

**ANALISA ELECTRODE CONSUMABLE TYPE OK AUTROD 12.10
PENGELASAN SUBMERGED ARC WELDING PADA BLOK-BLOK KAPAL
DCV 18500 DWT
DI PT. JASA MARINA INDAH UNIT II SEMARANG**

Ir. Sukanto Jatmiko
Program Studi S1 Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

ABSTRACT

In this globalization era technological advances grew very fast. In shipping industry of development process shipbuilding of principal feedstock to used steel plate, with construction tacking on using welder method.

In this research purpose of lifted is know number of requirement (consumable) electrode for welder SAW at block-block ship DCV 18500 DWT in PT. Jasa Marina Indah Semarang.

At this experiment specimen applied is low carbon steel of type ST 42 with thickness of 12, 13, 14, 17, 19 dan 24 mm. Research is done by the way of making specimen at every plate thickness. Then is done path measurement of length, used electrode length, and weight flux applied at the welder.

From result of gauging and data calculation welder at block DB 5(p/c/s), SS5A(p/s), SS 5B(p/s), UD 5C, and TB 102 (p/c/s) will be known number of electrodes applied in welder SAW and number of flux used.

Keyword : Submerged Arc Welding

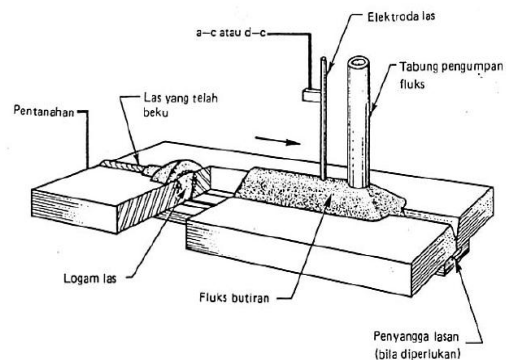
PENDAHULUAN

Di era globalisasi, kemajuan teknologi berkembang sangat pesat sehingga menyebabkan peningkatan intensitas persaingan dalam dunia usaha dan industri untuk menguasai pasar. Industri maritim merupakan salah satu industri strategis yang berkembang dengan banyak menyerap berbagai basis teknologi.

Dalam proyek pembangunan kapal baru. Salah satu metode proses pengelasan yang dipakai adalah Proses Pengelasan SAW (*Submerged Arc Welding*). Selain mengetahui hasil dan kualitas daerah lasan yang baik juga untuk mempermudah, mempercepat dan efisiensi waktu dalam pekerjaan. Oleh karena itu, Disamping meningkatkan kecepatan proses produksi, menekan biaya produksi serta dapat mengurangi reworks yang diakibatkan oleh welder. Disini penulis akan mengambil beberapa sampel dari blok-blok yang mengalami pengelasan SAW pada pembangunan kapal DCV 18500 DWT.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengelasan SAW (*Submerged Arc Welding*) adalah proses pengelasan busur listrik yang melelehkan *wire elektrode* dan material dasar yang dilindungi oleh serbuk pasir dari kontaminasi udara selama proses pengelasan menggunakan tegangan dan arus listrik tinggi. Dimana flux tersebut kemudian menjadi terak las (*slag*) yang cukup kuat untuk melindungi logam lasan hingga membeku.



Gbr. Proses Pengelasan SAW

Ada beberapa bagian bahan yang mempunyai sifat kekuatan bahan akibat proses pengelasan, diantaranya adalah :

- a. Logam induk (*Base Metal*), merupakan bagian logam yang tidak mengalami perubahan struktur akibat pengelasan.
- b. HAZ (*Heat Affected Zone*), merupakan daerah terpengaruh panas, daerah ini adalah yang paling lemah baik kekerasannya, keuletan dan tegangannya, karena struktur kristalnya banyak berubah.
- c. Logam las (*Weld metal*), merupakan logam las yang mencair dan melebur bersama logam induk, daerah ini adalah yang paling kekerasan dan tegangan tarik jika dalam pelaksanaan pengelasan memenuhi standar.

METODOLOGI PENELITIAN

A. Bahan Percobaan

Percobaan ini specimen yang digunakan adalah baja carbon rendah jenis ST 42 dengan ketebalan 12, 13, 14, 17, 19 dan 24 mm.

Penulis membuat specimen pada blok-blok yang ada pada Pembangunan Kapal DCV 18500 DWT, dimana pada blok-blok tersebut terdapat bentuk alur dan join pelat sebagai berikut :

1. Block DB 5
Bottom memiliki join pelat 13-13 mm
Bottom yang terletak pada center keel memiliki join pelat 13-17 mm
Tank Top memiliki join plat 24-24 mm
2. Block SS 5 A
Shell memiliki join plat 12-12 mm
Wing Bulkhead memiliki join pelat 12-12 mm
3. Block SS 5 B
Main Deck memiliki join plat 19-19 mm
Main Deck antara SS 5 B dengan UD 5 C memiliki join pelat 12-19 mm
Shell memiliki join plat 19-19 mm
Wing Bulkhead join pelat 19-19 mm
4. Block TB 102
Frame 101 memiliki join pelat 17-17 mm
Frame 101 yang terletak di center memiliki join pelat 12-12 mm
Frame 102 memiliki join pelat 12-17 mm
5. Block UD 5 C
Main Deck memiliki join pelat 12-12, 12-14, 14-14 mm

Bulkhead Stool After Frame 100 memiliki join pelat 12-12 mm

Bulkhead Stool Fore Frame 103 memiliki join pelat 12-12 mm

B. Rancangan Percobaan

- a. Peralatan
 1. Mesin saw
 2. Trafo
 3. Meteran (mengukur panjang pelat)
 4. Timbangan (untuk mengetahui berat dari electrode, flux dan terak las)
 5. Jangka sorong (untuk mengukur ketebalan pelat)
- b. Bahan
 1. *Electrode* (ESAB OK 12.10 AWS A5-17 EL 12K Diameter 4 mm)
 2. *Flux* (ESAB OK 10.80 F6 P5- 17 EM 12K)
 3. Pelat baja
- c. Rancang specimen
Pada percobaan ini specimen yang digunakan adalah baja carbon rendah jenis ST 42 untuk ketebalan 12, 13, 14, 17, 19 dan 24 mm dengan panjang pelat 500 mm serta setiap specimen dari tebal pelat dibuat 3 buah specimen.
- d. Proses pengelasan
Proses pengelasan adalah *Submerged Arc Welding* (SAW) dengan sisi atas menggunakan arus (I) sebesar 410, 420 dan 430 ampere, tegangan listrik (V) sebesar 30 volt, kecepatan (v) adalah 32 cm/min dan menggunakan arus (I) sebesar 510, 530 dan 550 ampere, tegangan listrik (V) sebesar 30 volt, kecepatan (v) adalah 35 cm/min. Sedangkan untuk sisi bawah menggunakan arus (I) sebesar 600, 610 dan 620 ampere, tegangan listrik (V) sebesar 32 volt, kecepatan (v) adalah 35 cm/min. Setelah melakukan percobaan pengelasan SAW dari berbagai ketebalan pelat, maka akan memperoleh data dari masing-masing tebal pelat. Data yang diambil dari pengelasan tersebut adalah:
 1. Elektroda (kg)
Sebelum melakukan pengelasan, disini penulis akan mengukur panjang elektroda yang digunakan untuk pengelasan dengan panjang

alur 500 mm. Sehingga, setelah pengelasan dapat diketahui berapa meter atau kg elektroda yang terpakai. Dimana, diameter elektroda yang digunakan mempunyai ukuran 4 mm. Untuk 1 meter panjang elektroda adalah 0,1 kg dimana 1 roll elektroda adalah 30 kg dengan diameter 4 mm.

2. Pasir/flux (kg)

Sebelum melakukan pengelasan, penulis akan menimbang pasir/flux yang dibutuhkan dalam pengelasan dengan panjang alur 500 mm. Setelah melakukan pengelasan juga flux ditimbang lagi, sehingga dapat diketahui berapa kg Pasir/flux yang terpakai. Untuk 1 sak Pasir/flux adalah 25 kg.

3. Terak las/slag (kg)

Setelah melakukan pengelasan, kemudian penulis mengumpulkan terak yang dihasilkan dari masing-masing spesimen. Setelah itu, dilakukan penimbangan dengan menggunakan timbangan digital, untuk mengetahui berapa kg terak yang dihasilkan dari masing-masing spesimen.

sama. Setelah melakukan hasil pengelasan saw pada beberapa spesimen. Maka, di dapat beberapa data hasil pada setiap pengelasan. Dimana pada tiap ketebalan pelat disini di ambil rata-ratanya dan antara pemakaian arus secara keseluruhan dijumlahkan. Sehingga, dapat diketahui konsumsi elektroda yang sebenarnya pada masing-masing tebal pelat.

Tabel Konsumsi Elektroda Pada Ketebalan Pelat Yang Sama

No.	Uraian	Bentuk Ketebalan Pelat (mm)					
		12-12	13-13	14-14	17-17	19-19	24-24
1	Berat Elektroda (kg)	0.318	0.321	0.345	0.639	0.856	1.036
2	Berat Flux (kg)	0.382	0.409	0.413	0.835	1.274	1.454
3	Berat Terak (kg)	0.376	0.398	0.401	0.822	1.265	1.385

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

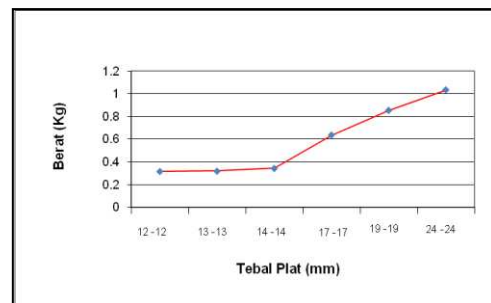
A. Data Hasil Pengujian.

Berdasarkan hasil pengujian Pengelasan SAW yang dilakukan dengan cara mengetahui jenis elektrode berdasarkan dari metode atau proses pengelasan meliputi data dari hasil alur/kampuh las, elektroda yang terpakai dan terak yang dihasilkan.

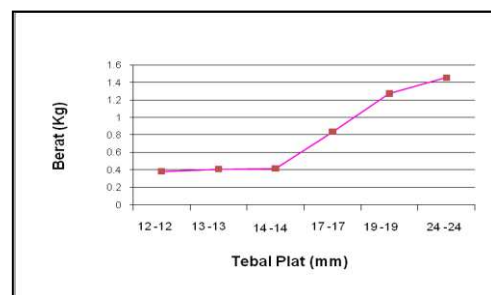
Dalam pengambilan data dari pengujian pengelasan ini, dikelompokkan dalam dua tabel proses pengelasan meliputi data pengelasan atas dan bawah, dimana pada metode pengelasan ini kemudian dilakukan proses pengelasan dengan menggunakan arus atas dan bawah yang berbeda.

1. Pengelasan pelat dengan ketebalan yang sama

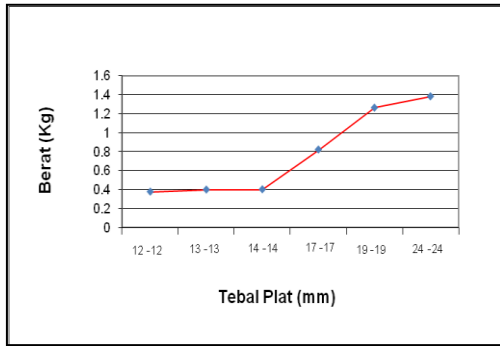
Kebutuhan elektroda untuk pengelasan saw pada beberapa ketebalan pelat yang



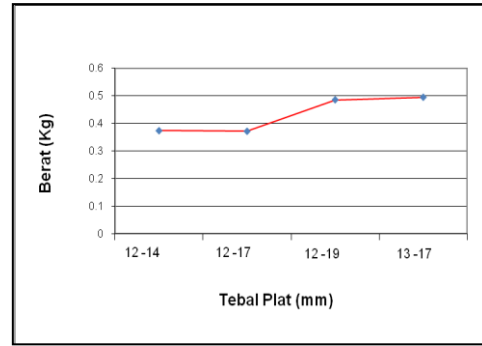
Grafik 4.1. Konsumsi Elektroda



Grafik 4.2. Konsumsi Flux



Grafik 4.3. Hasil Terak/Slag



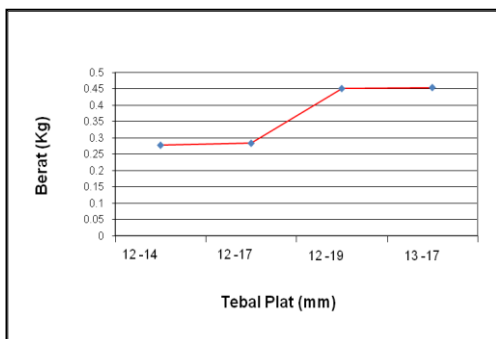
Grafik 4.5. Konsumsi Flux

2. Pengelasan pelat dengan ketebalan yang berbeda

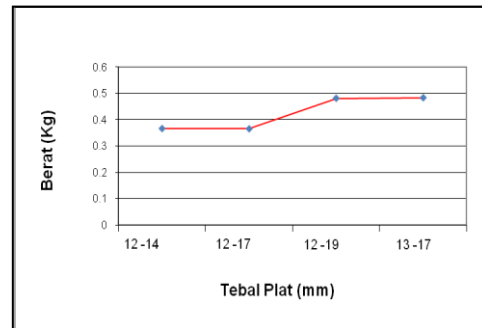
Kebutuhan elektroda untuk pengelasan saw pada beberapa ketebalan pelat yang berbeda. Setelah melakukan hasil pengelasan saw pada beberapa spesimen. Maka, di dapat beberapa data hasil pada setiap pengelasan. Dimana pada tiap ketebalan pelat disini diambil rata-ratanya dan antara pemakaian arus secara keseluruhan dijumlahkan. Sehingga, dapat diketahui konsumsi elektroda yang sebenarnya pada masing-masing tebal pelat.

Tabel Konsumsi Elektroda Pada Ketebalan Pelat Yang Berbeda

No	Uraian	Bentuk Ketebalan Pelat (mm)			
		12-14	12-17	12-19	13-17
1	Berat Elektroda (kg)	0.278	0.284	0.450	0.45
2	Berat Flux (kg)	0.374	0.372	0.485	0.49
3	Berat Terak (kg)	0.367	0.366	0.481	0.48



Grafik 4.4. Konsumsi Elektroda



Grafik 4.6. Hasil Terak/Slag

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa *electrode consumable type ok autrod 12.10* pengelasan SAW pada blok-blok kapal DCV 18500 DWT di PT. Jasa Marina Indah Unit II Semarang, Posisi pengelasan dilakukan secara datar (1G) pada sambungan *butt joint* untuk Blok DB 5, SS 5A, SS 5B, UD 5C dan TB 102. Maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- 1) Konsumsi elektroda dan flux yang harus dikeluarkan dari PT. Jasa Marina Indah. Maka, konsumsi elektroda yang dibutuhkan dari blok-blok ini dengan berat 2185.31 kg membutuhkan elektroda ± 73 roll. Dimana, untuk 1 roll pada elektroda dengan diameter kawat 4 mm mempunyai berat 30 kg. Sedangkan, untuk fluksnya sendiri dengan berat 2967.95 kg membutuhkan flux ± 119 sak. Dimana, untuk 1 sak pasir/flux ini mempunyai berat 25 kg.

- 2) Pengaruh dari ketebalan pelat terhadap pengelasan SAW, semakin tipis tebal pelat semakin sedikit pemakaian elektroda dan fluxnya. Sedangkan untuk semakin tebal pada pelat, maka semakin banyak pemakaian elektroda dan flux yang dikonsumsi.
- 3) Hubungan Ketebalan pelat dengan variasi arus sangat berpengaruh pada pengaturan kecepatan/*speed* dalam pembentukan kampuh las. Semakin kecil arus yang digunakan maka pengaturan *speed* harus dipercepat dan semakin besar arus yang digunakan maka pengaturan *speed* diperlambat.

B. Saran

Pada penelitian analisa electrode consumable ini, masih pada tahap analisa perhitungan dengan menggunakan rumus-rumus pendekatan yang ada pada literature, dan belum dilakukan pengujian secara akurat di laboratorium, sehingga penulis menyarankan kepada para praktisi di dunia perkapalan agar meneliti penelitian-penelitian yang berhubungan dengan pengelasan SAW, sehingga analisa-analisa yang dilakukan benar-benar sesuai untuk diterapkan faktanya dilapangan khususnya di PT. Jasa Marina Indah Semarang.

Wirjosumarto, Harsono. (2004), "*Teknologi Pengelasan Logam*", PT. Pradnya Paramita, Jakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- Morris, Joe Lawrence. (1955), "*Welding Processes and Procedures*", Prentice-Hall, Inc., Englewood Clifft, New York.
- Patton, W. J., (1967), "*The Science and Practice of Welding*", Prentice-Hall, Inc., Englewood Clifft, New York.
- Phillips, Arthur L, (1964), "*Current Welding Processes*", American Welding Society, New York.
- Rossi, Boniface E, (1954), "Welding Engineering," McGraw-Hill Book Company, New York.
- Sachs, R. J, (1943), "Theory and Practice of Arc Welding," Van Nostrand Reinhold Company, New York.
- Stiere, Emanuele. (1952), "*Welding Basic Principles*", Prentice-Hall, Inc., Englewood Clifft, New York.