

# KALIBRASI *WIRE FEEDER* MENGGUNAKAN BS 7570:2000 DAN BS EN 50504:2008

Rahmat Syukri<sup>1</sup>, Hendra Butar Butar, S.Pd., M.T.<sup>2</sup> dan Ita Wijayanti, S.T.P., M.Sc<sup>3</sup>

\*Politeknik Negeri Batam<sup>123</sup>

Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin

Jl. Ahmad Yani Batam Kota. Kota Batam. Kepulauan Riau. 29461, IndonesiaE-mail:

[rsyukri87@gmail.com](mailto:rsyukri87@gmail.com)

## Abstrak

Dalam industri fabrikasi proses pengelasan memiliki peranan penting pada proses rekayasa dan reparasi produksi. Penggunaan mesin pengelasan yang dilakukan secara terus menerus akan mengakibatkan penurunan efektivitas mesin. Mesin yang tidak optimal dapat menghasilkan produk yang tidak berkualitas. Permasalahan yang sering terjadi adalah buruknya kualitas hasil pengelasan sedangkan setiap tahapannya sudah disesuaikan dengan WPS ( *Welding procedur specification* ), salah satu sumber penyebab masalah tersebut yaitu pada *welding equipment*. Tujuan penelitian ini adalah mengkalibrasi *arc welding equipment* agar tidak keluar dari *standard* mesin. Kalibrasi dilakukan dengan mengacu pada BS EN 50504:2008 dan BS 7570:2000. Kalibrasi dilakukan untuk mengukur *constant current* dan *wire feed speed*. Kalibrasi yang dilakukan dengan mengacu pada BS EN 50504:2008 dan BS 7570:2000 ternyata mampu menghasilkan menghasilkan hasil kalibrasi yang bagus.

**Kata kunci:** *Arc Welding Equipment, Kalibrasi, Standard BS EN 50504:2008, Standard BS 7570:2000*

## Abstract

*In the fabrication industry, the welding process has an important role in the production engineering and repair process. Continuous use of a welding machine will result in a decrease in the effectiveness of the machine. Machines that are not optimal can produce products that are not of good quality. The problem that often occurs is the poor quality of the welding results, even though each stage has been adjusted to the WPS (Welding procedure specification), one of the sources causing this problem is the welding equipment. The aim of this research is to calibrate the arc welding equipment so that it does not depart from the standard machine. Calibration is carried out by referring to BS EN 50504:2008 and BS 7570:2000. Calibration is carried out to measure constant current and wire feed speed. Calibration carried out by referring to BS EN 50504:2008 and BS 7570:2000 was able to produce good calibration results.*

**Keywords:** *Arc Welding Equipment, Calibration, Standard BS EN 50504:2008, Standard BS 7570:2000*

## 1. Pendahuluan

Pada dunia industri fabrikasi, proses pengelasan merupakan proses yang penting. Pengelasan merupakan penyambungan dua bagian logam atau lebih dengan menggunakan energi panas. Saat ini, banyak perusahaan yang sudah beralih menggunakan pengelasan semi otomatis hingga pengelasan otomatis dari pada menggunakan pengelasan manual, karena lebih efisien, mudah serta hemat biaya. Salah satu proses pengelasan yang banyak dipakai di industri fabrikasi saat ini adalah *Flux-Cored Arc Welding* (FCAW), karena lebih produktif, mudah diaplikasikan, otomatis dan memiliki deposit las yang lebih banyak.[1]

Pengelasan merupakan bagian yang tidak dapat terpisahkan dari industri fabrikasi, karena mempunyai peranan yang sangat penting dalam rekayasa dan reparasi produksi. Oleh karena itu setiap *arc welding equipment* yang digunakan dalam proses pengerjaan harus dijaga produktivitas mesinnya sebagai penunjang untuk hasil yang bagus [2]. Untuk mendapatkan hasil pengelasan yang baik maka perlu dilakukan kalibrasi. Kegiatan kalibrasi diperlukan untuk memastikan bahwa hasil pengukuran sudah akurat sesuai standar acuan BS EN 50504:2008 yaitu 10% of error. Kegiatan kalibrasi *arc welding equipment* sangat penting untuk mengurangi resiko kegagalan proses produksi dan meningkatkan kualitas hasil produk. Konsistensi produk yang dihasilkan mesin serta konsistensi hasil pengukuran parameter *output arc welding equipment* menggambarkan kualitas *arc welding equipment* yang digunakan [3].

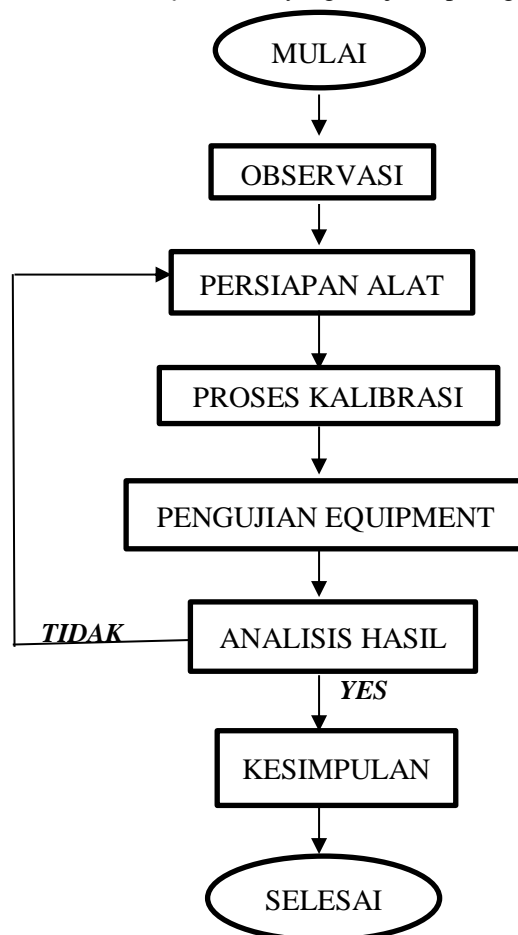
Untuk memastikan bahwa *arc welding equipment* yang digunakan saat produksi dalam kondisi bagus, maka kondisi mesin harus dalam keadaan baik. Kalibrasi bertujuan untuk memastikan proses produksi sesuai dengan spesifikasi pengukuran yang akurat dengan mengacu pada *BS EN 50504:2008* [4]. Kalibrasi mesin dilakukan secara rutin paling lama sekali dalam satu tahun. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa hasil pengukuran akurat supaya sesuai dengan nilai standar yang diinginkan dan mengacu pada *BS EN 50504:2008*. Perawatan ini bermanfaat agar performa *arc welding equipment* tetap terjaga [5].

Penelitian ini fokus pada kalibrasi *wire feeder Flux-Cored Arc Welding (FCAW) LN 25X*. Kalibrasi dilakukan dengan mengacu pada *BS EN 50504:2008* yaitu *10% of error* dan *BS 7570:2000* tentang prosedural.[6]

## 2. Metodologi Penelitian

### 2.1 Diagram Alur Penelitian

Pada bagian diagram alur penelitian ini berisi tentang beberapa tahapan penelitian. Adapun tahapan penelitian yang telah disusun dalam *flowchart* yang disajikan pada gambar 1.



Gambar 1: *flowchart* penelitian

## 2.2 Observasi

Pada proses pengelasan banyak sekali hal-hal yang tidak diinginkan dapat terjadi. Salah satu masalah yang sering menjadi konsentersasi adalah buruknya kualitas hasil pengelasan sedangkan setiap tahapannya sudah sesuai dengan WPS ( *Welding procedur specification* ), maka dilakukan pengamatan terhadap *Arc welding equipment* yang digunakan, ketika sebuah *arc welding equipment* mengalami penurunan produktifitas mesin maka harus dilakukan perawatan kedivisi *maintanance* dan juga harus dilakukan kalibrasi dengan menggunakan acuan *standard BS EN 50504:2008* yaitu *10% of error* dan *standard BS 7570:2000* tentang prosedural, agar dapat mengetahui bahwa *equipment* tersebut masih dapat digunakan sebagaimana mestinya.

## 2.3 Persiapan Alat

### 2.3.1 Spesifikasi kawat / wire dan material pengujian

#### a) Kawat / wire

Kawat atau *wire* yang digunakan adalah E 71T-1C, karena dalam pengelasan memerlukan ketahanan tinggi terhadap panas dan korosi.



Gambar 2: kawat / wire

#### b) Material Pengujian

Material pengujian yang digunakan adalah baja carbon atau ASTM A36 dengan *thicknes* 10 mm.



Gambar 3: Baja Carbon / ASTM A36

### 2.3.2 Alat Kalibrasi

Alat kalibrasi yang digunakan adalah *multimeter*, *wirespeedmeter*, *power source* dan *loadbank*, gambar 4 menampilkan alat kalibrasi yang digunakan dalam penelitian ini .



(a)



(b)



(c)



(d)

**Gambar 4:** (a) *Multimeter fluke*, (b) *wire feed speed meter*, (c) *Loadbank*, (d) *Power Source*.

Multimeter fluke adalah alat untuk mengukur tegangan / kuat arus, *Wire feed speed meter* adalah alat untuk mengukur kecepatan kawat, *Loadbank Resistive* dengan jenis *Miller 350* gunanya untuk pengalihan beban tetap tanpa *output* / mengacu pada pengujian mesin, *Power Source flextec 350 x* gunanya untuk merubah arus AC menjadi DC.

### 2.4 Proses kalibrasi Berdasarkan *Standard BS 7570;2000*

Kalibrasi dilakukan dengan melakukan pengujian mesin dengan memberi beban mesin menggunakan *loadbank resistive* sebanyak lima kali dengan kisaran tegangan arus listrik 10V, 15V, 20V, 30V dan 40V. Pengujian kecepatan kawat pada kisaran WFS 50inc/min, 100 inc/min, 200 inc/min, 300 inc/min, 400 inc/min. Hal ini bertujuan untuk menguji kekuatan mesin dan kapasitas mesin sesuai standar fabrikasi. Ada pun tahapan yang dilakukan dalam proses kalibrasi sebagai berikut:

- a) Pembacaan suhu sekitar /suhu *ambient temperature*



**Gambar 5:** *Suhu Ambient Temperature*

Suhu *ambient* adalah menghitung suhu sekitar (suhu normal ruangan) tidak ada batasan dengan menggunakan alat termometer.

- b) Pengukuran tegangan *input* ke sumber daya *power source*.



**Gambar 6: Pengukuran Tegangan Input**

Pengukuran tegangan *input* untuk memastikan tegangan listrik yang keluar dari *power source* sesuai dengan kebutuhan *power input* mesin tiga *phase* 380 volt/400 volt/415 volt. Sistem kerjanya menggunakan alat ukur *multimeter* untuk mengukur tegangan arus listrik tiga *phase* yang masuk dalam *welding* mesin (R, S, T, N, G).

- c) *Open Circuit Voltage*



**Gambar 7: Open Circuit Voltage**

*Open Circuit Voltage* adalah untuk mengetahui arus tanpa beban pada sirkuit terbuka, dimana tegangan mengalir pada 2 kutub terminal, yang terputus dari *sirkuit* (beban) manapun.

- d) Proses membaca layar (*monitor arc welding equipment*) mesin dan alat ukur. Selisih hasil dokumentasi perhitungan/pengukuran antara *arc welding equipment* dan alat ukur



(a) Hasil Pengukuran *constant current* *Welding equipment*



(b) Alat Ukur Pengukuran *constant voltage*



( c ) Hasil Pengukuran WFS *Welding equipment*

(d) Alat Ukur Pengukuran WFS *Welding Equipment*

**Gambar 8: Hasil Dokumen Alat Ukur**

### 3.0 Hasil Dan Pembahasan

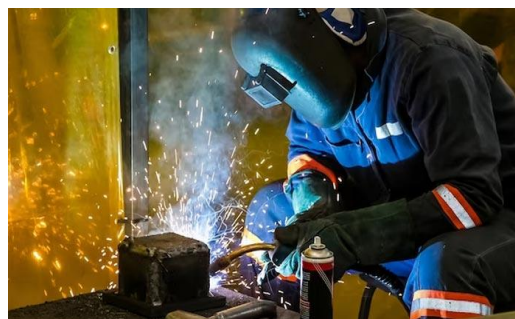
#### 3.1 Pengujian *Equipment*

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui nilai *output arc welding equipment* berupa tegangan dan kecepatan kawat untuk disandingkan dengan standar yang dijadikan acuan yaitu *standard BS EN 50504:2008*, standar tersebut akan menentukan nilai validasi dari *output* mesin las yaitu *10% of error*, dan *Standard BS 7570:2000* tentang prosedural. Hasil pengukuran ini diharapkan dapat menjadi dasar perawatan mesin kedivisi *maintenance*. Dengan melakukan kalibrasi diharapkan dapat menghasilkan kualitas hasil pengelasan yang sempurna.

**Tabel 1: Spesifikasi *Acr Welding Equipment***

EQUIPMENT	WIRE FEEDER
EQUIPMENT NO	0621937
MANUFACTURER	LINCOLN.
MODEL	LN-25X
SERIAL NO	U1240105432
RANGE	10 TO 40 VDC AND 50 TO 400 INC/MIN
GRADE OF VALIDATION	STANDARD
ACCURACY	ACCORDING TO BS EN 50504;2008

Setelah proses kalibrasi selesai dilakukan, maka dilakukan uji coba terhadap mesin yang sudah dikalibrasi tersebut.



**Gambar 9: Proses Pengujian *Equipment***

Proses pengujian *equipment* dilakukan oleh *welder* yang *qualified*, dengan menggunakan polaritas DCEP atau *Direct Current Electrode Positive*, karena pada proses pengujian *equipment* dilakukan pada plat baja carbon ASTM A36 dengan *thicknes* 10mm, dan juga untuk menguji *equipment* jika terjadinya lonjakan

voltage ketika *electrode* berada dikutub *positive*. Pada proses pengujian *equipment* menggunakan kawat E71T8-K6 karena dalam pengelasan memerlukan ketahanan tinggi terhadap panas dan korosi.

### 3.2 Perhitungan nilai rata-rata *Constant Voltage*

Perhitungan *constant voltage* dilakukan sebanyak lima kali percobaan dengan kisaran tegangan arus listrik 10V, 15V, 20V, 30V dan 40V. Tujuan dilakukan pengukuran *constant voltage* untuk mengetahui tegangan arus listrik yang keluar tetap stabil dan sesuai dengan *standard BS EN 50504:2008*.

**Tabel 2: Hasil perhitungan nilai rata-rata *constant voltage***

INDICATED (VOLTAGE)	ACTUAL CONSTANT VOLTAGE ELECTRICITY (VOLTAGE)					HASIL RATA- RATA (VOLTAGE)	ERROR (%)	ACCURACY	Acceptance Criteria
10	10.2	10.1	10.3	10.2	10.2	10.2	2%	BS EN 50504	ACCEPT
15	14.8	15	14.9	14.7	14.8	14.8	-1.3%	BS EN 50504	ACCEPT
20	19.6	20	19.8	19.6	19.4	19.4	-3%	BS EN 50504	ACCEPT
30	29.5	30	29.4	29.5	29.3	29.3	-2.3%	BS EN 50504	ACCEPT
40	39.4	40.1	39.2	39.4	39.3	39.3	-1.75%	BS EN 50504	ACCEPT

Menurut Tabel 2: Hasil perhitungan nilai rata rata *Constant current* yang mengacu pada *BS EN 50504:2008* mendapatkan hasil yang masih *Accept* dalam *standard BS EN 50504:2008*, Karena hasil pengukuran *Constant current* tidak melebihi dan tidak kurang dari *standard validation* yaitu *10% of error*.

### 3.3 Perhitungan nilai rata-rata *Wire Feed Speed*

Perhitungan *wire feed speed* dilakukan sebanyak lima kali percobaan dengan kisaran WFS 50inc/min, 100 inc/min, 200 inc/min, 300 inc/min, 400 inc/min. Tujuan dilakukan pengukuran *wire feed speed* untuk mengetahui kecepatan kawat yang keluar tetap stabil dan sesuai dengan *standard BS EN 50504:2008*.

**Tabel 3: Hasil perhitungan nilai rata-rata *wire feed speed***

INDICATED ( inc/mm )	ACTUAL WIRE FEED SPEED ( inc/mm )					HASIL RATA- RATA ( inc/mm )	ERROR (%)	ACCURACY	Acceptance Criteria
50	48.1	49	48	47.6	48.1	48.1	-3.8%	BS EN 50504	ACCEPT
100	99.7	99	97.4	97.8	104.7	97.7	-2.3%	BS EN 50504	ACCEPT
200	197.1	199	196.8	197.2	195.1	197.1	-1.45%	BS EN 50504	ACCEPT
300	294.2	294.2	294.2	294.2	294.2	294.2	-1.93%	BS EN 50504	ACCEPT
400	392.9	392	392.4	393	392.5	392.9	-1.77%	BS EN 50504	ACCEPT

Menurut Tabel 3: Hasil perhitungan nilai rata rata *wire feed speed* yang mengacu pada *BS EN 50504:2008* mendapatkan hasil yang masih *Accept* dalam *standard BS EN 50504:2008*, Karena hasil pengukuran *wire feed speed* tidak melebihi dan tidak kurang dari *standard validation* yaitu *10% of error*.

Proses kalibrasi telah selesai dilakukan dan dilanjutkan dengan melakukan analisis hasil guna untuk mendapatkan pendataan dari *arc welding equipment* yang telah dikalibrasi. Pendataan ini juga berfungsi untuk *report* kedivisi *maintanance* sebagai bukti bahwa *arc welding equipment* telah selesai melakukan perawatan.

Dari data kalibrasi dilakukan pengukuran terhadap *constant voltage* sebanyak 5 kali percobaan , yaitu dengan kisaran tegangan arus listrik 10V, 15V, 20V, 30V dan 40V , dan Pengujian kecepatan kawat pada kisaran WFS 50inc/min, 100 inc/min, 200 inc/min, 300 inc/min, 400 inc/min. Didapatkan hasil pengukuran yang *Accept* dalam kriteria atau spesifikasi berdasarkan *standard BS EN 50504:2008* tentang validasi *arc welding equipment* yaitu *10% of error*.

Hasil dari data kalibrasi *Constant voltage* dan *Wire feed speed* dapat dinyatakan bahwa *arc welding equipment* tersebut lolos dalam uji kalibrasi , karena rata-rata nilai kalibrasi *constant current* dan *wire feed speed* masi dalam kriteria *standard BS EN 50504:2008* yaitu *10% of error*.

#### 4.0 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai kalibrasi Arc Welding Equipment dengan acuan standard BS EN 50504;2008 dan BS 7570;2000, dapat ditarik kesimpulan yaitu:

1. Pengujian kalibrasi pada perhitungan nilai Constant Current dan *Wirefeedspeed* mendapatkan hasil nilai yang tidak lebih dan tidak kurang dari 10% of error , sesuai dengan acuan standard BS EN 50504;2008 yaitu  $\pm 10\%$  of error.

Hasil dari pengujian kalibrasi *arc welding equipment* sudah sesuai dengan acuan Standar BS EN 50504;2008 dan BS 7570;2000, serta *Arc Welding Equipment* sudah siap untuk digunakan pada proses fabrikasi.

#### DAFTAR PUSTAKA

[1] Nabelah Khiyaarul A. ,Nur Syahroni , & Yoyok S. Hadiwidodo (2018) Analisis pengaruh variasi *flow rate* gas pelindung pada pengelasan FCAW-G terhadap struktur mikro dan kekuatan mekanik pada sambungan material grade A . <https://ejournal.its.ac.id/index.php/teknik/article/download/33035/5411> ( Accessed 15<sup>th</sup> March 2024).

[2] Ari Ardiansah & Yunus ( 2019 ) studi hasil proses pengelasan FCAW (flux cored arc welding ) pada material ST 41 dengan variasi media pendingin terhadap kekuatan tarik dan struktur mikro , <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jtm-unesa/article/view/29192> ( Accessed 15<sup>th</sup> March 2024 )

[3] *Everything you need about the new welding calibration standard in 2021*  
<https://www.weldsafe.co.uk/blog/everything-you-need-to-know-about-the-new-welding-calibration-standard-in-2021/>

[4] *unleash your welding pntial , the importance of calibration for welding machines , 28 march 2018.*  
<https://blog.perfectwelding.fronius.com/en/calibration-welding-machines/>

[5] *Code Practice Validation of Arc Welding Equipment revision of BS7570 MAY 2001.*  
<https://www.twi-global.com/technical-knowledge/published-papers/validation-of-arc-welding-equipment-revision-of-bs7570-may-2001>

[6] *BS EN 50504;2008 VALIDATION OF ARC WELDING EQUIPMENT*  
<https://knowledge.bsigroup.com/products/validation-of-arc-welding-equipment?vērsion=standard>