



NOZEL

Jurnal Pendidikan Teknik Mesin



Jurnal Homepage:

<https://jurnal.uns.ac.id/nozel>

ANALISIS KUALITAS REPAIR WELDING METODE MIG DENGAN PELAKUAN PREHEATING DAN VARIASI ARUS PENGELASAN PADA CAST WHEEL ALUMINIUM

Eko Budi Susilo¹, Budi Harjanto¹, Suharno¹

¹Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, FKIP, Universitas Sebelas Maret
Kampus V UNS Pabelan Jl. Ahmad Yani Nomor 200, Surakarta

e-mail: eksusilo@student.uns.ac.id

Abstract

The aim of this study are: (1) to identify the chemical composition of the aluminum cast wheel; (2) to identify the shape of the microstructure in the MIG welding method with preheating treatment and variation of the welding current; (3) to obtain the level of violence before and after welding the MIG method with preheating treatment and welding current variations; (4) to obtain the level of impact toughness before and after welding the MIG method with preheating treatment and welding current variations. The study was conducted by taking specimens from the cast wheel in accordance with the research standards used, then welding the MIG method using the ER4043 electrode with preheating treatment and current variations of 90 A, 100 A, and 110 A. The data analysis technique in this study used descriptive data analysis. Analyzing data includes testing the chemical composition, microstructure, price of hardness, impact toughness. Based on the results of the study it can be concluded that: (1) The chemical composition of the cast wheel is Aluminum (Al) 91.74%, Silicon (Si) 7.62% This cast wheel is a type of aluminum series AA4343; (2) The microstructure of the aluminum cast wheel shows that variations in the welding current will affect the size of the aluminum and silicon grains; (3) The hardness value in raw material specimens is 96 HV while the highest hardness value in the welding area is at 100 A welding current which is 60.2 HV, while the lowest hardness value is at 90 A welding current which is 52.0 HV; (4) The value of impact toughness on raw material specimens is 0.45 J / mm². The lowest impact toughness value with 100 Amperes current is 0.46 J / mm² and the highest impact toughness value with 110 Amperes current is 0.52 J / mm².

Keywords: Repair Welding, Welding MIG, Preheating, Flow Variation, Cast Wheel Aluminum.

A. PENDAHULUAN

Perkembangan industri otomotif di dunia saat ini mengalami kemajuan yang

sangat pesat, hal ini terjadi seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat akan sarana transportasi. Salah satu sarana

transportasi yang kebutuhannya terus meningkat adalah kendaraan bermotor. Peningkatan jumlah kendaraan bermotor akan berbanding lurus dengan peningkatan jumlah komponen pengganti (*spare part*) pada kendaraan. *Spare part* diperlukan untuk mengganti bagian kendaraan yang rusak atau sudah tidak layak pakai agar masa pakai kendaraan jauh lebih lama.

Velg merupakan salah satu komponen penting penyusun kendaraan bermotor yang berpeluang mengalami kerusakan dan perlu diganti. *Velg* merupakan bagian kendaraan yang berfungsi sangat vital sebagai penumpu ban roda pada kendaraan. Ketika kendaraan melaju cepat benturan yang sangat keras dapat saja terjadi akibat dari roda yang melindas lubang di jalan. Akibat benturan yang berulang-ulang ini *velg* dapat mengalami retak pada bagian tertentu. Jika dibiarkan lama-lama retak ini akan dapat menjalar dan dapat mengakibatkan pecah pada *velg*. Akibatnya kecelakaan fatal dapat terjadi ketika mobil melaju dengan kencang. Untuk mencegah hal ini pengantian *velg* perlu dilakukan jika kondisinya sudah cukup parah. Namun jika memungkinkan, retak yang terjadi dapat dilas untuk menghemat biaya, dan mengingat perlu empat buah *velg* yang harus diganti supaya nyaman dan seragam (Setyawan, 2008).

Pengelasan biasanya digunakan untuk memperbaiki sambungan-sambungan dan reparasi-reparasi material yang patah, retak, memperbaiki komponen-komponen kecil yang rusak atau untuk memperbaiki permukaan yang telah usang. Teknik pengelasan MIG (*Metal Inert Gas*) adalah jenis pengelasan yang biasa digunakan dalam pengelasan aluminium. Las MIG biasa dipakai untuk mengelas baja karbon dan juga sangat baik dipakai untuk mengelas baja tahan karat atau *stainless steel* dan mengelas logam-logam lain yang afinitasnya terhadap oksigen sangat besar seperti aluminium dan titanium (Sonawan, 2003: 4).

Pemanasan awal pada proses pengelasan perlu dilakukan untuk mencegah material yang digunakan mengalami perubahan temperatur secara tiba-tiba dan dapat mengakibatkan *crack* dan melebarnya daerah HAZ yang terkena api las. Menurut Daryanto (2012) *preheating* adalah pemanasan yang dilakukan terhadap logam induk pada temperatur yang tepat sehubungan dengan pelaksanaan pengelasan, yang pada pengerjaan ini memungkinkan laju pendinginan dari daerah las dapat turun, sehingga dapat mengurangi nilai kekerasan dari daerah pengaruh panas dan mempercepat pelepasan *hydrogen* yang

tercampur pada daerah las, sebagai dari hasilnya retak dingin dapat dihindari.

Dalam proses pengelasan pada aluminium banyak faktor yang harus diketahui seperti teknik pengelasan, pengetahuan bahan dan sifat bahan ketika mengalami perlakuan panas. Yang termasuk teknik pengelasan adalah pemilihan parameter proses yang meliputi tegangan busur las, besar arus las, kecepatan pengelasan, polaritas listrik, besarnya penembusan atau penetrasi dan beberapa kondisi standar dalam pengelasan (Wiryosumarto, 1996: 224). Pemilihan parameter tersebut sangat penting karena akan mempengaruhi sifat mekanik hasil sambungan las.

Dari uraian latar belakang di atas maka penulis bermaksud mengadakan penelitian yang berjudul “ANALISIS KUALITAS REPAIR WELDING METODE MIG DENGAN PERLAKUAN PREHEATING DAN VARIASI ARUS PENGELASAN PADA CAST WHEEL ALUMINIUM”.

B. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif dengan menggunakan metode eksperimen. Metode eksperimen digunakan untuk mengkaji hubungan sebab akibat dengan cara mengkaji kelompok yang diberi perlakuan dengan kelompok yang tidak diberi perlakuan. Penelitian

dilakukan di laboratorium dengan kondisi dan perlengkapan yang disesuaikan dengan kebutuhan untuk memperoleh data tentang pengaruh perlakuan *preheating* dan variasi arus pengelasan pada *cast wheel* aluminium terhadap tingkat kekerasan, kekuatan impak dan struktur mikro. Desain eksperimen dilakukan dengan sengaja dan sistematis dengan mengadakan perlakuan atau tindakan pengamatan yang dilakukan peneliti untuk mendapatkan hasil dari perlakuan tersebut. Objek yang digunakan dalam penelitian ini adalah *cast wheel* aluminium dan *cast wheel* aluminium. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah *Area Sampling*. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode observasi. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis data deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Analisis data hasil pengelasan MIG pada *cast wheel* aluminium dengan perlakuan *preheating* dan variasi arus pengelasan 90 Ampere, 100 Ampere dan 110 Ampere akan di sajikan dalam bentuk grafik.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian komposisi kimia menunjukkan bahwa *cast wheel* aluminium tersusun oleh tujuh belas unsur paduan. Unsur utama penyusun berupa Aluminium (Al) 91,74 %, Silikon (Si) 7,63 %, Besi (Fe)

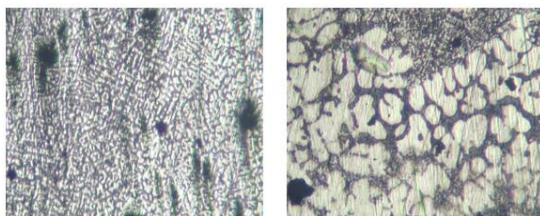
<0,0500, Tembaga (Cu) 0,138 %, Mangan (Mn) <0,0200. Berdasarkan jenis penyusunnya, *cast wheel* aluminium termasuk dalam jenis aluminium *cast alloy* seri 4xx.x. Sedangkan menurut standar AA (*Aluminium Association*) jenis aluminium ini merupakan aluminium seri AA4343 dengan unsur tambahan utama silikon antara 6,8-8,2%. Tabel 4.5. Komposisi Kimia Aluminium Alloy Seri AA.4343.

Tabel 1. Komposisi Aluminium

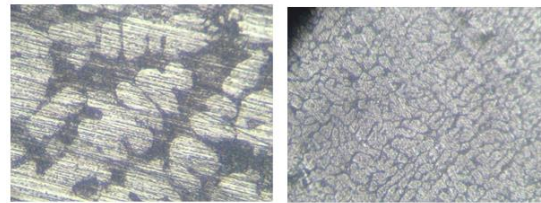
Grade designation		Composition wt%								Al
AA	UNS	Si	Fe	Cu	Mn	Zn	Unspc. Other elm.			
							Each	tot		
4343	A94343	6.8-8.2	0.8	0.25	0.10	0.20	0.05	0.15	Rem	

(Sumber: ASM Handbook Volume 2, 1992)

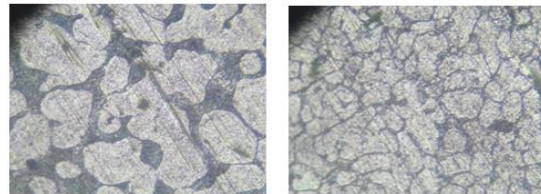
Hasil pengamatan foto mikro terlihat struktur aluminium (Al) terlihat berwarna terang mengkilap dan struktur Silikon (Si) terlihat berwarna abu-abu gelap yang menyebar di sekeliling aluminium (Al).



Gambar 1. Daerah HAZ dan Daerah Las 90 Ampere



Gambar 2. Daerah HAZ dan Daerah Las 100 Ampere

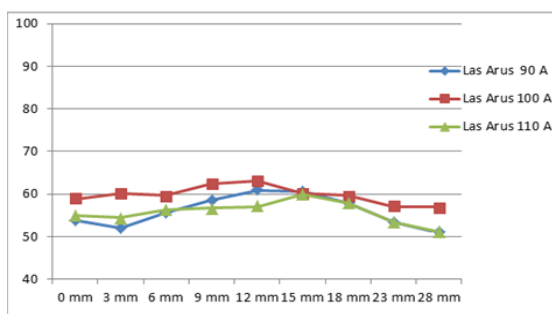


Gambar 3. Daerah HAZ dan Daerah Las 110 Ampere

Daerah las merupakan daerah yang mencair pada saat proses pengelasan dan membeku setelah beberapa waktu. Komposisi penyusun di daerah ini berupa logam induk dan bahan tambah dari filler yang digunakan. Komposisi kimia di daerah hasil pengelasan terjadi perbedaan jumlah prosentase Si yakni hanya menjadi 6.02 % sedangkan pada *raw material* sekitar 7,63 %, hal ini akan mempengaruhi bentuk struktur mikro pada daerah las tersebut. Dimana unsur Si terlihat lebih sedikit dan tersebar tidak merata pada permukaan aluminium (Al).

Struktur mikro di daerah HAZ pada umumnya memiliki bentuk yang jauh lebih besar dan merata jika dibandingkan bentuk struktur mikro di daerah las. Perbedaan bentuk ini akan mengakibatkan nilai dari kekerasan di daerah HAZ jauh lebih besar jika dibandingkan nilai kekerasan di daerah las.

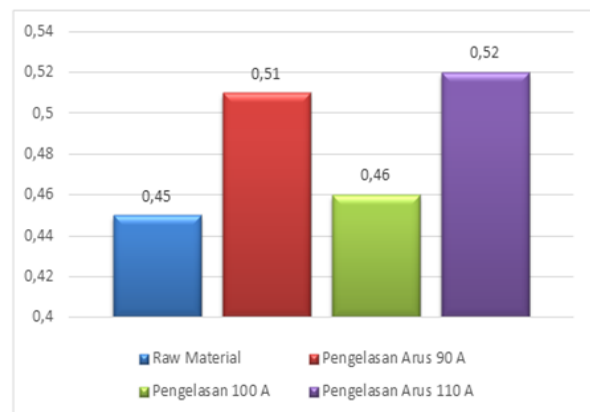
Pengujian pertama pada uji kekerasan mikro Vickers adalah pada daerah *raw material*, nilai kekerasan *raw material cast wheel* 96 HV. Nilai kekerasan tertinggi daerah las ada pada arus pengelasan 100 A yaitu 60.2 HV, sementara nilai kekerasan terendah adalah pada arus pengelasan 90 A yaitu 52.0 HV, dan nilai kekerasan pada arus pengelasan 110 A yaitu 56,4 HV. Dari data tersebut perlakuan preheating dan variasi arus pengelasan akan mempengaruhi nilai kekerasan karena merubah struktur mikronya.



Gambar 4. Grafik Hubungan Kekerasan dengan Arus Pengelasan

Pengujian ketangguhan impact dilakukan dengan menggunakan metode

Charpy. Hasil pengujian ketangguhan impact dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Harga Ketangguhan Impact

Nilai ketangguhan impact pada spesimen *raw material* sebesar 0,45 J/mm², sedangkan nilai ketangguhan impact dengan arus 90 Ampere sebesar 0,51 J/mm², nilai ketangguhan impact dengan arus 100 Ampere sebesar 0,46 J/mm² dan nilai ketangguhan impact dengan arus 110 Ampere sebesar 0,52 J/mm². Setelah dilakukan penelitian terhadap spesimen benda uji yang mengalami proses pengelasan dan perlakuan preheating, harga ketangguhan setiap arus pengelasan dari 90 A, 100 A, dan 110 A pada hasil pengujian mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan dari dampak penurunan nilai kekerasan pada spesimen hasil pengelasan.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Komposisi kimia penyusun *cast wheel* aluminium adalah paduan aluminium

- (Al) 91,74% dan silikon (Si) 7,62%. *Cast wheel* paduan aluminium Al-Si merupakan jenis aluminium seri AA4343 dengan unsur penambahan utama silikon sebesar 6,8-8,2%.
2. Struktur mikro pada *cast wheel* aluminium terlihat bahwa variasi arus pengelasan 90 A, 100 A dan 110 A dengan perlakuan *preheating* pada *cast wheel* aluminium akan mempengaruhi ukuran butiran aluminium dan silikon.
 3. Nilai kekerasan pada spesimen *raw material* sebesar 96 HV sedangkan nilai kekerasan tertinggi daerah las ada pada arus pengelasan 100 A yaitu 60.2 HV, sementara nilai kekerasan terendah adalah pada arus pengelasan 90 A yaitu 52.0 HV.
 4. Nilai ketangguhan pada *Cast Wheel* Aluminium menunjukkan seberapa getas material tersebut dan nilai ketangguhan *Cast Wheel* Aluminium setelah mengalami pengelasan menunjukkan nilai dari keuletan material hasil dari pengelasan.
 5. Kualitas *repair welding* metode MIG dengan perlakuan *preheating* dan variasi arus pengelasan 90 Ampere, 100 Ampere dan 110 Ampere pada *cast wheel* aluminium dengan menggunakan elektroda ER4043 belum sesuai yang diharapkan yaitu sama atau mendekati dengan *raw material*, sehingga pengelasan dengan metode ini kurang dianjurkan.

DAFTAR PUSTAKA

- ASM Handbook. 1992. Volume 2: Aluminium and Aluminium Alloy.
- Daryanto. (2012). Teknik Las. Alfabeta, Bandung.
- Sugiyono. (2014). Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Alfabeta, Bandung.
- Suharno. (2008). Prinsip-Prinsip Teknologi dan Metalurgi Pengelasan Logam. UNS Press, Surakarta.
- Tim Fakultas UNY. (2010) Diklat Las MIG Teknik Pengelasan. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Wirjosumarto, H., dan Okumura, T., (1996) Teknologi Pengelasan Logam, edisi 7, Pradnya Paramita, Jakarta.