

Pengaruh Variasi Posisi Pengelasan Shield Metal Arc Welding

Johansyah Raviko¹⁾Priyagung Hartono²⁾Sujatmiko³⁾
Program Strata Satu Teknik Mesin Universitas Islam Malang¹⁾
Fakultas Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Malang^{2,3)},
Jl. MT Haryono 193 Malang 65145
E-mail : jraviko@gmail.com

Abstract

Dengan adanya kemajuan dibidang teknik logam maka teknik pengelasan logam merupakan suatu cara penyambungan logam yang sangat penting untuk membuat konstruksi. Pentingnya penggunaan teknik pengelasan logam disebabkan karena adanya bangunan dan pemesinan yang dibuat dengan mempergunakan teknik pengelasan, maka konstruksi ini menjadi lebih ringan dan sederhana dalam proses pembuatannya. Pada penelitian ini menggunakan metode eksperimen, dan dalam penelitian ini menggunakan baja karbon sedang S45C dengan Komposisi: C=0,42-0,48, Si=0,15-0,35, Mn=0,60-0,90, P=0,030 S=0,035. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh kekuatan tarik setelah dilakukan pengelasan, dari hasil penelitian menunjukan bahwa nilai kekuatan tarik pada peak load dengan menggunakan pengelasan G2 lebih tinggi dibanding pengelasan G1 dan G3. Pada pengelasan G2 memiliki kekuatan tarik sebesar 6290,051 (kgf), sedangkan pada pengelasan G1 menghasilkan kekuatan tarik yang lebih baik dibandingkan dengan pengelasan G3 yaitu sebesar 6115,252 (kgf) dan 5957,202 (kgf) untuk G3, dan untuk nilai kekuatan tarik pada break dengan menggunakan pengelasan G1 lebih tinggi dibanding pengelasan G3 dan G2. Pada pengelasan G1 memiliki kekuatan tarik sebesar 4659,300 (kgf), sedangkan pada pengelasan G3 menghasilkan kekuatan tarik yang lebih baik dibandingkan dengan pengelasan G2 yaitu sebesar 4607,954 (kgf) dan 4433,873 (kgf) untuk G2. Sedangkan untuk nilai kekuatan tarik pada yield strength dapat diketahui pengelasan G3 lebih tinggi dibanding pengelasan G1 dan G2. Pada pengelasan G3 memiliki kekuatan tarik sebesar 3646,280 (kgf), sedangkan pada pengelasan G1 menghasilkan kekuatan tarik yang lebih baik dibandingkan dengan pengelasan G2 yaitu sebesar 3302,020 (kgf) dan 3227,545 (kgf) untuk G2.

Key words: SMAW, baja S45C, Yield strength, Break, Peak load.

PENDAHULUAN

Adapun proses pengelasan saat ini telah digunakan secara luas dalam dunia industri, Pengelasan merupakan cabang ilmu teknologi produksi, khususnya metalurgi. Oleh karena itu untuk menguasai dengan baik teknologi pengelasan, dasar-dasar metalurgi harus dikuasai terlebih dahulu, terutama yang berhubungan dengan pencairan, pembekuan, dan perlakuan pada logam. Ruang lingkup penggunaan teknologi pengelasan sangat luas meliputi: jembatan, rangka baja, pipa saluran dan sebagainya.

Proses pengelasan yang telah ditentukan prosedurnya harus dilaksanakan dengan benar. Prosedur pengelasan meliputi pemilihan parameter las, seperti: kecepatan pengelasan, besar arus, tegangan busur dan sebagainya. Pemilihan parameter las tersebut akan mempengaruhi sifat mekanis lasan pada daerah terpengaruh panas.

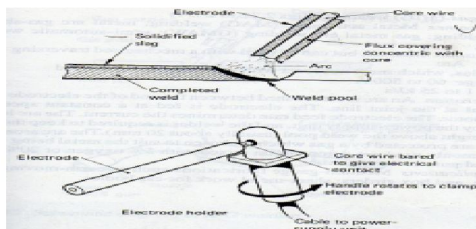
Maka dalam hal ini akan kita bahas bagaimana pengaruh variasi posisi pengelasan *Shield Metal Arc Welding* (SMAW) terhadap pengujian tarik. Dan nantinya Skripsi ini diharapkan mampu menjadi media yang lebih baik dalam membuka cakrawala pandang masyarakat tentang teknologi pengelasan dan implementasinya.

Pengelasan SMAW

Pada proses pengelasan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan proses pengelasan SMAW (*Shield Metal Arc Welding*) adalah proses pengelasan dengan mencairkan material dasar yang menggunakan panas dari listrik antarapenutup metal (elektroda). Dalam teknik pengelasan SMAW, proses

pelindungan logam las dan dilakukan untuk tahap K. etika logam las dalam kondisi cair dilindungi oleh bermacam-macam gas hasil pembakaran elektroda dan ketika sedana g membeku cairan ini dilindungi oleh lapisan terak yang terbentuk dari fluks yang membeku.

Pengelasan jenis SMAW merupakan jenis pengelasan yang paling sering digunakan dalam pengerjaan konstruksi berbagai macam produk suatu misal pembuatan kapal, tanki-tanki, lokomotif, ketel uap dan berbagai peralatan kebutuhan rumah tangga. pada pengelasan ini, panas yang terjadi berasal dari aliran listrik yang bergerak dalam suatu kabel dan aliran listrik tersebut terhambat oleh kabel. Besarnya panas yang dihasilkan berbanding lurus dengan besarnya aliran arus dan besarnya hambatan. Panas yang besar juga dihasilkan akibat loncatan aliran arus listrik dari ujung elektroda ke base metal, gap udara ini menimbulkan hambatan yang besar bagi aliran arus dan hambatan ini yang kemudian menimbulkan busur api yang panasnya mencapai $3300^{\circ} - 5500^{\circ} \text{ C}$. [Giachino, et.al., 1976].



Gambar 1 Skema Pengelasan SMAW [Groud, 1995]

Pengelasan Shielded Metal Arc Welding (SMAW) juga sering disebut sebagai stick welding. Hal ini dikarenakan elektrodenya yang berbentuk stick. Proses pengelasan ini adalah proses pengelasan yang relative paling banyak dan luas penggunaannya. Elektrode lasnya yang diselubungi flux mencair saat proses pengelasannya setelah mendapat input sumber listrik. Inilah yang menyebabkan terbentuknya gas dan slag yang melindungi busur las dan molten weld pool dari pengotor udara di sekelilingnya (disebut sebagai busur nyala/arc). Flux juga akan memberi keuntungan seperti berfungsi sebagai deoksidator selain itu juga memberi efek

paduan pada logam lasnya sehingga memperkuat logam las.

Electric arc adalah arus elektron yang kontinu mengalir melalui media yang pendek antara dua elektrode (+ dan -) yang diketahui dengan terjadinya energi panas dan radiasi udara atau gas antara elektrode akan diionisir oleh elektron yang dipancarkan oleh katoda.

POSISI PENGELASAN

Secara umum posisi pengelasan ada empat, yaitu

1. Posisi mendatar/horizontal (1G)
2. Posisi tegak/vertikal (2G)
3. Posisi di atas kepala/overhead (3G)

1. Posisi Tegak (Vertikal)

Mengelas posisi tegak adalah apabila dilakukan arah pengelasan nya ke atas atau kebawah. Pengelasan ini termasuk pengelasan yang paling sulit karena bahan cair yang mengalir akan menumpuk di arah bawah dan pada diperkecil dengan kemiringan elektroda sekitar $10^{\circ} - 15^{\circ}$ terhadap garis vertikal dan $70^{\circ} - 85^{\circ}$ terhadap bendakerja.

2. Posisi Datar (Horizontal)

Mengelas dengan horizontal bias adisi ebut juga mengelas merata di manak edudukan bendakerja dibuat tegak dan arah elektroda mengikuti horizontal. Sewaktu mengelas elektroda dibuat miring sekitar $5^{\circ} - 10^{\circ}$ terhadap garis vertikal dan $70^{\circ} - 80^{\circ}$ ke arah bendakerja.

3. Posisi di Atas Kepala (Over Head)

Posisi pengelasan ini sangat suka dan berbahaya karena bahan cair banyak berjatuhan dan dapat mengenai jurulas, oleh karena itu diperlukan perlengkapan yang serbalengkap antara lain: Bajulas, sarung tangan, sepatu kulit dan sebagainya. Mengelas dengan posisi ini bendakerja terletak pada bagian atas jurulas dan kedudukan

nelektrodasekitar 5° – 20°
terhadapgarisvertikaldan 75° – 85°
terhadapbendakerja

METODE PENELITIAN

spesimen yang digunakanadalahbaja S45C
dengankomposisi:

Komposisi:C=0,42-0,48, Si=0,15-0,35,
Mn=0,60-0,90, P=0,030 S=0,035

Standart: JIS

PeralatanPenelitian

A. Mesin Las DC



Gambar 2 Mesinlas DC

Adapunspesifikasimesinlas DC
adalahsebagaiberikut:

Jenismesinlas : SMAW DC

Arus output :300 A

Voltage output : OCV 40-80 volt,
CCV 20-40 volt

Input power : 200 volt, 3

B. AlatUjiTarik



Gambar 3 Alatujitarik

Adapunspesifikasimesinujitarika
dalamsebagaiberikut:

Sensor = load cell

Display system =U60 Computer

Control = manual input
or computer control

Capacity = 5000kg or
10000kg (option)

Unit = Kg,
LB,N,KN,PSI,KPA...etc.

Load Resolution = 1/8000000

Load Accuracy = $\pm 0.5\%$

Test speed =
0.001~200(500) mm/min

Speed Accuracy = $\pm 0.5\%$

Stroke Resolution = 0.001 mm

Sampling rate = 10000HZ

Software = U60-Chinese
version, English version

Motor = AC servo
motor or DC motor

Dimension = 105x61x220
cm 9main unit);

113x69x143
cm (computer/cabinet)

Weight = 640kg (main
unit excluding grips);

133kg
(computer/cabinet)

Power = AC 1 ϕ 220V
20A

C. MesinMilling

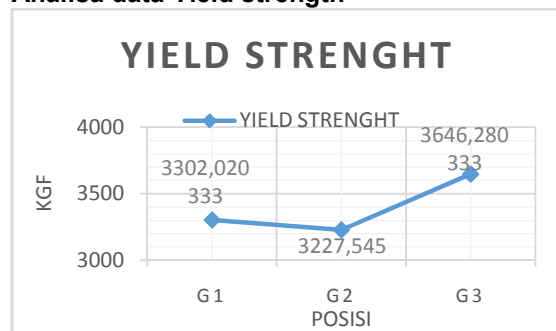


Gambar4 Milling

MODEL : LC-20VHA
MFG NO : 00801703
MFG DATE : 2011.09
Rated power : 1.2
Power supply : 3- 380
Full load current :19 A
Machine weight : 2010 kg
Pneumatic pressure :>55 bar
Spindle speed range : Max 3000 /min

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

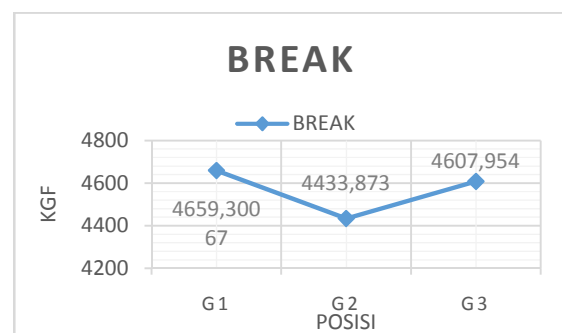
Analisa data Yield strength



Dari grafik diatas dapat diketahui bahwa nilai kekuatan tarik dengan menggunakan pengelasan G3 lebih tinggi dibanding pengelasan G1 dan G2. pada pengelasan G3 memiliki kekuatan tarik sebesar 3646,280 (kgf),

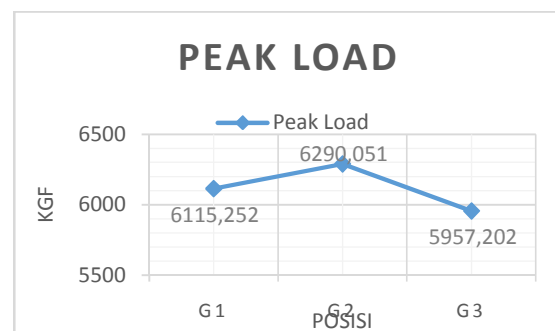
sedangkan pada pengelasan G1 menghasilkan kekuatan tarik yang lebih baik dibanding dengan pengelasan G2 yaitu sebesar 3302,020 (kgf) dan 3227,545 (kgf) untuk G2.

Analisa data Break



Dari grafik diatas dapat diketahui bahwa nilai kekuatan tarik dengan menggunakan pengelasan G1 lebih tinggi dibanding pengelasan G3 dan G2. pada pengelasan G1 memiliki kekuatan tarik sebesar 4659,300 (kgf), sedangkan pada pengelasan G3 menghasilkan kekuatan tarik yang lebih baik dibanding dengan pengelasan G2 yaitu sebesar 4607,954 (kgf) dan 4433,873 (kgf) untuk G2.

Analisa data Peak load



Dari grafik diatas dapat diketahui bahwa nilai kekuatan tarik dengan menggunakan pengelasan

G2 lebih tinggi dibanding pengelasan G1 dan G3. Pada pengelasan G2 memiliki kekuatan tarik sebesar 6290,051 (kgf), sedangkan pada pengelasan G1 menghasilkan kekuatan tarik yang lebih baik dibanding dengan pengelasan G3 yaitu sebesar 6115,252 (kgf) dan 5957,202 (kgf) untuk G3.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Metoda pengujian uji-t untuk membandingkan ke 3 cara pengelasan yaitu: jenis G1, G2, dan G3, diambil variasi pengelasan jenis G1 dengan G2; G1 dengan G3; dan G2 dengan G3, pada kondisi peak load, break, dan yield strength serta pemberian pembebanan yang sama antara (500÷10.000 kgf) sehingga diperoleh tidak adanya perbedaan yang signifikan pada masing-masing kondisi, antara lain:
 - a. Peak load untuk variasi G1 dan G2: Dengan hasil perhitungan (nilai $t_{hitung} = 1.111 < t_{tabel} = 2.776$), dan taraf level of significant = 0,05, menunjukkan Ho diterima.
 - b. Peak load untuk variasi G1 dan G3: Dengan hasil perhitungan (nilai $t_{hitung} = 0.747 < t_{tabel} = 2.776$), dan taraf level of significant = 0,05, menunjukkan Ho diterima.
 - c. Peak load untuk variasi G2 dan G3: Dengan hasil perhitungan (nilai $t_{hitung} = 1.346 < t_{tabel} = 2.776$), dan taraf level of significant = 0,05, menunjukkan Ho diterima.
 - d. Break untuk variasi G1 dan G2: Dengan hasil perhitungan (nilai $t_{hitung} = 0.397 < t_{tabel} = 4.303$), dan taraf level of significant = 0,05, menunjukkan Ho diterima.
 - e. Break untuk variasi G1 dan G3: Dengan hasil perhitungan (nilai $t_{hitung} = 0.318 < t_{tabel} = 2.776$), dan taraf level of significant = 0,05, menunjukkan Ho diterima.
 - f. Break untuk variasi G2 dan G3: Dengan hasil perhitungan (nilai $t_{hitung} = 0.307 < t_{tabel} = 4.303$), dan taraf level of significant = 0,05, menunjukkan Ho diterima.

- g. Yield strength untuk variasi G1 dan G2: Dengan hasil perhitungan (nilai $t_{hitung} = 0.506 < t_{tabel} = 4.303$), dan taraf level of significant = 0,05, menunjukkan Ho diterima.
- h. Yield strength untuk variasi G1 dan G3: Dengan hasil perhitungan (nilai $t_{hitung} = 0.863 < t_{tabel} = 2.776$), dan taraf level of significant = 0,05, menunjukkan Ho diterima.
- i. Yield strength untuk variasi G2 dan G3: Dengan hasil perhitungan (nilai $t_{hitung} = 1.217 < t_{tabel} = 4.303$), dan taraf level of significant = 0,05, menunjukkan Ho diterima.

5.2 SARAN

Setelah melakukan percobaan (penelitian) dalam proses pengelasan, pengujian tarik serta pengamatan di lapangan secara langsung, maka peneliti mencoba untuk memberikan saran sebagai berikut:

1. Di dalam melakukan proses pengelasan sebaiknya perlu diperhatikan hal-hal seperti dibawah ini:
 - Pada saat pembuatan spesimen hendaknya kita membuat ukuran serta membentuk spesimen setelah mungkin dari ukuran yang diinginkan.
 - Sebelum melaksanakan proses pengelasan terlebih dahulu kita mengadakan pemeriksaan terhadap mesin las yang akan kita gunakan, mulai dari pemeriksaan terhadap arus, jenis elektroda yang akan kita gunakan dan lain-lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Widharto, 2006. Petunjuk Kerja Las cetakan keenam. Jakarta: Pradnya Paramita
- Welding Handbooks Sec. 5. 1985. Weld Overlay Cladding. AWS. New York

