



ANALISIS PENYAMBUNGAN LAS GTAW (GAS TUNGSTEN  
ARC WELDING)/ TIG MENGGUNAKAN MESIN LAS SMAW  
(SHIELDED METAL ARC WELDING) DENGAN DYE PENETRANT  
TEST

Firdiansyah Candra<sup>1</sup>, Sugiyarto<sup>2</sup>, Erwanto<sup>3</sup>  
Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung  
\*Email : [firdicandra356@gmail.com](mailto:firdicandra356@gmail.com)

ABSTRAK

*Pengelasan (welding) itu sendiri adalah teknik penyambungan logam dengan sebagian logam induk dan logam pengisi dapat digunakan logam penambah atau tidak serta menghasilkan logam yang kontinyu. Yang akan digunakan adalah Gas Tungsten Arc Welding (GTAW) atau sering juga disebut Tungsten Inert Gas (TIG) merupakan salah satu dari bentuk las busur listrik (Arc Welding) yang menggunakan inert gas sebagai pelindung dengan tungsten atau wolfram sebagai elektroda, mesin las SMAW adalah mesin las yang menggunakan arus DC, AC, atau DC/AC. Tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk mengetahui apakah dapat dilakukan pengelasan GTAW menggunakan mesin las SMAW karena mesin las SMAW proses setting mesin yang mudah serta harga mesin yang relatif terjangkau dengan hasil yang bersih dari slag dan juga dapat mengelas plat tipis dengan hasil yang maksimal menggunakan las GTAW. Hasil penelitian ini adalah informasi mengenai berhasil atau tidaknya proses pengelasan GTAW menggunakan mesin las SMAW. Ampere yang digunakan adalah 43,46,49,52,55,58 dan 61 serta pengujian hasil pengelasan menggunakan dye penetrant. Kesimpulan yang didapatkan dalam penelitian ini adalah dapat dilakukannya pengelasan GTAW menggunakan mesin las SMAW. Dan didapatkan juga hasil pengelasan ke 2 menggunakan cara pengelasan bolak-balik dengan kampuh I lebih baik dari pengelasan 1 dengan cara pengelasan searah menggunakan kampuh I.*

*Kata Kunci: pengelasan, las GTAW, mesin las SMAW, variasi ampere, stainless steel*

ABSTRACT

*Welding itself is a technique of joining metal with some of the parent metal and filler metal, which can be used as an addition metal or not and produces a continuous metal. Gas Tungsten Arc Welding (GTAW) or often also called Tungsten Inert Gas (TIG) is used. one of the forms of electric arc welding (Arc Welding) that uses an inert gas as a shield with tungsten or tungsten as the electrode, SMAW welding machine is a welding machine that uses DC, AC, or DC/AC currents. The purpose of this final project is to find out whether GTAW welding can be done using a SMAW welding machine because the SMAW welding machine has an easy*

*machine setting process and relatively affordable machine prices with clean results from slag and can also weld thin plates with maximum results using welding. GTAW. The results of this study are information about the success or failure of the GTAW welding process using a SMAW welding machine. The amperes used are 43,46,49,52,55,58 and 61 as well as testing the welding results using dye penetrant. The conclusion obtained in this study is that GTAW welding can be done using a SMAW welding machine. And it was also found that the second welding using alternating welding method I was better than welding 1 by unidirectional welding using I seam*

*keywords: welding, GTAW welding, SMAW welding machine, ampere variation, stainless steel*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Di seluruh dunia tidak akan lepas dengan namanya penyambungan, baik itu material dari kayu, plastik, baja dan material yang lainnya. Penyambungan yang banyak dilakukan di industri adalah pengelasan baja. Pengelasan (welding) adalah teknik penyambungan logam dengan sebagian logam induk dan logam pengisi dapat digunakan logam penambah atau tidak serta menghasilkan logam yang kontinyu [1]. Sambungan las merupakan sambungan logam atau logam paduan yang dilakukan proses dalam keadaan cair [2].

Di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung (Polmanbabel) pengelasan (Welding) merupakan salah satu mata kuliah yang harus ditempuh mahasiswa, khususnya mahasiswa jurusan teknik mesin. Polmanbabel memiliki 2 jenis mesin las yaitu mesin las SMAW dan mesin las GTAW, terdapat banyak mesin las SMAW tetapi hanya ada satu mesin las GTAW dan itupun kondisinya tidak dapat digunakan, karena ada beberapa part mesin yang rusak namun alat-alat nya masih dapat digunakan seperti gas argon, kepala pembakar, dll. Lalu, di bangkel fabrikasi Polmanbabel bukan hanya material baja karbon yang ada untuk melakukan pengelasan tetapi ada juga yang berbentuk plat tipis. Jika menggunakan las SMAW untuk pengelasan plat tipis hasil yang di dapatkan kurang maksimal dan dapat mengakibatkan plat yang berlubang. Oleh karena itu alasan penggabungan las GTAW dengan las SMAW menurut penulis adalah dengan mesin las SMAW yang harganya terjangkau, set-up yang cepat dan mudah diatur dapat mengelas dengan hasil yang bersih dari slag dan juga dapat mengelas plat tipis dengan hasil yang maksimal menggunakan las GTAW.

### 1.2. Batasan Masalah

Penelitian ini akan meneliti tentang penyambungan las GTAW (*GAS TUNGSTEN ARC WELDING*)/TIG menggunakan mesin las SMAW (*SHIELD METAL ARC WELDING*) dengan *dye penetrant test*.

### 1.3. Rumusan Masalah

Dari permasalahan yang ada maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah

1. Apakah dapat melakukan pengelasan GTAW (*Gas Tungsten Arc Welding*) dengan menggunakan mesin SMAW (*Shield Metal Arc Welding*)?
2. Bagaimana hasil *dye penetrant test* terhadap spesimen hasil las?

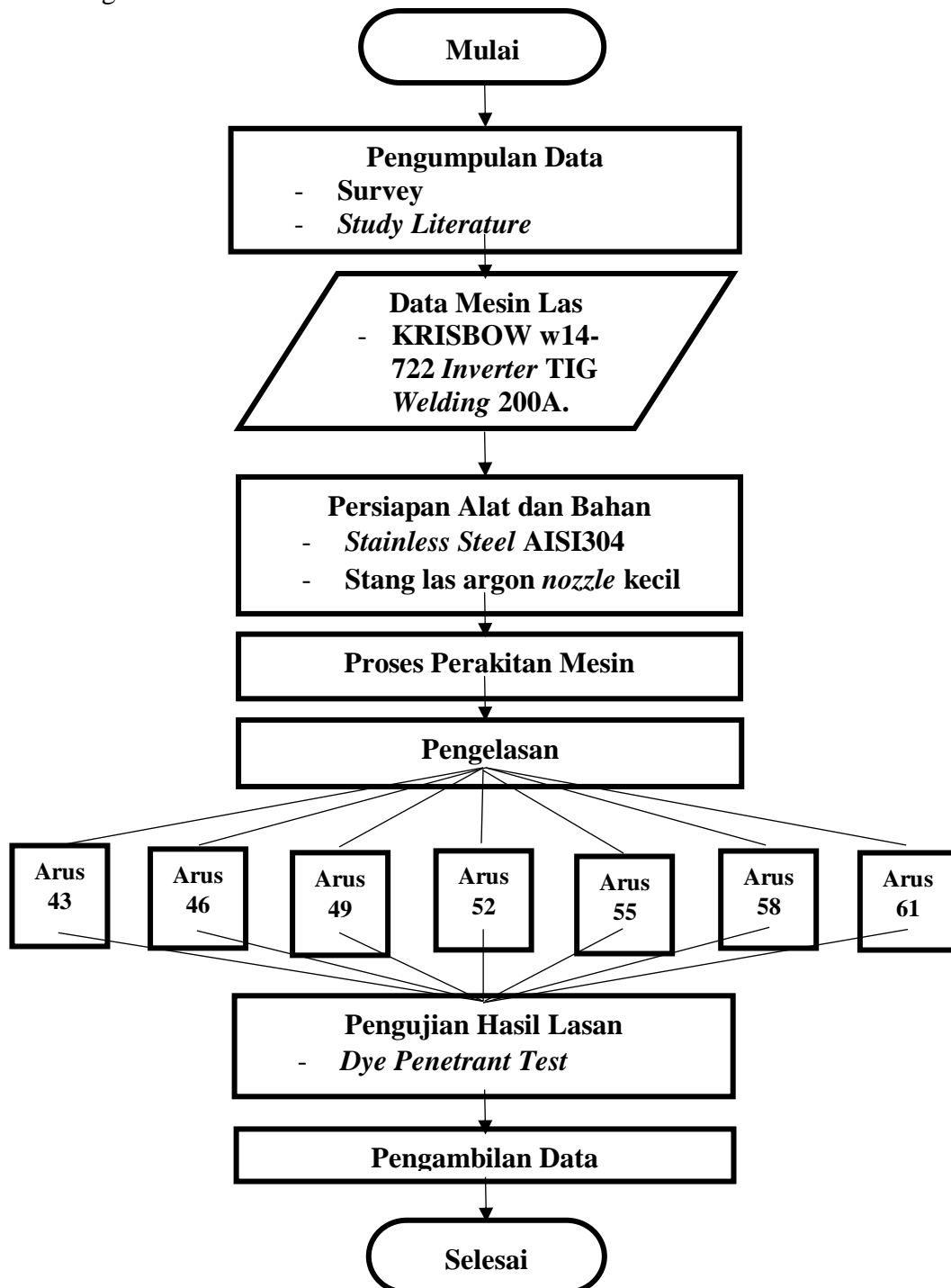
#### 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui apakah dapat penyambungan las GTAW (*Gas Tungsten Arc Welding*) menggunakan mesin las SMAW (*Shield Metal Arc Welding*).
2. Untuk mengetahui hasil dari *dye penetrant test*.

## 2. METODE

### 2.1. Diagram Alir



Gambar 1 Diagram Alir

## 2.2. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah

1. Plat stainless steel AISI 304 dengan dimensi 10 cm x 8 cm dengan ketebalan 3mm
2. Kawat las GTAW (*welding rod*) tipe ER-308 L dengan diameter  $\square$ 2 mm.
3. Elektroda *tungsten* warna merah (*Thoriated Tungsten*) dengan diameter  $\square$ 1.6 mm.

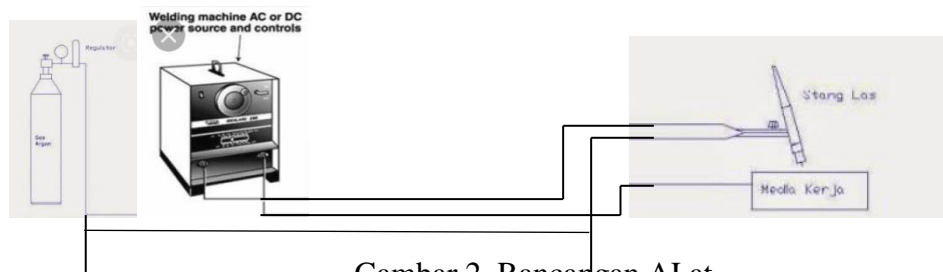
## 2.3. Alat Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah :

1. Stang las argon *nozzle* kecil (*Torch Las Gtaw / Tig*)
2. Tabung dan regulator gas argon
3. Klem
4. Tang, kunci pas, kunci L
5. Peralatan untuk pengelasan, seperti sarung tangan, dll.
6. Mesin las SMAW, KRISBOW kw14-722 *Inverter TIG Welding 200A*.

## 2.4. Rancangan Pengelasan

Rancangan untuk pengelasan nya sebagai berikut :



Gambar 2. Rancangan ALat

Prinsip kerja dari mesin diatas adalah yang pertama buka *clamp electrode* las SMAW dan digantikan dengan pipa *torch* las GTAW, kabel pada regulator gas argon yang pada mesin las GTAW biasa dimasukkan ke mesin dimasukkan langsung ke pipa *torch* las GTAW selanjutnya, pasang kabel las SMAW yang telah telah digantikan dengan pipa *torch* las GTAW kepada kutub positif di mesin las SMAW, untuk kutub negatif nya dipasangkan ke media kerja/meja kerja. Buka katup gas argon nya, pengatur tekanan kerja, hidupkan mesin, terakhir untuk pengelasan dengan cara dekatkan pipa *torch* las GTAW ke elektroda pada benda kerja dan jangan lupa buka katup gas argon pada *torch*.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Data Uji *Dye Penetrant*

Data uji *dye pentrant* dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Indikasi Diskontinuitas Uji 1

No. Spesimen	Arus Las (Ampere)	Distorsi (°)	Porositas (mm)	Retak (mm <sup>2</sup> )	Ket
1	43	8°	2,1.8,1.2mm	5mm <sup>2</sup>	Not Accepted
2	46	8°	3.2, 2mm	6 mm <sup>2</sup>	Not Accepted
3	49	9°	1.6, 2.1mm	8 mm <sup>2</sup>	Not Accepted
4	52	4°	2, 1.5mm	-	Not Accepted
5	55	6°	2mm	-	Not Accepted
6	58	17°	2.1, 1.4, 2.8mm	-	Not Accepted
7	61	13°	1.6, 1.7, 2, 1.5mm	4 mm <sup>2</sup>	Not Accepted

Berdasarkan tabel 1. pada pengujian 1 diatas, menggunakan standar EN ISO 5817 didapatkan kriteria penerimaan hasil pengelasan yang masuk toleransi penerimaan. Untuk porositas tidak ada keropos/porositas pada logam las, retak yang diterima 0 mm<sup>2</sup> (tidak ada retak), dan distorsi yang terjadi 0 ° (tidak ada distorsi). Pada pengujian 1 ini didapatkan hasil yang kurang memuaskan karena semua spesimen yang diuji tidak memenuhi standar yng digunakan.

Tabel 2. Indikasi Diskontinuitas Uji2

No. Spesimen	Arus Las (Ampere)	Distorsi (mm)	Porositas (mm)	Retak (mm <sup>2</sup> )	Ket
1	43	-	-	1.5mm <sup>2</sup>	Not Accepted
2	46	-	2, 2mm	-	Not Accepted
3	49	-	1.5, 1.5mm	-	Not Accepted
4	52	-	-	-	Accepted
5	55	-	-	-	Accepted
6	58	-	2mm	-	Not Accepted
7	61	-	2mm	-	Not Accepted

Berdasarkan tabel 2. pada pengujian 2 diatas, menggunakan standar EN ISO 5817 didapatkan kriteria penerimaan hasil pengelasan yang masuk toleransi penerimaan. Untuk porositas tidak ada keropos/porositas pada logam las, retak yang diterima 0 mm<sup>2</sup> (tidak ada retak), dan distorsi yang terjadi 0 ° (tidak ada distorsi). Pada pengujian 2 ini hasil yang didapatkan, pengelasan pada ampere 52 dan 55 dinyatakan diterima karena memenuhi standar yang digunakan.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan data yang telah didapat kan, maka terdapat beberapa kesimpulan diantaranya adalah :

1. Setelah dilakukan proses pengelasan dapat disimpulkan bahwa penyambungan las GTAW dengan menggunakan mesin las SMAW dapat dilakukan .
2. Pada proses pengelasan penyambungan pertama hasil yang didapatkan menggunakan cara pengelasan searah dengan kampuh I, ampere yang digunakan 43,46,49,52,55,58, dan 61 kurang maksimal karena setelah melalui *dye penetrant test* terjadi banyaknya diskontinuitas pada spesimen dan dinyatakan tidak diterima karena tidak memnuhi standar yang digunakan yaitu standar EN ISO 5817. Pada proses pengelasan penyambungan pertama ampere yang cukup bagus untuk melakukan pengelasan adalah pada ampere 52 karena pada ampere itulah distorsi,

porositas, dan retak yang terjadi paling kecil. Sedangkan, pada pengelasan penyambungan kedua dilakukan proses pengelasan dengan cara bolak-balik menggunakan ampere yang sama dan kampuh yang sama seperti penyambungan pertama didapatkan hasil yang lebih maksimal dengan diskontinuitas yang rendah setelah melalui *dye penetrant test*. Didapatkan 2 ampere yang optimal dalam melakukan pengelasan dengan cara bolak-balik dan kampuh I adalah pada ampere 52 dan 55 yang tidak memiliki cacat/diskontinuitas. Jadi untuk ampere yang bagus digunakan pada pengelasan GTAW dengan mesin las SMAW adalah ampere 52 karena ampere ini pada pengelasan pengujian 1 cukup bagus digunakan sebab cacat yang dihasilkan adalah yang paling rendah diantara ampere yang digunakan lainnya. Untuk pengelasan pengujian 2 ampere 52 menjadi yang paling cocok digunakan selain ampere 55 untuk mengelas karena tidak memiliki cacat pengelasan. Jadi yang berpengaruh pada proses penyambungan las GTAW dengan mesin las SMAW adalah ampere yang digunakan pada saat pengelasan dan cara pengelasan yang dilakukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Harsono. 1996. "Analisis Pengaruh Media Pendingin Terhadap Kekuatan Tarik Baja ST37 Pasca Pengelasan Menggunakan Las Listrik." *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Unlam Vol. 03* 91-98.
- Siswanto. 2011. "Pengaruh Variasi Elektroda Pada Las FCAW Terhadap Distorsi dan Sifat Mekanik Pada Baja Karbon A36." 5-6.