Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 14 (2021): April
DOI: 10.21070/ijins.v14i.540 . Article type: (Innovation in Mechanical Engineering)

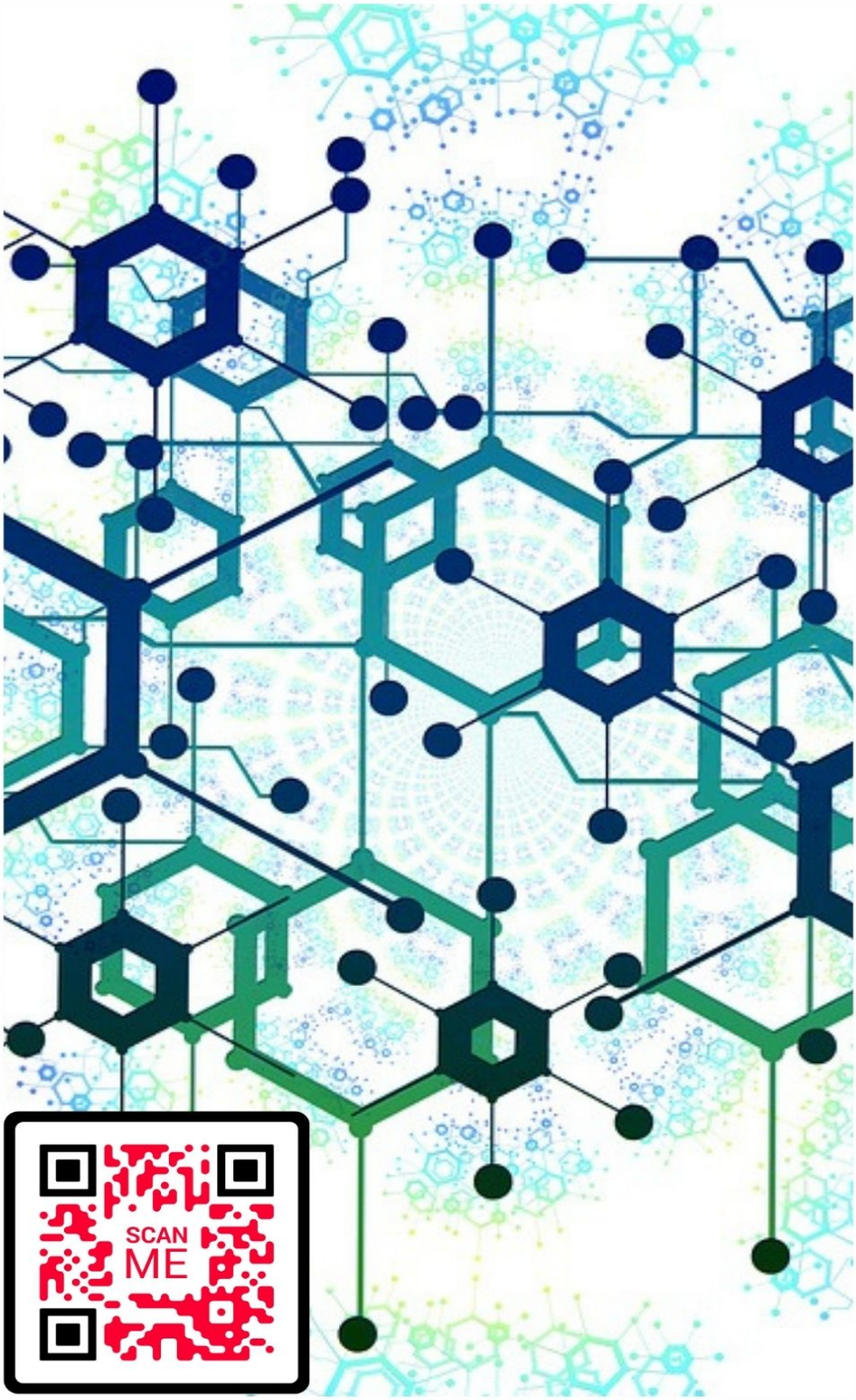
Table Of Content

Journal Cover 2
Author[s] Statement 3
Editorial Team 4
Article information 5
Check this article update (crossmark) 5
Check this article impact 5
Cite this article 5
Title page 6
Article Title 6
Author information 6
Abstract 6
Article content 7

ISSN 2598-9936 (online), https://ijins.umsida.ac.id, published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 14 (2021): April
DOI: 10.21070/ijins.v14i.540 . Article type: (Innovation in Mechanical Engineering)

ISSN (ONLINE) 2598-9936



INDONESIAN JOURNAL OF INNOVATION STUDIES

PUBLISHED BY

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO

ISSN 2598-9936 (online), https://ijins.umsida.ac.id, published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 14 (2021): April
DOI: 10.21070/ijins.v14i.540 . Article type: (Innovation in Mechanical Engineering)

Originality Statement

The author[s] declare that this article is their own work and to the best of their knowledge it contains no materials previously published or written by another person, or substantial proportions of material which have been accepted for the published of any other published materials, except where due acknowledgement is made in the article. Any contribution made to the research by others, with whom author[s] have work, is explicitly acknowledged in the article.

Conflict of Interest Statement

The author[s] declare that this article was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright Statement

Copyright © Author(s). This article is published under the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) licence. Anyone may reproduce, distribute, translate and create derivative works of this article (for both commercial and non-commercial purposes), subject to full attribution to the original publication and authors. The full terms of this licence may be seen at http://creativecommons.org/licences/by/4.0/legalcode

Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 14 (2021): April
DOI: 10.21070/ijins.v14i.540 . Article type: (Innovation in Mechanical Engineering)

EDITORIAL TEAM

Editor in Chief

Dr. Hindarto, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Managing Editor

Mochammad Tanzil Multazam, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Editors

Fika Megawati, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Mahardika Darmawan Kusuma Wardana, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Wiwit Wahyu Wijayanti, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Farkhod Abdurakhmonov, Silk Road International Tourism University, Uzbekistan

Bobur Sobirov, Samarkand Institute of Economics and Service, Uzbekistan

Evi Rinata, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

M Faisal Amir, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Dr. Hana Catur Wahyuni, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Complete list of editorial team (link)

Complete list of indexing services for this journal (link)

How to submit to this journal (link)

ISSN 2598-9936 (online), https://ijins.umsida.ac.id, published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 14 (2021): April
DOI: 10.21070/ijins.v14i.540 . Article type: (Innovation in Mechanical Engineering)

Article information

Check this article update (crossmark)

Check this article impact (*)

Save this article to Mendeley

(*) Time for indexing process is various, depends on indexing database platform

ISSN 2598-9936 (online), https://ijins.umsida.ac.id, published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 14 (2021): April
DOI: 10.21070/ijins.v14i.540 . Article type: (Innovation in Mechanical Engineering)

Analysis of Bending Strength of Inert Gas Tungsten Welded Connections with Variations in Argon Gas Discharge and Strong Current on Aluminum 5083

Analisa Kekuatan Bending Sambungan Las Tungsten Inert Gas dengan Variasi Debit Gas Argon dan Kuat Arus pada Aluminium 5083

Purgiantono Purgiantono, gianztono@gmail.com, (0)
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

A'rasy Fahruddin, arasy.fahruddin@umsida.ac.id, (1)
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

(1) Corresponding author

Abstract

The purpose of this study was to determine the bending strength of the weld in the connection process with Tungsten Inert Gas (TIG) to the 5083 series aluminum (Al) plate 6 mm thick, the welding was carried out with various current strength treatments, namely 130 A, 140 A, 150 A. and Argon gas discharge of 5 lt/minute, 10 lt/minute, 15 lt/minute in each welding process, and also to find out the defects in the weld area after the bending test was carried out. The method used in this study is the analytical method, which is the method used to test by adding different treatments of current and gas discharge variations during the specimen welding process, so that later on we will get a different welding strength difference in each specimen. From the results obtained from the research on this sample, welding using Argon gas discharge which is

Published date: 2021-04-30 00:00:00

ISSN 2598-9936 (online), https://ijins.umsida.ac.id, published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 14 (2021): April
DOI: 10.21070/ijins.v14i.540 . Article type: (Innovation in Mechanical Engineering)

Pendahuluan

Dalam perindustrian teknologi bahan baku logam seperti baja dan aluminium mempunyai peranan penting sebagai proses pengerjaan produksi[1], dengan demikian semakin banyak teknologi baru yang di buat dengan cara sistem las penyambungan logam[2], pengelasan juga disebut sebagai penyambungan atau perpaduan dua logam dengan logam satu dan lainnya, seperti proses pengelasan[3]. Aluminium merupakan jenis logam yang paling banyak digunakan sebagai bahan baku dalam perindustrian karena beberapa kelebihan logam tersebut sangat menguntungkan penggunaan produksi itu sendiri, kelebihan dan sifat aluminium sangat baik memiliki daya tahan yang unggul[4]. Pada proses pengelasan TIG (*Tungsten Inert Gas*) ini menggunakan panas oleh busur las yang terbentuk di antara elektroda dengan benda kerja[5]. Selama proses pengelasan kawat las akan meleleh dan menjadi deposit logam las dan terbentuk butiran las (*weld beads*)[6]. Gas pelindung digunakan untuk pencegahan terjadinya oksidasi dan juga melindungi hasil pengelasan selama pembekuan (*solidification*)[7].

Di suatu perusahaan pembuatan mobil tangki, bahan aluminium sangatlah dibutuhkan, seperti aluminium *alloy* 5083 menjadi bahan pokok produksi, karena keunggulan logam aluminium tersebut sangat kuat dan ringan, di samping itu juga tahan korosi atau anti karat terhadap air.

Seperti pembuatan mobil tangki BBM Pertamina bahan utamanya aluminium 5083 H116 MG TH dengan proses pengelasannya yaitu las TIG, dengan las TIG (*Tungsten Inert Gas*) di gunakan sebagai pengelasan kerangka dan asesoris tangki. Pengelasan tersebut mempunyai tingkat keefesiensian dan kekuatan yang berbeda[8], dari segi *ampere*, tekanan gas maupun segi waktu saat proses pengelasan nya[9].

Metode Penelitian

Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini dilakukan di perusahaan pembuatan mobil tangki pertamina di daerah Sidoarjo. disitu memulai pembuatan spesimen dan mengumpulkan data tentang proses pengelasan dan juga pengadaan bahan material yang akan di buat penelitian.

Study Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mengetahui sejauh mana penelitian lainnya yang hampir sama memperoleh hasil penelitian yang sesuai dengan permasalahan yang dibahas dengan cara mempelajari teori – teori yang relevan. Teori – teori tersebut bisa diperoleh dari buku – buku, jurnal penelitian, skripsi, tesis, artikel dan lain – lain. Selain itu untuk mendapatkan informasi bisa dilakukan dengan cara observasi lapangan, dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang ada di tempat penelitian dan mengumpulkan data – data yang diperlukan untuk memecahkan permasalahan.

Diagram *Flowchat*

Gambar 1. *Flowchat*

Alat dan Bahan.

1. Material aluminium *alloy* 5083 Ketebalan spesimen 6 mm.
2. Variasi arus : 130 A, 140 A dan 150 A.
3. Variasi debit gas : 5 lt/menit, 10 lt/menit, 15 lt/menit.
4. Tegangan konstan 21 – 24 V.
5. Menggunakan gas argon (Ar) sebagai gas pelindung.
6. Elektroda yang di gunakan Las TIG : Seri ER5356 Ø2.4 mm.
7. Menggunakan teknik pengelasan vertikal (*3Grove*).
8. Pengujian dalam penelitian ini meliputi pengujian uji *bending*.

Gambar 2. Material Spesimen Dengan Variasi Kuat Arus

Gambar 3. Material Spesimen Dengan Variasi Tekanan Debit Gas Argon.

Pengujian *bending* dilakukan pemberian beban pada material secara bersamaan akan terbentuk tegangan tekan[10]. Beban tersebut akan mencapai maksimum pada permukaan spesimen. Pengujian *bending* menggunakan standar ukuran dengan dimensi 125 mm x 15 mm x 6 mm.

Gambar 4. Spesimen Uji *Bending*.

ISSN 2598-9936 (online), https://ijins.umsida.ac.id, published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 14 (2021): April
DOI: 10.21070/ijins.v14i.540 . Article type: (Innovation in Mechanical Engineering)

Hasil dan Pembahasan

Persiapan Bahan

1. Plat aluminium 5083 dengan ketebalan 6 mm.
2. Plat tersebut di potong menggunakan mesin gerinda sesuai ukuran spesimen yang akan di las dan permukaan plat di amplas menggukan *paper* (amplas gerinda).
3. Hasil spesimen yang siap untuk dilakukan proses pengelasan.

Gambar 5. Spesimen Plat Aluminium 5083.

Elektroda *stick* ini kebanyakan di gunakan sebagai pengelasan asesoris mobil BBM.

Gambar 6. Komposisi Kimia Elektroda AWS TIG ROD ER5356 Ø2.4mm

Sumber : *Noriweld Welding Handbook*.

Gambar 7. Elektroda AWS TIG ROD ER5356 Ø2.4mm.

1. AWS TIG ROD ER5356 Ø2.4mm

2. Pengelasan TIG (*Tungsten Inert Gas*) Menggunakan Elektroda AWS TIG ROD ER5356 Ø2.4mm.

1. Mempersiapkan mesin las dan peralatannya
2. Mempersiapkan benda kerja yang akan di las
3. Mempersiapkan elektroda yang akan digunakan untuk mengelas (TIG ROD ER5356 2.4mm)
4. Menyetel arus listrik *(ampere)* dengan variasi arus sebesar 130 A, 140 A, dan 150 A, voltase 21 – 24 V
5. Menyetel debit gas Argon dengan variasi debit 5 lt/menit,10 lt/menit dan 15 lt/menit.
6. Gas pelindung menggunakan gas argon (Ar).
7. Posisi pengelasan yang dilakukan adalah vertikal (3G)[11].

Gambar 8. Hasil Proses Pengelasan TIG.

Plat yang sudah dilakukan pengelasan kemudian dipotong dan dihaluskan menggunakan mesin gerinda potong sesuai dengan ukuran sesuai standar ukuran dengan dimensi 125 mm x 15 mm. ditunjukkan pada gambar 6.

Pemotongan Bahan

Gambar 9. Hasil Pemotongan Sesuai Ukuran Spesimen.

Pengujian *Bending*.

Pengujian *bending* terhadap spesimen logam aluminium 5083 dengan menggunakan proses pengelasan TIG ditampilkan pada tabel.

Gambar 10. Data Hasil Pengujian *Bending*.

a b

Gambar11.

(a). Hasil Kekuatan *Bending* Debit Gas 5 lt/menit

(b). Hasil Kekuatan *Bending* Debit Gas 10 lt/menit

a b

Gambar 12.

(a). Hasil Kekuatan *Bending* Debit Gas 15 lt/menit.

(b). Hasil Pengujian Kekuatan *Bending* Pengelasan TIG Dengan Keseluruhan Pengujian.

Maka dengan penggunaan debit gas Argon 5 lt/menit, 10 lt/menit dan 15 lt/menit beserta dengan kuat arus 130 A dan 140 A kurang mampu meleburkan *stick* elektroda dan proses pengelasan TIG dalam penggunaan variasi arus tersebut proses pengelasan plat aluminium 5083 tebal 6 mm kekuatan *bending* menurun. Sedangkan penggunaan arus 150 A mencapai batas optimal dari kedua arus tersebut. Setelah dilakukan pengamatan hasil pengujian

ISSN 2598-9936 (online), https://ijins.umsida.ac.id, published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

bending, pada semua sampel pengelasan menggunakan variasi debit gas Argon 5 lpm, 10 lpm dan 15 lpm dengan kuat arus 130 A, 140 A terdapat keretakan. Sehingga penggunaan variasi arus tersebut dalam batas tidak aman.

a b

Gambar 13.

(a). Hasil Elongasi 5 lt/menit.

(b). Hasil Elongasi 10 lt/menit.

a b

Gambar 14.

(a). Hasil Elongasi Debit Gas 15 lt/menit.

(b). Hasil Elongasi Pada Pengujian Bending Pengelasan TIG Dengan Keseluruhan Pengujian.

Dari hasil elongasi yang di dapat dari ketiga grafik di atas maka semakin tinggi amper dari 130 A, 140 A, dan 150 A dengan debit gas argon 5 lpm, 10 lpm, dan 15 lpm, maka semakin tinggi nilai bendingnya, dan juga mendapatkan nilai elongasi yang tinggi.

Gambar 15. Hasil Kekuatan *Bending* Optimum Pada Pengelasan TIG.

Pada gambar 11, grafik menunjukkan metode las TIG berdasarkan nilai kekuatan *bending* optimum dalam masing – masing proses pengelasan pada plat aluminium 5083 ketebalan 6 mm, di setiap metode pengelasan tersebut menggunakan dengan variasi arus listrik *(ampere)* yang sama yaitu 130 A, 140 A, dan 150 A kemudian menggunakan variasi debit gas Argon yang sama yaitu 5 lt/menit, 10 lt/menit, dan 15 lt/menit. Untuk kekuatan *bending* spesimen las TIG dengan variasi arus 130 A dengan hasil rata-rata sebesar 139.42 kgf/mm^2, 140 A sebesar 142.09 kgf/mm^2. Berbeda dengan kedua arus tersebut jika di bandingkan dengan kekuatan *bending* optimum pengelasan TIG menggunakan variasi arus 150 A yaitu dengan hasil rata-rata sebesar 146.29 kgf/mm^2, berdasarkan perbandingan nilai optimum tersebut maka proses las TIG dengan kuat arus 150 A nilai *bendingnya* sangat tinggi. Selisih kekuatan *bending* arus 130 A dan 140 A yaitu sebesar 2.67 kgf/mm^2,dan selisih kekuatan *bending* arus 140 A dan 150 A yaitu sebesar 4.2 kgf/mm^2 . Dengan selisih tersebut maka proses las TIG dengan arus 130 A nilai *bending* sangat rendah di karenakan terdapat cacat porositas karena pada cacat tersebut terdapat liang – liang renik (*porosity*), di samping itu juga terdapat cacat keretakan di daerah lasan. Sehingga dari penggunaan proses pengelasan TIG di ketahui nilai yang paling mendekati kekuatan *bending* adalah spesimen dengan variasi arus 150 A dan debit gas Argon 10 lt/menit sebesar 146.29 kgf/mm^2.

Dengan demikian proses pengelasan TIG dari ketiga variasi debit gas argon dan kuat arus tersebut yaitu Semakin tinggi arus (*ampere*) nilai *bending* semakin naik dan semakin sedikit ataupun semakin banyak debit gas argon tingkat keretakan lebih tinggi.

Kesimpulan

1. Berdasarkan pengamatan hasil pengujian *bending*, pada sampel pengelasan menggunakan debit gas Argon yang terlalu tinggi dan kuat arus yang rendah terdapat keretakan yang sangat tinggi. Sehingga penggunaan variasi tersebut dalam batas tidak aman., karena pada sampel tersebut terdapat retak pada bagian yang diberi beban *bending.* Dan pengelasan menggunakan kuat arus yang tinggi dan debit gas rendah menghasilkan kekuatan bending yang optimal, karena pada sampel tidak mengalami keretakan.
2. Dari hasil pengujian *bending* metode pengelasan TIG, pada uji coba ini menguji bagaimana kekuatan sambungan las terhadap material sejauh mana kekuatannya dan bagaimana bahan tersebut bereaksi terhadap uji *bending*, berdasarkan hasil percobaan dan dari grafik uji *bending*, pada metode pengelasan TIG yang mengalami keretakan jika menggunakan kuat arus dan debit gas yang sangat rendah.

References

1. Cakra. (2009), “Perubahan Kekuatan Sambungan Las Aluminium Seri 1100 dengan Variasi Kuat Arus Listrik Pada Proses Las Metal Inert Gas (MIG)”, JURNAL ILMIAH TEKNIK MESIN, Vol. 3 No. 1, Hal. 11-17.
2. Wiryosumarto, H., Dan Okmura, T.,(2000), “Teknologi Pengelasan Logam”, cetakan ke-8, Pradnya Paramita, Jakarta.
3. Romli. (2012). “Pengaruh Proses Pengelasan TIG Terhadap Sifat Mekanis Bahan Paduan Aluminium”, JURNAL AUSTENIT, Vol. 4, No. 1, Hal. 9-15.
4. Darsin, M.; Junus, S.; dan Triawan, Y.I.,(2010), “Analisa Sifat Mekanik dan Struktur Mikro Paduan

ISSN 2598-9936 (online), https://ijins.umsida.ac.id, published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Akuminium 5083 Akibat Pengelasan Metal Inert Gas (MIG) Dengan Variasi Preheat Dan Post Heat", JURNAL ROTOR, Vol. 3, No. 2, Hal. 67-74.
5. Tim Penyusun, Fakultas Teknik UNY.,(2004), "Mengelas Dengan Proses Las Gas Tungsten", Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
6. Bintoro, A.G.,(2000), "Dasar – Dasar Pekerjaan Las", Penerbit Kanisius, 55 Yogyakarta.
7. Anggoro, P.D.; Wilm, A.; dan Hartono, Y.,(2016), "Analisa Kukuatan Mekanik Sambungan Las Metode MIG (Metal Inert Gas) Dan Metode FSW (Friction Stir Welding) 800 RPM Pada Aluminium Tipe 5083", JURNAL TEKNIK PERKAPALAN, Vol. 4, No. 3, Hal. 613-621.
8. Widharto, Sri,.(2006). "Petunjuk Kerja Las", Cetakan Ke-6, Pradnya Paramita, Jakarta.
9. Widharto, S. 2013. Welding Inspection. Jakarta: Mitra Wacana Media.
10. Riswadi dan Ilham. 2012. Studi Komparasi Sambungan Lasa Dissimiliar AA5083- AA6061-T6 Antara TIG dan FSW.Industrial Reseach Workshop and National Seminar 2012. ISBN 978-979-3541-25-9. Hlm. 75-79.
11. Sunaryo, Hery. 2008. Teknik Pengelasan Kapal Jilid 1 untuk Sekolah Menegah Kejuruan. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan

ISSN 2598-9936 (online), https://ijins.umsida.ac.id, published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).