



ANALISA PENGARUH ARUS LISTRIK PENGELASAN GMAW ALUMINIUM 5052

Ariyanto

Fakultas Teknologi Industri, ariyanto@staff.gunadarma.ac.id, Universitas Gunadarma

ABSTRACT

Aluminum (Al) is a light metal that has corrosion resistance and good electrical conductivity. It is estimated that the use of aluminum in the future will still be wide open, both as a main material and as a supporting material, with the abundant availability of aluminum ore on earth. The welding process is one part of the manufacturing process. The welding process, which in principle is to connect two or more components, is more precisely indicated for assembling several components into a machine form. Welding Aluminum 5052 using GMAW welding with variations in welding electric current, namely 200A and 210 A, welding using the E4043 electrode. The aim of this research is to determine the strength of GMAW welded joints on Aluminum 5052 against the Charpy impact test. The GMAW welding electric current value at an electric current of 200 A produces a work force of 55.012 J and produces 0.678 J/mm² impact charphy value, at an electric current of 210 A it produces a work force of 64.34 J and produces 0.804 J/mm² impact charphy value. From the calculation results that have been obtained, the higher the GMAW welding electric current used causes the weld area to become more ductile, but on the contrary, the lower the GMAW welding electric current, the harder it is and tends to break easily.

Keywords: GMAW Welding, Aluminum 5052, Charphy Impact Test.

ABSTRAK

Aluminium (Al) merupakan logam ringan yang mempunyai sifat tahan terhadap korosi dan hantaran listrik yang baik. Pemakaian aluminium diperkirakan pada masa mendatang masih terbuka luas baik sebagai material utama maupun material pendukung dengan ketersediaan bijih aluminium di bumi yang melimpah. Proses Pengelasan merupakan salah satu bagian dari proses manufaktur. Proses pengelasan yang pada prinsipnya adalah menyambungkan dua atau lebih komponen, lebih tepat ditunjukkan untuk merakit (assembly) beberapa komponen menjadi suatu bentuk mesin. Pengelasan Aluminium 5052 dengan menggunakan las GMAW dengan variasi arus listrik pengelasan yaitu 200A, dan 210 A, pengelasan menggunakan elektroda E4043. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kekuatan hasil sambungan las GMAW pada Aluminium 5052 terhadap uji impact charphy. Nilai arus listrik las GMAW pada arus listrik 200 A menghasilkan besar usaha 55,012 J dan menghasilkan 0,678 J/mm² nilai impact charphy, pada arus listrik 210 A menghasilkan besar usaha 64,34 J dan menghasilkan 0,804 J/mm² nilai impact charphy. Dari hasil perhitungan yang telah di dapat, semakin tinggi arus listrik las GMAW yang digunakan menyebabkan daerah las menjadi semakin ulet, namun sebaliknya jika semakin rendah arus listrik las GMAW maka semakin keras dan cenderung mudah patah

Kata Kunci: Las GMAW, Aluminium 5052, Uji Impact Charphy.

1. PENDAHULUAN

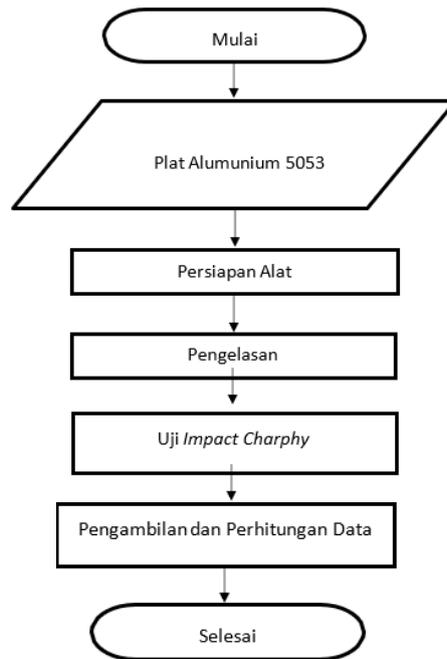
Pengelasan merupakan salah satu bagian yang tidak terpisahkan dari proses manufaktur. Proses manufaktur lainnya yang telah dikenal antara lain proses-proses pengecoran (metal casting), pembentukan (metal forming), permesinan (machining), dan metalurgi serbuk (powder metalurgy). Produk dengan bentuk-bentuk yang rumit dan berukuran besar dapat dibuat dengan teknik pengecoran. Produk-produk seperti pipa, pelat dan lembaran, baja-baja konstruksi dibuat dengan proses pembentukan. Produk-produk dengan dimensi yang ketat dan teliti dapat dibuat dengan permesinan^[1].

Proses pengelasan yang pada prinsipnya adalah menyambungkan dua atau lebih komponen, lebih tepat ditunjukkan untuk merakit (assembly) beberapa komponen menjadi suatu bentuk mesin. Komponen yang dirakit mungkin saja berasal dari produk pengecoran, pembentukan atau permesinan, baik dari logam yang sama maupun berbeda-beda. ^[1]

Arus listrik las menjadi salah satu parameter pengelasan busur yang dapat memberikan dampak terhadap kemampuan penembusan dan kecepatan pencairan logam induk. Makin besar arus listrik las yang digunakan akan semakin cepat penembusan kecepatan pencairannya. Besar arus pada proses pengelasan mempengaruhi hasil las, bila arus yang di gunakan terlalu rendah maka perpindahan cairan dari ujung elektroda yang digunakann sangat sulit dan tidak stabil. ^[1]

2. METODOLOGI PENELITIAN

Berikut ini merupakan diagram alir atau Flowchart Pengelasan Alumunium 5052 dan Pengujian *Impact Charphy* yaitu :



Gambar 1 Diagram Alir Pengelasan

Bahan yang digunakan pada pengujian ini adalah aluminium 5052 yang paduannya mengandung magnesium 2,5% & kromium 0,25%. Ini bagus kemampuan kerja, kekuatan statis sedang, kekuatan kelelahan tinggi, kemampuan las yang baik, dan korosi yang sangat baik, juga memiliki kepadatan rendah dan termal yang sangat baik. konduktivitas umum untuk semua paduan aluminium. Biasanya digunakan dalam bentuk lembaran, pelat dan tabung. Untuk Penelitian ini menggunakan aluminium 5052 berbentuk plat dengan sifat mekanis pada tabel dibawah.

Tabel 1 Sifat Mekanis Al-5052

Aluminum 5052 Mechanical Properties								
								RYERSON
	Strength, Tension KSI		Elong. in 2"		Brinell Hardness (500 kg load, 10mm ball.)	Ultimate Shear Strength, KSI	Endurance* Limit, KSI	Mod.** of Elast. KSI x 10***
	Ultimate	Yield	1/16" Th.	1/2" Th.				
5052-0	28	13	25	30	47	18	16	10.2
5052-H32	33	28	12	18	60	20	17	10.2
5052-H34	38	31	10	14	68	21	18	10.2
5052-H36	40	35	8	10	73	23	19	10.2
5052-H38	42	37	7	8	77	24	20	10.2

Untuk elektroda yang digunakan untuk menyambung aluminium 5052 ini menggunakan elektroda berspesifikasi E4043 yang cocok digunakan untuk pengelasan aluminium adapun sifat mekanis elektroda dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2 Sifat Mekanis Elektroda E4043

Mechanical properties	Initial	EB irradiation (old)	EB irradiation (fresh)	Gamma ray irradiation
Permanent set, %	75	15	15	23
Elongation at break, %	1060	1040	1120	1000
Modulus 600%, MPa	0.4	1.9	n.a	2.1
Tensile strength, MPa	2.2	12.3	18	18.6
Swelling ratio in toluene (immersed for 24 hours), %	completely diluted	270	300	160

Alat yang disiapkan untuk mengelas aluminium adalah sebagai berikut:

1. Mesin Las GMAW
2. Sisir kawat untuk membersihkan hasil pengelasan
3. Kabel Elektroda
4. Palu las untuk membersihkan *slag* yang keras
5. Jangka sorong untuk mengukur ketebalan plat sebelum dilas
6. Kabel massa untuk mengalirkan arus listrik dari mesin las ke meja las
7. Topeng las untuk melindungi wajah dari percikan las, panas dan sinar las agar tidak mengenai mata
8. Sarung tangan las untuk melindungi tangan selama mengelas
9. Gerinda untuk menghaluskan hasil pengelasan



Gambar 2 Proses Pengelasan Material AL-5052 dan Hasil dari proses pengelasan

Setelah menyiapkan alat dan bahan, dilakukan pengelasan pada material Aluminium 5052 dengan menggunakan elektroda E 4043 dengan varian arus listrik pada mesin las GMAW yaitu : 200 A, dan 210 A , dilakukan pengelasan dengan 3 *layer*.

Pengujian *impact Charpy* digunakan untuk mengetahui kekuatan dari sambungan plat ASTM A36, kekuatan yang akan ditinjau adalah patah getas dan patah ulet. Spesifikasi mesin *impact charpy* adalah sebagai berikut.

Tabel 3 Spesifikasi Alat Uji *Impact Charpy*

Jenis alat uji	Impact Charpy
Kapasitas	215 Joule
Berat pendulum	16 kg
Jarak titik ayun dengan titik pukul	1200 mm = 1.2 m
Posisi awal pemukulan	140°
Sudut pisau pemukul	45°
Dimensi alat uji	1150 mm × 800 mm × 500 mm

Standar bahan uji	Material ferro dan non ferro yang memiliki sifat getas (britellness) yang tinggi dan tidak dapat menguji material dengan sifat mekanik keuletan yang tinggi
-------------------	---



Gambar 3 Alat Uji *Impact Charpy*

Langkah-langkah pengujian *Impact Charphy* adalah sebagai berikut :

1. Siapkan dua specimen yang telah di lakukan pengelasan dengan beda arus (200 A, dan 210 A)
2. Menghaluskan permukaan specimen denga kertas gosok, untuk menghindari kotoran pada specimen saat pengujian
3. Melakukan pemasangan specimen satu-persatu pada alat uji *Impact Charphy* dan melakukan pengujian

Setelah melakukan uji *impact charphy*, dilakukan pengambilan data hasil pengujian *impact charphy* dari material plat alumunium 5052 dengan variasi 200 A,dan 210 A

3. PEMBAHASAN

Tujuan *impact charphy* ini untuk membandingkan besarnya usaha (W) dan nilai *impact charphy* (K) pada material yang di las GMAW dengan perbedaan arus (200 A, 210 A). Untuk contoh perhitungannya sebagai berikut:

1. Usaha (W)

$$W = G \times \lambda(\cos \beta - \cos \alpha) \times g \text{ (Joule)}$$

$$W = 16 \times 1,2 (\cos 70^\circ - \cos 90^\circ) \times 9,8$$

$$W = 16 \times 1,2 (0,342- 0) \times 9,8$$

$$W = 16 \times 0,41 \times 9,8$$

$$W = 64,35 \text{ J}$$

2. $K = W/A_0$

$$K = 64,35/80$$

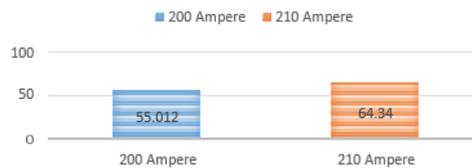
$$K = 0,804 \text{ J/mm}^2$$

Tabel 4 Hasil Uji *Impact Charphy* Sambungan Las GMAW Al – 5052

Data	Hasil	
	Material AL- 5052	
	200A	210A
Berat Pendulum (G)	16 kg	16 kg
Panjang Lengan Ayun (λ)	1,2 mm	1,2 mm

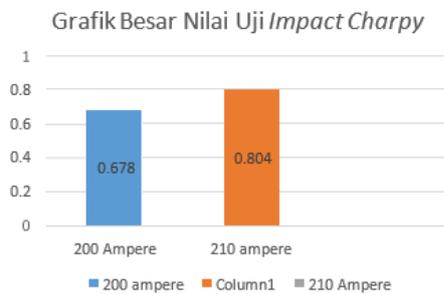
Luas Benda Uji (A_0)	80 mm ²	80 mm ²
Sudut Awal (α)	90°	90°
Sudut Akhir (β)	73	70
Usaha yang Dibutuhkan (W)	55,012 J	64,34 J
Nilai <i>Impact Charphy</i> (K)	0,687 J/mm ²	0,804 J/mm ²

GRAFIK BESAR USAHA UJI *IMPACT CHARPHY*



Gambar 4 Grafik Besar Usaha yang Dibutuhkan Uji *Impact Charphy*

Pada dilakukan proses pengolahan data besar usaha yang dibutuhkan uji *impact charphy* seperti Grafik diatas. Hasil dari grafik menunjukkan bahwa semakin besar *ampere* semakin besar usaha yang dibutuhkan pada uji *impact charphy*.



Gambar 5 Grafik Besar Nilai Uji *Impact Charphy*

Pada dilakukan proses pengolahan data besar nilai uji *impact charphy* seperti Grafik diatas. Hasil dari grafik menunjukkan bahwa semakin besar *ampere* semakin besar nilai uji *impact charphy*.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengelasan dan pengujian *impact charphy* yang telah dilakukan, dapat disimpulkan:

1. Pada proses pengelasan plat Alumunium 5052 dan kemudian dilakukan pengujian *impact charphy* pada arus 200 A mengasilkan nilai *impact charphy* sebesar 0,687J/mm², dan pada arus 210 A menghasilkan nilai *impact chaphy* sebesar 0,804 J/mm².
2. Pada proses pengelasan plat Alumunium 5052 dan kemudian dilakukan pengujian *impact charphy* pada arus 200 A dan menghasilkan besar usaha 55,012 J, lalu pada arus 210 A menghasilkan besar usaha 64,34. J
3. Dari hasil pengelasan plat Alumunium 5052 dengan las GMAW, arus listrik sangat memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai energy *impact charphy* dan kuat *impact charphy*. Semakin tinggi arus listrik las yang di gunakan menjadi semakin ulet tapi sebaliknya semakin kecil arus listrik yang di gunakan maka semakin keras dan cenderung mudah patah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Sonawan H., dan Suratman R., Pengantar untuk Memahami Proses Pengelasan Alumunium, Cetakan Kedua, CV Alfabeta, 2006, Bandung.

- [2]. Sri Widharto.2013. Welding Inspection. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- [3]. Sucipto Riady Limbong, 2016. Akibat Pengaruh Suhu dan Quenching Terhadap Nilai Ketangguhan”. Tugas Akhir. Surabaya : Institut teknologi Sepuluh Nopember.
- [4]. Awal Syahrani, Alimuddin Sam, Chairulnas. (2013). Variasi Arus Terhadap Kekuatan Tarik dan Bending Pada Hasil Pengelasan. Jurnal Mekanikal, 18(2), 393-402.
- [5]. Modul Praktikum Material Teknik 2021 Universitas Gunadarma
- [6]. Modul Praktikum Proses Produksi 2 2021 Universitas Gunadarma