut *nozzle* sama.

METODOLOGI PENELITIAN

Gambar 3 menunjukkan diagram alir penelitian perbandingan *weld bead* terhadap *contact tip to work distance* (CTWD) pada mesin *welding tractor* GMAW.

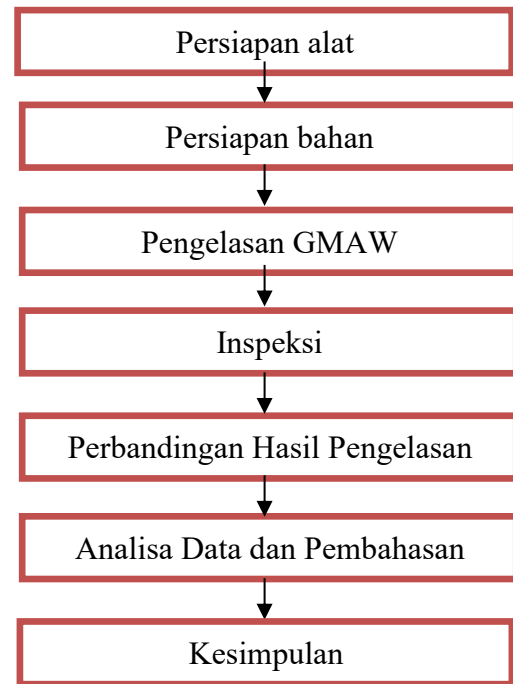
Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

- APD
- *Welding tractor*
- Mesin GMAW
- *Welding gauge*
- Mistar baja
- Gerinda

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

- Plat baja karbon (*steel number* S550MC)
- *Electrode wire*
- *Wire Brush*



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

Standar Pengujian

Pengelasan GMAW dilakukan dengan menggunakan standar WPS FWCF-21 yang ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Standar WPS FWCF-21 [6]

Deskripsi	Parameter Pengelasan
<i>Travell Speed welding tractor</i>	5 mm/s
<i>Wire Speed</i>	8.3 m/s
<i>Ampare</i>	276 A
<i>Voltage</i>	30.5 V
<i>Material</i>	S550MC
<i>Electrode</i>	ER70s-6
<i>Diameter.Electrode</i>	1.32 mm
<i>Preaheat</i>	125°C
<i>Weld Width</i>	Max 13 mm
<i>Excess Weld</i>	Max 3 mm

Jenis Sampel Uji

Spesifikasi plat uji yang digunakan yaitu plat baja karbon *steel number* S550MC dengan panjang 300 mm, lebar 75 mm, dan tebal 25 mm yang sudah dilas menggunakan GMAW.

Proses pengujian

Adapun proses pengujian terdiri dari beberapa tahap yaitu:

- a. Plat dipotong sesuai ukuran sebanyak tiga buah. Setelah itu, plat dibersihkan dari kontaminasi berupa minyak, cat, dan oli dengan menggunakan gerinda.



Gambar 3. Material Cleaning

- b. Parameter pengelasan diatur sebelum melakukan pengelasan, yaitu: tekanan gas argon diatur sesuai WPS dan jarak atur dari *contact tip* terhadap benda plat.
- c. Plat dilas sesuai dengan parameter yang ditentukan.



Gambar 5. Pengelasan GMAW

- d. Setelah dilakukan pengelasan, plat uji diinspeksi *visual* untuk tinggi dan lebar dari *weld bead*.
- e. Hasil inspeksi kemudian dibandingkan untuk menentukan hasil las yang termasuk dalam kriteria kerja. Apabila jarak *contact tip* terlalu dekat, maka hasil pengelasan menjadi terlalu lebar dan *nozzle* menempel pada cairan las. Sebaliknya, apabila

jarak *contact tip* terlalu jauh, maka hasil pengelasan menjadi kecil dan terdapat *porosity*.



Gambar 6. Inspeksi Hasil Las

HASIL DAN PEMBAHASAN

- a. Sampel 1



Gambar 7. Hasil Las Sampel 1

Gambar 7 merupakan hasil las sampel 1 menggunakan CTWD 15 mm dan menghasilkan lebar hasil las 14 mm, tinggi 2.5 mm serta tidak menghasilkan *spatter*. Dari hasil pengelasan ini dapat ditentukan bahwa sampel 1 tidak termasuk kriteria

hasil las baik.

b. Sampel 2



Gambar 8. Hasil Las Sampel 2

Gambar 8 adalah hasil las sampel 2 menggunakan CTWD 20 mm dan menghasilkan lebar hasil lasan 12 mm, tinggi 3 mm serta menghasilkan 1 *spatter*. Dari pengelasan ini dapat diketahui bahwa sampel 2 termasuk kriteria hasil las baik.

c. Sampel 3



Gambar 9. Hasil Las Sampel 3

Gambar 9 adalah hasil las sampel 3 dengan CTWD 25 mm dan menghasilkan lebar las 12 mm, tinggi 4 mm serta terdapat banyak *spatter*. Dari pengujian ini dapat diketahui bahwa sampel 3 tidak termasuk kriteria hasil las baik.

Hasil perbandingan *weld bead* dengan CTWD berbeda ditunjukkan pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil Perbandingan *Weld Bead* Tiga Sampel

Sampel No	Weld Bead (mm)		
	CTWD	Lebar	Tinggi
1	15	14	2.5
2	20	12	3
3	25	12	4

KESIMPULAN

Pengelasan GMAW dilakukan berdasarkan WPS FWCF-21 dengan *acceptance criteria weld width* yaitu maksimal 13 mm dan *excess weld* maksimal 3 mm.

Hasil pengelasan menunjukkan bahwa hasil akhir sampel 1 menghasilkan *weld width* 14 mm dan *excess weld* 2.5 mm. Sampel 2 menghasilkan *weld width* 12 mm dan *excess weld* 3 mm. Sedangkan sampel 3 menghasilkan *weld width* 12 mm dan *excess weld* 4 mm.

Dari hasil pengelasan ini dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi CTWD semakin banyak *spatter* yang dihasilkan sehingga tidak termasuk dalam *acceptance criteria* WPS FWCF-21.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ilahi, Rahmat, Pratomo, Ariyanto, Nugroho, Arifin, Laili, Nurul. 2020. Perbandingan Pengelasan Build-Up Pada Pivot Dengan Proses GMAW Robotik dan GMAW Manual Berdasar Inspeksi Magnetik Partikel. Batam Polytechnics.
- [2] Mandiri, Putra, Archimides, Pratomo, Ariyanto, Nugroho, Leksonowati, Pujo, Fitria, Nur. 2017. Inspeksi Visual pada Pengelasan GMAW dengan Variabel Gas pelindung. Batam Polytechnics.
- [3] YAMANE, et. al., "Estimation of welding voltage using neural network in GMA Welding". P. 27s31s. (2009).
- [4] Wiryosumarto, H. Okumura, T. 2000. Teknologi Pengelasan Logam edisi 8. Jakarta: PradnyaParamita. (30 maret 2021).
- [5] David Jones. 2014. Proses Las GMAW (Gas Metal Arc Welding) MIG MAG. pengelasan.com. diakses pada 5 maret 2017.

[6] AWS D1.1-2015. Structural Welding Code-Steel. Florida: AWS.

