

PENGARUH ARUS PENGELASAN TERHADAP KEKUATAN PADA PROSES LAS SMAW MENGGUNAKAN ELEKTRODA TYPE E6013

M. Shobri¹, Pardi¹

Teknik Perkapalan Politeknik Negeri Bengkalis,
Kampus 2 Jl. Leseng Sei. Alam Bengkalis, Riau, Indonesia

Email: muhamad.shobri11@gmail.com¹, pardi@polbeng.ac.id²

Abstrak

Salah satu proses pengelasan yang banyak digunakan dalam konstruksi baja adalah proses SMAW (*Shield metal arc welding*). Salah satu komponen penentu kualitas sambungan proses ini adalah jenis elektroda. Sementara itu elektroda yang beredar dipasaran biasanya produsen merekomendasikan penggunaan arusnya dalam rentang amper tertentu, sehingga hal tersebut sering membuat *welder* yang tidak memiliki WPS kesulitan untuk memilih arus yang optimal. Dalam penelitian ini membahas tentang pengaruh besarnya arus pengelasan terhadap kekuatan las SMAW menggunakan Elektroda E6013. Pengelasan dilakukan menggunakan material *mild steel* ketebalan 8 mm dengan proses pengelasan SMAW tipe mesin las DC dengan variasi arus 50A, 60A, 70A, 80A dan 90A. Jenis sambungan *butt joint single V groove*, dengan metode pengujian hasil lasan menggunakan *visual test*. Spesimen dilakukan uji bending untuk melihat hasil kekuatan sambungan las. Berdasarkan hasil pengujian pada jenis elektroda A didapat kekuatan uji bending tertinggi dengan nilai beban patah 12969,31N dilas menggunakan besar arus 90A. Sedangkan pada jenis elektroda B dengan didapat uji bending tertinggi dengan nilai beban patah 23398,83N dilas dengan arus 90A.

Kata Kunci: Proses SMAW, Uji Bending, elektroda E6013, *visual test*

Abstract

One of welding process that is widely used in steel construction is the SMAW (*Shield metal arc welding*) process. One component determining the quality of this process connection is the type of electrode. Meanwhile electrodes circulating in the market usually manufacturers recommend the use of currents in a certain amperage range, so it often makes a welder without WPS has difficulty in choosing the optimal current. In this study discusses the influence of the amount of welding current on the welding strength of SMAW using the E6013 Electrode. Welding is carried out using mild steel material thickness of 8 mm with the SMAW welding process of DC welding machine type with a current variation of 50A, 60A, 70A, 80A and 90A. Single V groove butt joint connection type, with the weld test method using visual test. Bending test specimens to see the results of the strength of the welded joint. Based on the test results on the type of electrode A obtained the highest bending strength test with a broken load value of 12969.31N welded using a large current of 90A. While the type of electrode B with the highest bending test is obtained with a broken load value of 23398.83N welded with a current of 90A.

Keywords: SMAW Process, Bending Test, E6013 electrodes, *visual test*

1. PENDAHULUAN

Pengelasan merupakan suatu proses penyambungan antara dua bagian logam atau lebih dengan menggunakan energi panas. Berdasarkan definisi dari *American Welding Society (AWS)* las adalah ikatan metalurgi pada sambungan logam atau logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan lumer atau cair. Pada proses pengelasan logam dengan teknik pengelasan *Shield metal arc welding* (SMAW) kuat arus listrik yang digunakan dalam proses penyambungan logam merupakan indicator penting yang perlu di perhatikan, Hal ini di karenakan kuat arus listrik menentukan besarnya

panas yang di hasilkan dari busur listrik pada nyala di ujung elektroda yang di gunakan. Semakin besar kuat arus listrik yang di berikan maka semakin besar pula (heat input) panas yang di hasilkan untuk mencairkan logam dasar dan logam penyambung dan sebaliknya semakin kecil kuat arus yang di berikan maka semakin kecil pula panas yang di hasilkan untuk mencairkan logam induk dan logam penyambung atau elektroda. Sementara itu produk elektroda yang beredar dipasaran memberikan batasan besar arus dalam bentuk range, misalnya merek elektroda Kobe Steel RB-26 AWS A.5.1 E6013 diameter 2,6 x 350 mm arus yang direkomendasikan 45A – 95A. Elektroda merek Niko Steel RD-260 AWS A.5.1 E6013 diameter 2,6

x 350 mm arus yang direkomendasikan 45A–95A. sehingga dilapangan juru las tidak mengetahui di arus berapa ampere yang memiliki kekuatan pengelasan yang baik. Oleh karena itu penulis melakukan penelitian untuk mengetahui penggunaan arus yang tepat yang menghasilkan kekuatan lebih baik, dengan kecepatan pengelasan yang sama.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan salah satu produk elektroda yang banyak beredar dipasaran dengan menggunakan proses pengelasan SMAW dan metode pengujian yang digunakan adalah visul test dan uji bending. Bentuk sambungan yang digunakan adalah sambungan tumpul *single V groove* dengan plat *mild steel* ketebalan plat 8 mm.

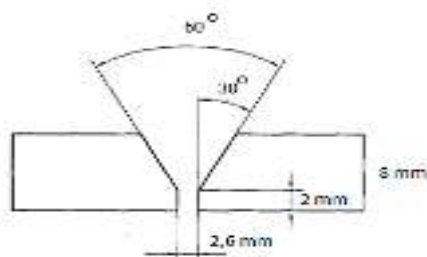
2. METODE

Dalam penelitian ini material yang digunakan untuk sambungan adalah *mild steel* dengan ukuran 150 mm x 300 mm x 8 mm untuk tiap kepingnya. Material tersebut dibevel dengan sudut kemiringan sekitar 30°, seperti terlihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. Material dipotong dengan sudut 30°

Kemudian hasil potongan dirapikan menggunakan gerinda dan diberikan *root face* sekitar 2mm. Dalam proses pengelasan menggunakan mesin las DC dengan kapasitas mesin 300 A. Bentuk sambungan yang dibuat seperti pada gambar dibawah ini :



Gambar 2. Bentuk sambungan

Pengelasan dilakukan oleh *welder* yang berkualifikasi dibuktikan dengan sertifikat yang sesuai dan masih berlaku. Spesimen yang sudah dilas dilakukan pengujian visual, jika belum memenuhi kriteria maka dilakukan pengelasan ulang. Setelah memenuhi secara visual maka beberapa bagian diambil untuk dijadikan spesimen pengujian bending.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Standar uji visual mengacu pada AWS D1.1 (*American Welding Society*). Sedangkan Untuk standar uji bending ini mengikuti Standar ASTM (*American Standar Testing and Material*) E 290-14. Dalam proses pengelasan digunakan 2 merek elektroda (elektroda A dan elektroda B) yang berbeda yang dijual dipasaran. Untuk proses pengelasan menggunakan arus 50A, 60A, 70A, 80A dan 90A. Pengelasan *root* menggunakan polaritas terbalik (Tang las/pemegang las ke negatif sedangkan klem las di positif), sedangkan untuk *filler* dan *capping* menggunakan polaritas lurus (Tang las/pemegang las tetap ke positif dan klem las ke negatif). Hal yang sama dilakukan terhadap elektroda B sampai didapatkan hasil sambungan yang memenuhi pengujian secara visual.

Uji visual

Untuk bisa melanjutkan uji bending hasil sambungan las tersebut harus memenuhi sarat diantaranya ; tidak terdapat *Crack* (cacat permukaan yang berbentuk garis memanjang, bercabang dan melingkar), tidak terdapat *Cluster Porosity* (Pori-pori yang berkumpul dari dua pori – pori dengan masing – masing berjarak kurang dari 4 mm), tidak terdapat *Cap Excessive* (Ketinggian permukaan pengelasan tersebut tidak boleh melebihi 4 mm) gambar dibawah ini cara pengukurannya:



Gambar 3. Cap excessive

Tidak terdapat *Under Cut* lebih dari 2 mm (kedalaman dari *undercut*) saat melakukan pengecekan uji visual tidak lebih dari 2 mm proses uji visual untuk cacat *under cut* bisa di lihat di gambar di bawah ini.



Gambar 4. Under cut

Tidak terdapat kesalahan *Stop star* (sambungan pada saat pergantian elektroda).

Spesimen Uji Bending

Setelah selesai pengelasan dan memnuhi pengujian secara visual, maka selanjutnya dibuat spesimen uji bending dengan cara hasil sambungan di *marking* secara melintang dengan ukuran panjang 300 mm, lebar 50 mm dengan tebal 8 mm. Berdasarkan hasil pengujian visual didapat 4 sambungan yang memenuhi yaitu sambungan menggunakan 60A, 70A, 80A, dan 90A. sedangkan pengelasan dengan menggunakan arus 50A tidak memenuhi setelah dilakukan pengujian secara visual. Berikut ini hasil pemotongan spesimen uji bending



Gambar 5. Hasil pemotongan spesimen Elektroda

Hal yang sama dilakukan terhadap elektroda A dan elektroda B

Uji Bending

Pengujian bending ini dilakukan di laboratorium dengan menggunakan alat uji bending dengan posisi peletakan seperti pada gambar dibawah ini :



Gambar 6. Proses uji bending

Pengujian dilakukan terhadap kedua jenis elektroda A dan elektroda B, dan didapatkan hasil pengujian sebagai berikut :

Elektroda A

Tabel 1. Elektroda A

Arus	P (Beban Patah)	Deformasi (mm)
50 A	-	-
60 A	12651.64 N	16.88
70 A	6266.08 N	31.66
80 A	10013.91 N	39.36
90 A	12969.31 N	45.56

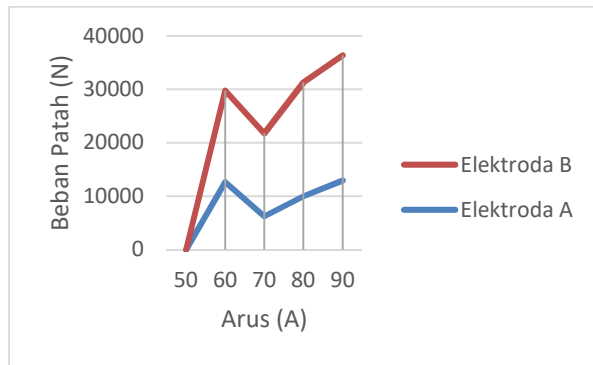
Elektroda B

Tabel 2. Elektroda B

Arus	P (Beban Patah)	Deformasi (mm)
50 A	-	-
60 A	17126.77 N	42.86
70 A	15505.37 N	32.93
80 A	21342.62 N	45.54
90 A	23398.83 N	54.58

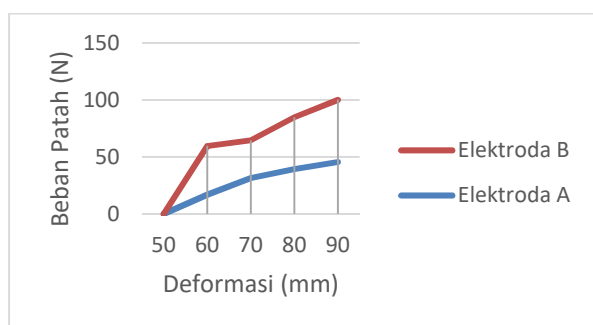
Berdasarkan tabel hasil pengujian bending terhadap 2 jenis elektroda tersebut diatas terlihat perbandingan sebagai berikut :

Perbandingan kekuatan sambungan terhadap beban



Gambar 7. Perbandingan beban patah

Perbandingan deformasi terhadap 2 jenis elektroda



Gambar 8. Perbandingan deformasi

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan analisa data yang telah dilakukan maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut: Untuk pengelasan menggunakan elektroda A dan elektroda B tidak bisa di gunakan di arus 50A karena saat dilakukan pengelasan beberapa kali dan dilakukan uji secara visual tidak layak.

Besar kuat arus pengelasan untuk mendapatkan tingkat kekuatan sambungan pengelasan yang optimal untuk elektroda A pada arus 90A dengan nilai beban patah 12969.31N sedangkan pada elektroda B pada arus 90A dengai nilai beban patah 23398.83 N.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini kami ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah banyak memberikan bantuanya dalam penyelesaian penelitian ini yang tidak dapat

disebutkan satu per satu, semoga tulisan ini bermanfaat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wiryosumarto, H. dan Okumura, T. Teknologi Pengelasan Logam. 2000. Jakarta, PT. Pradya Paramita,
- [2] Joko santoso., (2006) Pengaruh Arus Pengelasan Terhadap Kekuatan Tarik Dan Ketangguhan Las Smaw Dengan Elektroda E7018, Jurnal teknik mesin UNES Vol, III, NO 11, 22 september 2006 ISSN 2102-7491: 206 – 220
- [3] Alip, M., 1989, Teori dan Praktik Las, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- [4] Arifin, S. , 1997, Las Listrik dan Otogen, Ghalia Indonesia, Jakarta.
- [5] Smith, D., 1984, Welding Skills and Technology, McGraw-Hill, New York.
- [6] Mashuri, (2015) Analisa Daerah Lasan Dengan pengelasan SMAW Terhadap Uji Kekerasan (Metode Rockweel), Jurusan teknik perkapalan.