

PENGARUH CARA PENGELASAN MIG *DOUBLE LAYER* DENGAN PENCEKAM PADA SATU SISI DAN DUA SISI BAHAN AA5052 TERHADAP CACAT POROISTAS

Astitara, S.¹, Mudjijana², Himarosa, R.A.³

^{1,3}Dept. Of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Muhammadiyah Yogyakarta of University

²Dept. Of Mechanical and Industrial Engineering, faculty of Engineering, Gadjah Mada of University

e-mail : astiitarasurastu@gmail.com

Abstrak

Kecepatan laju pengelasan adalah parameter yang dapat mempengaruhi hasil dari pengelasan GMAW pada Aluminium 5052. Pengujian yang dilakukan adalah uji radiografi, uji cacat makro – mikro porositas. Bahan yang akan disambung adalah aluminium seri AA 5052 dengan ketebalan 5 mm, pada pengelasan dilakukan variasi kecepatan 6 mm/s, 7 mm/s, 8 mm/s dengan bantuan pencekaman pada satu sisi dan dua sisi, parameter tegangan tetap 23 Volt dan arus 130 Ampere. Hasil yang diperoleh dari uji radiografi adalah cacat yang paling dominan yaitu jenis cacat distributed porosity dan clustered porosity. Hasil terbaik pada pencekaman satu sisi terdapat pada variasi kecepatan 6 mm/s dengan porositas per satuan luas 2,21 porositas/mm², dan untuk pengelasan dengan bantuan pencekam pada kedua sisi hasil terbaik terdapat pada variasi kecepatan 7 mm/s dengan porositas per satuan luas 3,14 porositas/mm².

Kata kunci : MIG, Pencekam pada Satu Sisi, Pencekam pada Kedua Sisi, Radiografi, Porositas.

Abstract

The welding speed is a parameter that can affect the results of welding GMAW on Aluminum 5052. The test carried out is a radiographic test, a macro-micro porosity defect test. The material to be joined is aluminum AA 5052 series with a thickness of 5 mm, in the welding process variations of speed are 6 mm / s, 7 mm / s, 8 mm / s with the aid of strangling on one side and two sides, the voltage parameters are 23 Volts and current 130 Amperes. The results obtained from the radiographic test are the most dominant defects namely distributed porosity and clustered porosity. The best results on one-sided grip are at a speed variation of 6 mm / s with porosity per unit area of 2.21 porosity / mm², and for welding with gripping on both sides the best results are at a speed variation of 7 mm / s with porosity per unit area 3.14 porosity / mm².

Keywords: MIG, Gripping on One Side, Gripping on Both Sides, Radiography, Porosity.

1. PENDAHULUAN

Alumunium adalah logam *non - ferrous* yang digunakan dalam banyak bidang pembangunan, seperti untuk konstruksi, industri otomotif, perkapalan, pesawat terbang dan lainnya. Dalam pemanfaatannya, logam perlu disambung dengan metode pengelasan yang tepat sehingga diperoleh sambungan logam yang kuat dan tahan lama. Pengelasan adalah salah satu bagian dari sebuah konstruksi, yaitu suatu penyambungan dua buah benda dengan cara dipanaskan. Dilakukan pengelasan, maka material yang mempunyai nilai kekakuan tinggi dapat lebih mudah untuk dibentuk, direparasi maupun disambung

Salah satu metode pengelasan yang digunakan adalah pengealasan dengan Gas Metal Arc Welding(GMAW). GMAW merupakan teknik pengelasan dan busur gas yang menggunakan kawat las sebagai elektrodanya. Pengelasan ini menggunakan gas mulia dan CO2 sebagai pelindung busur dan logam yang mencair dari pengaruh atmosfer. Pengelasan dua layer dilakukan dengan bantuan mesin semi otomatis dan bantuan pencekaman pada satu sisi dan pencekaman dua sisi dengan variasi kecepatan 6 mm/s, 7 mm/s, 8 mm/s.

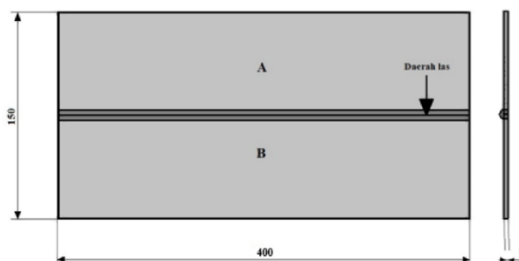
Teknik pengelasan GMAW dapat diaplikasikan terhadap berbagai jenis logam, salah satunya adalah untuk pengelasan aluminium 5052. Pengelasan aluminium akan mengalami ketidak sempurnaan pada hasil pengelasan itu sendiri, maka untuk mengetahui jenis cacat yang terjadi

dilakukan uji radiografi dan untuk mengetahui detail ukuran dan jumlah cacat dilakukan uji cacat makro – mikro porositas.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Bahan Las

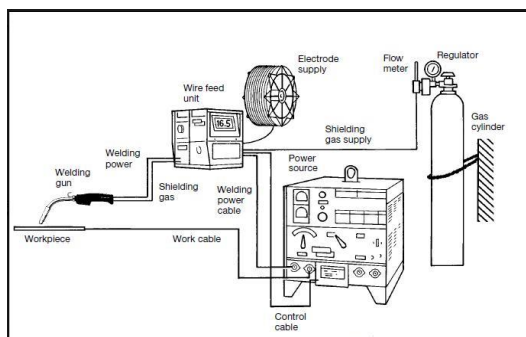
Jenis bahan yang digunakan dalam proses penelitian ini adalah plat Aluminium dengan seri AA 5052. Plat aluminium yang digunakan dengan ukuran panjang 400 mm lebar 75 mm dan tebal 5 mm terlihat seperti (Gambar) dimensi ukuran plat yang akan dilakukan pengelasan.



Gambar 1. Dimensi bahan plat las

2.2 Proses pengelasan MIG 2 Layer dengan Pencekam Satu Sisi dan Dua Sisi

Pengelasan menggunakan 1 mesin las, pada proses pengelasan torch akan diletakkan pada alat pengelasan semiotomatis yang yang sudah diset dengan variasi kecepatan ditentukan. Prinsip pengelasan MIG 2 layer adalah melakukan 2 kali pengelasan dengan selisih waktu lima belas detik.

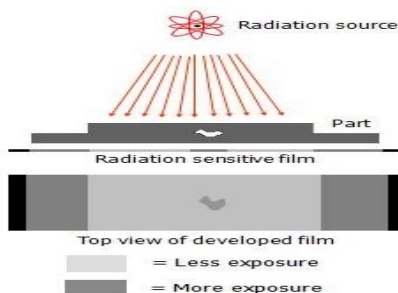


Gambar 2. Skema pengelasan GMAW double layer

2.3 Pengujian

2.3.1 Uji Radiografi

Uji radiografi adalah pengujian NDT yang dilakukan untuk mengetahui jenis cacat yang terjadi pada hasil pengelasan. Uji radiografi dilakukan dengan cara menembakkan sinar x pada benda uji.



Gambar 3. Cara kerja uji radiografi

2.3.2 Pengujian Cacat Makro – Mikro Porositas

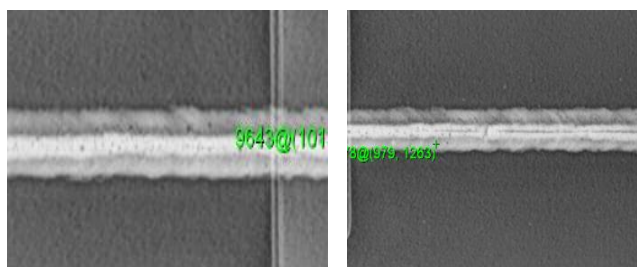
Uji struktur mikro bertujuan untuk mengetahui berapa ukuran cacat porositas yang ada pada cacat las tersebut. Pengujian dilakukan menggunakan mikroskop optik perbesaran 100x sampai dengan 200x. Terdapat beberapa tahapan sebelum melakukan pengujian ini antara lain pemotongan benda, pengamplasan permukaan, pemolesan permukaan, dan etsa.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

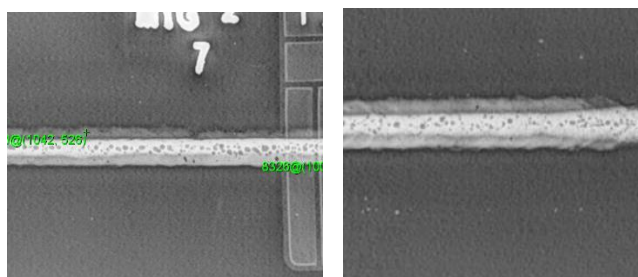
3.1 Uji Radiografi

Uji radiografi dilakukan untuk mengetahui jenis cacat yang terjadi pada hasil pengelasan dengan metode yang berbeda dan variasi kecepatan yang berbeda, berikut adalah hasil dari uji radiografi :

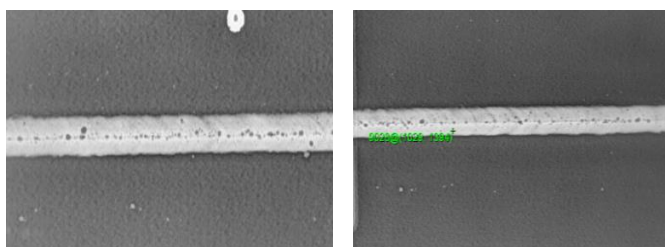
3.1.1 Pencekaman pada Satu Sisi



Gambar 4 Uji Radiografi Lasan dengan Pencekam pada Satu Sisi Kecepatan 6 mm/s



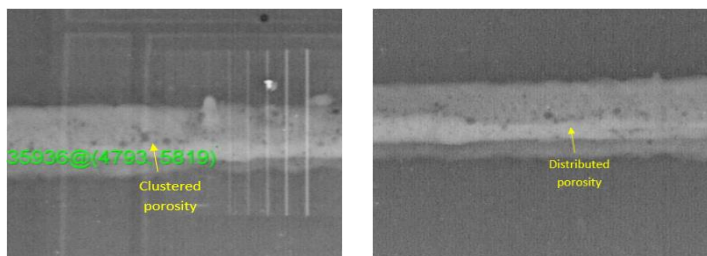
Gambar 5 Uji Radiografi Lasan dengan Pencekam pada Satu Sisi Kecepatan 7 mm/s



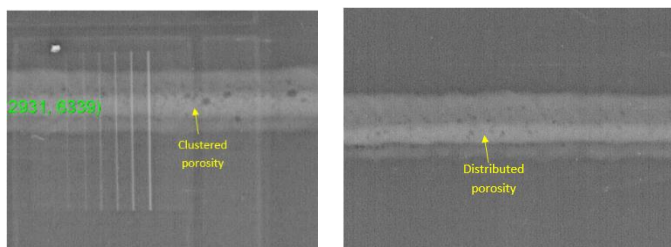
Gambar 6 Uji Radiografi Lasan dengan Pencekam pada Satu Sisi Kecepatan 8 mm/s

Ketiga gambar di atas menunjukkan hasil cacat yang sama, yaitu distributed porosity dan clustered porosity pada setiap benda uji.

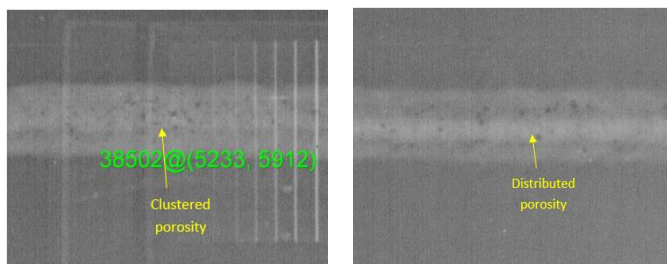
3.1.2 Pencekaman pada Kedua Sisi



Gambar 7 Uji Radiografi Lasan dengan Pencekam pada Dua Sisi Kecepatan 6 mm/s



Gambar 8 Uji Radiografi Lasan dengan Pencekam pada Dua sisi Kecepatan 7 mm/s



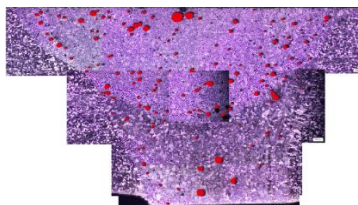
Gambar 9 Uji Radiografi Lasan dengan Pencekam pada Dua sisi Kecepatan 8 mm/s

Ketiga gambar di atas menunjukkan hasil cacat yang sama, yaitu distributed porosity dan clustered porosity pada setiap benda uji.

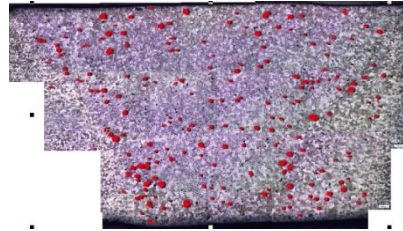
3.2 Uji Cacat Makro – Mikro Porositas

Berhubungan dengan hasil cacat uji radiografi adalah jenis cacat porositas, maka dilakukan uji cacat makro dan mikro porositas. Uji mikro porositas berguna untuk melihat jumlah dan ukuran porositas yang terdapat pada hasil pengelasan. Berikut adalah hasil dari uji cacat mikro porositas :

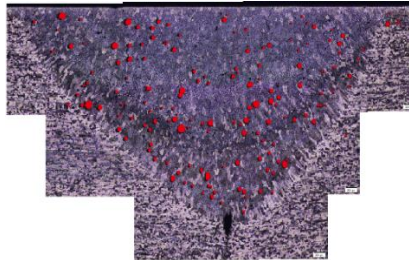
3.2.1 Pencekaman pada Satu Sisi



Gambar 9 Hasil Uji Mikro dengan Pencekam pada Satu Sisi Spesimen Kecepatan 6 mm/s



Gambar 10 Hasil Uji Mikro dengan Pencekam pada Satu Sisi Spesimen Kecepatan 7 mm/s



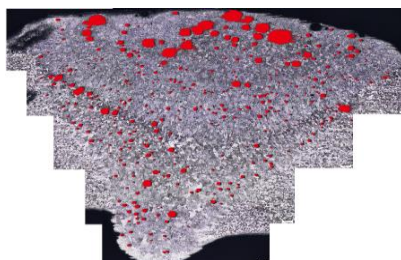
Gambar 11 Hasil Uji Mikro dengan Pencekam pada Satu Sisi Spesimen Kecepatan 8 mm/s

Ketiga hasil gambar di atas, didapat hasil tabel sebagai berikut :

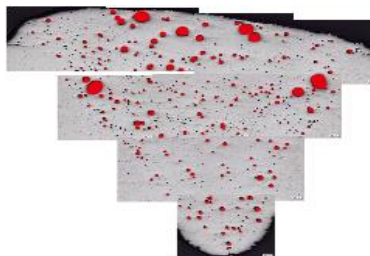
No.	Diameter Rata-rata Porosita (mm)	Jumlah (buah)	Luas WM (mm ²)	Porositas Per Satuan Luas (porositas/mm ²)
1.	0.064	33	44	3,21
2.	0.084	37		
3.	0.096	27		
4.	0.123	19		
5.	0.2	20		
6.	0.363	5		
Total		141		
No.	Diameter Rata-rata Porosita (mm)	Jumlah (buah)	Luas WM (mm ²)	Porositas Per Satuan Luas (porositas/mm ²)
1.	0.070	90	65	3,54
2.	0.102	67		
3.	0.139	26		
4.	0.165	20		
5.	0.216	18		
6.	0.289	9		
Total		230		
No.	Diameter Rata-rata Porosita (mm)	Jumlah (buah)	Luas WM (mm ²)	Porositas Per Satuan Luas (porositas/mm ²)
1.	0.064	48	47	3,22
2.	0.075	33		
3.	0.090	22		
4.	0.111	23		
5.	0.124	19		
6.	0.256	6		
Total		151		

Analisa dari tabel di atas adalah, hasil pengelasan terbaik pada las MIG dua layer dengan bantuan pencekam pada satu sisi terdapat pada variasi kecepatan 6 mm/s dibuktikan dengan ukuran porositas per satuan luas sebesar 3,21 porositas/mm². Hasil baik kedua terdapat pada variasi kecepatan 8 mm/s dengan porositas per satuan luas 3,22 porositas/mm², sedangkan yang terburuk terdapat pada variasi kecepatan 7 mm/s dengan ukuran porositas per satuan luas 3,54 porositas/mm².

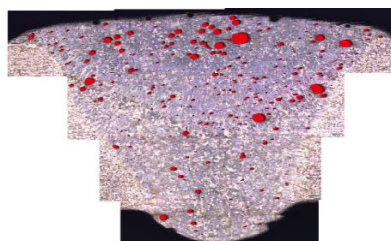
3.2.2 Pencekaman pada Satu Sisi



Gambar 12 Hasil Uji Mikro dengan Pencekam pada Kedua Sisi Spesimen Kecepatan 6 mm/s



Gambar 13 Hasil Uji Mikro dengan Pencekam pada Kedua Sisi Spesimen Kecepatan 7 mm/s



Gambar 4.21 Hasil Uji Mikro dengan Pencekam pada Kedua Sisi Spesimen Kecepatan 8 mm/s
 Ketiga gambar di atas memberi hasil tabel sebagai berikut :

No.	Diameter Rata-rata Porosita (mm)	Jumlah (buah)	Luas WM (mm ²)	Porositas Per Satuan Luas (porositas/mm ²)
6 mm/s	0.076	220	43	8,05
	0.145	88		
	0.229	16		
	0.358	11		
	0.413	5		
	0.560	6		
Total		346		
No.	Diameter Rata-rata Porosita (mm)	Jumlah (buah)	Luas WM (mm ²)	Porositas Per Satuan Luas (porositas/mm ²)
7 mm/s	0.0765	51	50	3,14
	0.145	87		
	0.229	11		
	0.358	3		
	0.413	2		
	0.560	63		
Total		157		
No.	Diameter Rata-rata Porosita (mm)	Jumlah (buah)	Luas WM (mm ²)	Porositas Per Satuan Luas (porositas/mm ²)
8 mm/s	0.057	110	43	4,49
	0.045	37		
	0.143	16		
	0.148	18		
	0.224	8		
	0.354	4		
Total		193		

Analisa dari tabel di atas adalah, hasil pengelasan terbaik pada las MIG dua layer dengan bantuan pencekam pada satu sisi terdapat pada variasi kecepatan 7 mm/s dibuktikan dengan ukuran porositas per satuan luas sebesar 3,14 porositas/mm². Hasil baik kedua terdapat pada variasi kecepatan 8 mm/s dengan porositas per satuan luas 4,49 porositas/mm², sedangkan yang terburuk terdapat pada variasi kecepatan 6 mm/s dengan ukuran porositas per satuan luas 8,05 porositas/mm².

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian serta pengujian yang telah dilakukan memuat hasil dari pengelasan dua layer dengan menggunakan bantuan pencekam pada satu sisi spesimen dan pencekam kedua sisi spesimen variasi kecepatan 6 mm/s, 7 mm/s, 8 mm/s disimpulkan sebagai berikut:

1. Uji radiografi pada kedua jenis pengelasan tersebut menghasilkan cacat porositas pada semua variasi kecepatan, jenis cacat yang ada relatif sama yaitu *distributed porosity* dan *clustered porosity* dalam jumlah yang relatif sama.
2. Berdasarkan uji cacat makro dan mikro porositas pada las dua layer dengan bantuan pencekam pada satu sisi spesimen, variasi kecepatan 6 mm/s adalah hasil yang terbaik dengan porositas per satuan luasnya 2,22 porositas/mm² sedangkan pengelasan dua layer dengan bantuan pencekam pada kedua sisi spesimen, pengelasan terbaik terdapat pada variasi kecepatan 7 mm/s yaitu dengan porositas per satuan luasnya 3.14 porositas/mm².

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi. (2019, Januari 15). Macam Macam Cacat Las dan Penyebabnya, Cara Mengatasinya. pp. 2 - 5.
- Junus, S. (2011). Pengaruh Besar Aliran Gas Terhadap Cacat Porositas dan Struktur Mikro Hasil Pengelasan MIG Pada Paduan Alumunium 5083. *Jurnal ROTOR*, 22-28.
- Muhtadin. (2009). Ekstraksi ciri Cacat Pengelasan Pada Citra Digital Film Radiografi . *JFN*, 83-105.
- Sahlan. (2015). Analisis Cacat las Incomplete Fusion dan retak memanjang waterwall tube Boiler PLTU Paiton unit 1. *Ilmiah semesta Teknika*, 10-20.
- saputra. (2017, Agustus 4). Pengujian Radografi Untuk Material. pp. 2 - 4.
- Soembogo, D., Rasyid, H. A., & Sianta, N. (2016). Radiografi Sinar X pada las pipa dengan metode ketebalan ganda bayangan tunggal. *PRSG*, 13-18.

Susetyo, F. B., Syarippudin, & Hutomo, S. (2013). Studi Karakteristik Hasil Pengelasan MIG Pada Material Aluminium 5083. *Jurnal Mechanical, Volume 4*, 11 - 12.

Warman, S. P. (2017). Analisis Faktor Penyebab Cacat Pengelasan Pada Pipa. *Jurnal Mekanikal*, 730-736.

