

Liquid Penetrant Testing Analysis of TIG (Tungsten Inert Gas) Welding Joints on Motorcycle Aluminum Rims

[Analisa Pengujian Liquid Penetrant Hasil Sambungan Las TIG (Tungsten Inert Gas) pada Velg Aluminium Sepeda Motor]

Mochammad Soliqudin¹⁾, Prantasi Harmitjahjanti²⁾,

^{1,2)}Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: prantasiharmitjahjanti@umsida.ac.id

Abstract. The development of technology in the construction sector that is increasingly advanced cannot be separated, especially in welding because it has an important role in metal repair. Welding in the construction sector is very widely used including bridge construction, shipping, the Body Industry and others. Therefore, it is important to study and optimize the welding process parameters to improve the quality of the joints and minimize defects. This study aims to find various combinations of TIG (Tungsten Inert gas) process parameters for welding aluminum rims in the welding field. This research method is by varying the current strength of 100A, 110A and 120A, with a focus on its effect on the results of liquid penetrant testing. The conclusion from the results of the liquid penetrant test process that has been carried out, there is an effect of variations in the current strength of 100A, 110A, and 120A on motorcycle rims in welding, namely using low amperes to get good welding results with few welding defects and if welding with amperes that are too high gets poor welding results with many welding defects. The use of penetrant testing in this welding can determine the appropriate current strength, which is at 100 A with Tungsten Inert Gas (TIG) welding on aluminum rims. This penetrant test is very easy to find out whether our welding results have defects or no defects in welding and is very influential in early prevention if corrosion, cracks, holes and other problems occur.

Keywords - (TIG) Tungsten Inert Gas, Aluminum Rims, Electric Current, Liquid Penetrant Testing.

Abstrak. Pengembangan teknologi dibidang konstruksi yang semakin maju tidak dapat di pisahkan, terutama pada pengelasan karena mempunyai peranan penting dalam reparasi logam. Las dalam bidang konstruksi sangat luas penggunaannya meliputi konstruksi jembatan, perkapalan, Industri Karoseri dan lainnya. Oleh karena itu, penting untuk mempelajari dan mengoptimalkan parameter proses pengelasan untuk meningkatkan kualitas sambungan dan meminimalkan cacat. Penelitian ini bertujuan untuk mencari berbagai kombinasi parameter proses TIG (Tungsten Inert gas) untuk pengelasan velg aluminium pada bidang pengelasan. Metode penelitian ini dengan bervariasi kuat arus 100A, 110A dan 120A, dengan fokus pada pengaruhnya terhadap hasil pengujian liquid penetrant. Kesimpulan dari hasil proses uji liquid penetrant yang sudah dilakukan, terdapat pengaruh dari variasi kuat arus 100A, 110A, dan 120A pada velg sepeda motor dalam pengelasan yaitu menggunakan ampere yang rendah mendapatkan hasil pengelasan yang baik dengan sedikitnya cacat pengelasan dan jika pengelasan dengan ampere yang terlalu tinggi mendapatkan hasil pengelasan yang buruk dengan terdapat banyak cacat pengelasan. Penggunaan uji penetran pada pengelasan ini bisa menentukan kuat arus yang sesuai yaitu di angka 100 A dengan las Tungsten Inert Gas (TIG) pada velg aluminium. Uji penetran ini sangat mudah untuk mengetahui bahwa hasil pengelasan kita terdapat kecacatan atau tidak ada kecacatan pada pengelasan dan sangat berpengaruh terhadap pencegahan dini apabila terjadi korosi, retakan, lubang dan masalah lainnya.

Kata Kunci – (TIG) Tungsten Inert Gas, Velg Aluminium, Arus Listrik, Pengujian Liquid Penetrant.

I. PENDAHULUAN

Pengembangan teknologi dibidang konstruksi yang semakin maju tidak dapat di pisahkan, terutama pada pengelasan karena mempunyai peranan penting dalam reparasi logam. Las dalam bidang konstruksi sangat luas penggunaannya meliputi konstruksi jembatan, perkapalan, Industri Karoseri dll. Selain untuk konstruksi las juga dapat untuk mengelas cacat logam pada hasil pengecoran logam, mempertebal yang aus. Secara sederhana dapat diartikan bahwa pengelasan merupakan proses penyambungan dua buah logam sampai titik rekristalisasi logam baik menggunakan bahan tambah maupun tidak dan menggunakan energi panas sebagai pencair bahan yang dilas. Pengertian Pengelasan adalah salah satu cara untuk menyambung benda padat dengan jalan mencairkannya melalui pemanasan. Pengelasan merupakan salah satu jenis penyambungan 2 material dengan menggunakan energi panas sehingga dapat menyatukan material yang disambung [1].

Cacat las / defect weld suatu keadaan hasil pengelasan dimana terjadinya penurunan kualitas hasil lasan. Kualitas hasil lasan yang dimaksud merupakan turunya kekuatan dibandingkan dengan kekuatan material dasar base metal, tidak baiknya tampilan /performa dari suatu hasil lasan dapat juga dipengaruhi terlalu tingginya arus dapat

menyebabkan kawat inti elektroda las mengalami kelebihan panas dan bahan fluks akan dapat memburuk menyebabkan takikan dan tampilan rigi las yang buruk. Namun sebaliknya arus yang terlalu rendah dapat menyebabkan penumpukan menyebabkan penumpukan terjadinya cacat las seperti kurang penembusan dan pemasukan terak [2]. Pemanasan pada permukaan logam induk pada proses pengelasan menghasilkan daerah pemanasan yang unik, dimana disetiap titik yang mengalami pemanasan itu memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Didalam pekerjaan pengelasan logam banyak orang yang belum mengenal jenis pengelasan, sedangkan mereka sering menggunakan las tersebut, mereka hanya mengenal jenis Las Argon, sebenarnya Las Argon sama saja dengan Las TIG (*Tungsten Inert gas*) [3].

Las gas tungsten (las TIG) adalah proses pengelasan dimana busur nyala listrik ditimbulkan oleh elektroda tungsten (elektroda takterumpun) dengan benda kerja logam. Daerah pengelasan dilindungi oleh gas lindung (gas tidak aktif) agar tidak terkontaminasi dengan udara luar. Kawat las dapat ditambahkan atau tidak tergantung dari bentuk sambungan dan ketebalan benda kerja yang akan dilas. Pada proses pengelasan TIG logam pengisi dimasukkan ke dalam daerah arus busur sehingga mencair dan terbawa ke logam induk dan peleburan logam terjadi karena panas yang dihasilkan oleh busur listrik antara elektroda dengan logam induk [4]. Faktor yang mempengaruhi las adalah prosedur pengelasan yaitu suatu perencanaan untuk pelaksanaan penelitian yang meliputi cara pembuatan konstruksi las sesuai rencana dan spesifikasi dengan menentukan semua hal yang diperlukan dalam pelaksanaan tersebut. Faktor pengelasan adalah jadwal pembuatan, proses pembuatan, serta alat dan bahan yang diperlukan, urutan pelaksanaan, persiapan pengelasan meliputi pemilihan mesin las, penunjukan juru las, pemilihan elektroda [5].

Kekuatan hasil pengelasan dipengaruhi oleh tegangan busur, besar arus, kecepatan pengelasan, besarnya penembusan dan polaritas listrik. Penentuan besarnya arus dalam penyambungan logam menggunakan las TIG mempengaruhi efisiensi pekerjaan dan bahan las [6]. Penentuan besar arus dalam pengelasan ini mengambil 70 A, 80 A dan 90 A. Penelitian ini dilakukan oleh peneliti menggunakan las TIG (*Tungsten Inert Gas*) Dengan cara ini busur listrik bergerak dari elektrode ke material dasar sehingga tumbukan elektron berada di material dasar yang berakibat 2/3 panas berada di material dasar dan 1/3 panas berada di elektroda [7]. Cara ini akan menghasilkan pencairan material dasar lebih banyak dibanding elektrodanya sehingga hasil las mempunyai penetrasi yang dalam, sehingga baik digunakan pada pengelasan yang lambat. Dan logam yang digunakan adalah logam karbon rendah yang juga disebut aluminium, Aluminium merupakan logam ringan yang mempunyai sifat yang ringan, ketahanan korosi yang baik serta hantaran listrik dan panas yang baik, mudah dibentuk baik melalui proses pembentukan maupun permesinan, dan sifat-sifat yang baik lainnya sebagai sifat logam. Aluminium memiliki sifat tahan korosi karena fenomena pasivasi [8].

Aluminium merupakan sebuah logam bersifat ringan sehingga memiliki kelebihan pengantar panas yang sangat baik. Aluminium ditemukan pertama kali oleh Sir Humphrey Davy dalam tahun 1809 sebagai suatu unsur, dan pertama kali direduksi oleh HC Oersted tahun 1825 [9]. Aluminium mempunyai beberapa sifat-sifat karakter fisik antara lain memiliki berat jenis sekitar 2,65-2,8 kg/dm³, mempunyai daya hantar listrik dan panas yang baik, tahan terhadap korosi, dalam beberapa bahan titik lebur 658 °C dan susunan atom *face centered cubic*. Aluminium murni mempunyai beberapa kekurangan seperti memiliki sifat mampu cor dan mekanik kurang baik, sehingga jarang dipergunakan untuk kebutuhan teknik yang memerlukan ketelitian dan persyaratan kekuatan bahan yang tinggi [10].

Dalam pengelasan ini, besar arus sangat mempengaruhi energi yang dihasilkan. Dengan adanya aliran kuat arus pada suatu penghantar energi yang berasal dari energi listrik dapat diubah menjadi energi panas. Panas yang terjadi selama proses pengelasan digunakan untuk melelehkan logam induk, Energi yang dihasilkan merupakan daya yang dipakai selama waktu tertentu. Maka dari itu untuk mengusahakan terhadap hasil pengelasan yang baik dan berkualitas maka perlu memperhatikan sifat-sifat bahan yang akan dilas. Untuk itu penelitian tentang pengelasan sangat mendukung dalam rangka memperoleh hasil pengelasan yang baik [11].

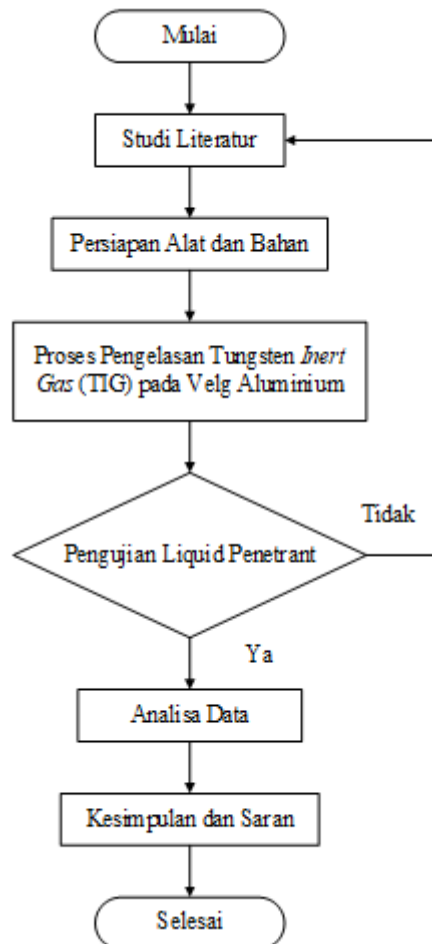
Uji liquid penetrant merupakan suatu metode NDT (Non Destructive Test) yang cepat dan handal untuk melihat secara visual cacat las pada permukaan yang terbuka dari hasil pengelasan. Uji liquid penetrant ini dapat digunakan untuk mendeteksi diskontinuitas halus pada permukaan seperti retak, bocor halus dan berlubang, dalam pengujian ini menggunakan prinsip kapilaritas yaitu masuk dan keluarnya cairan penetrant kedalam diskontinuitas dan dari diskontinuitas ke permukaan. Prinsip kerja uji penetrant adalah cairan penetrant yang masuk kedalam diskontinuitas kemudian akan keluar ke permukaan dengan bantuan Developer (pengembang). Developer ini harus mempunyai warna yang kontras dengan cairan penetrant agar saat pendeteksian cacat permukaan dapat dilakukan dengan mudah dan benar [12].

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis melakukan suatu penelitian untuk melakukan pengelasan pada velg sepeda motor menggunakan las *Tungsten Inert Gas* (TIG) dengan variasi ampere yaitu ampere 100, 110 dan 120. Penelitian ini berjudul “Analisa Pengujian Liquid Penetrant Hasil Sambungan Las TIG (*Tungsten Inert Gas*) pada Velg Aluminium Sepeda Motor”.

II. METODE

A. Diagram Alir Penelitian

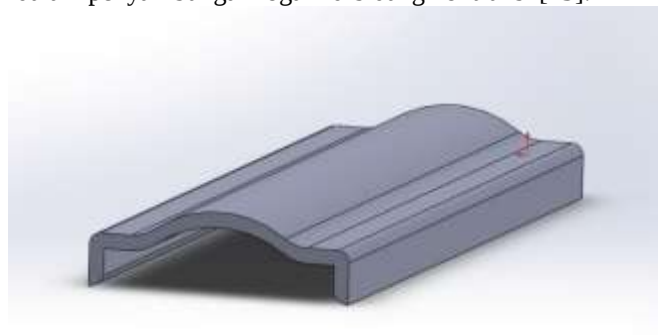
Metodologi yang digunakan dalam proses penyusunan dan urutan penelitian ini digambarkan secara sistematis dalam diagram alir (*flowchart*). Berikut ini merupakan diagram alir penelitian yang dapat dilihat pada **Gambar 1**. berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

B. Studi Literatur

Studi literatur menjelaskan tentang proses pengumpulan data serta mengenai pengembangan penelitian terkait prosedur pengelasan pada aluminium menggunakan las TIG dengan variasi ampere yang sudah dilakukan sebelumnya. Studi literatur ini diperoleh dari berbagai sumber, seperti jurnal referensi, buku, karya tulis, tugas akhir yang berkaitan, serta jejaring internet dan observasi. Studi literatur juga dilakukan untuk mengetahui informasi penting guna meningkatkan pekerjaan dalam penyambungan logam dibidang konstruksi [13].



Gambar 2. Desain Bentuk Spesimen

Keterangan dimensi spesimen pengelasan:

1. Panjang spesimen pengelasan : 200 mm
2. Lebar spesimen pengelasan : 70 mm
3. Tebal spesimen pengelasan : 4 mm
4. Tinggi spesimen pengelasan : 17 mm

C. Persiapan Alat dan Bahan

Persiapan alat dan bahan yang perlu dilakukan untuk melakukan pengelasan TIG (*Tungsten Inert Gas*) juga pengujian liquid penetrant spesimen yaitu sebagai berikut.

1. Velg Aluminium

Velg aluminium merupakan velg berbahan logam yang mempunyai sifat ringan yang pemanfaatannya untuk modifikasi kendaraan. Selain ringan juga memiliki kelebihan lain seperti warna bisa variatif, warnanya lebih kuat dari pada cat, kalau bahannya besi rata-rata hanya krom dan hitam. Pada penelitian ini velg di potong dengan ukuran 100 mm sebanyak 18 sehingga menjadi 9 pasang spesimen pengelasan.



Gambar 3. Velg Aluminium

2. Mesin Las TIG (*Tungsten Inert Gas*)

Mesin Las TIG (*Tungsten Inert Gas*) pada penelitian ini digunakan untuk proses pengelasan dengan menyambungkan velg aluminium menggunakan elektroda ER 5356 diameter 1,6 mm, sehingga membentuk spesimen dengan menggunakan parameter yang telah ditentukan [14]. Parameter yang dirubah dari mesin las yaitu kuat arusnya yaitu 100 A, 110 A dan 120 A.



Gambar 4. Mesin Las TIG (*Tungsten Inert Gas*)

3. Elektroda ER 5356

Elektroda yang digunakan sebagai bahan untuk penyambungan pada velg aluminium pada pengelasan TIG (*Tungsten inert Gas*). Menggunakan elektroda jenis aluminium ER 5356 diameter 1,6 mm.



Gambar 5. Elektroda ER 5356

4. Gerinda Tangan

Kegunaan dari gerinda tangan pada penelitian ini digunakan untuk memotong velg untuk membentuk spesimen. Velg di potong dengan ukuran 100 mm sebanyak 18 sehingga menjadi 9 pasang spesimen pengelasan



Gambar 6. Gerinda Tangan

5. Liquid Penetrant

Cairan penetrant test, atau penetrant test, adalah metode pengujian non-destruktif yang digunakan untuk mendeteksi cacat permukaan pada material non-porus seperti logam, plastik, dan keramik. Metode ini memanfaatkan prinsip kapilaritas di mana cairan penetrant meresap ke dalam celah atau retakan pada permukaan material, lalu diperlihatkan dengan bantuan cairan pengembang (*developer*) [15].

Cairan penetran adalah cairan encer yang dapat meresap ke dalam retakan terkecil. Cairan ini digunakan untuk mendeteksi cacat pada permukaan, seperti retakan, lipatan, dan porositas. Cairan penetran memiliki 3 jenis yaitu :

- a. Penetrant Pewarna Tampak yaitu zat pewarna yang digunakan biasanya merah digunakan untuk mendeteksi cacat permukaan seperti retakan, pori-pori, dan korosi Menggunakan pengembang putih untuk menarik kembali pewarna ke permukaan Sering disebut sebagai metode "kontras warna".
- b. Penetrant Fluoresen yaitu zat pewarna yang digunakan fluoresen (hijau-kuning) dapat memancarkan cahaya fluoresen ketika terkena pancaran sinar ultraviolet di dalam ruangan gelap Sangat sensitif untuk mendeteksi cacat halus pada material.
- c. Penetrant Dual Sensitivitas yaitu kombinasi dari penetrant pewarna tampak dan penetrant fluoresen memberikan hasil yang lebih detail dan akurat.



Gambar 7. Liquid Penetrant

D. Proses Pengelasan TIG (*Tungsten Inert Gas*)

Pada penelitian ini proses Pengelasan Tungsten Inert Gas (TIG) dilakukan sebanyak 9 kali dengan perbedaan parameter kuat arus 70,80 dan 90 ampere. Menggunakan elektroda jenis aluminium ER 5356 diameter 1,6 mm. Berikut adalah langkah –langkah proses Pengelasan Tungsten Inert Gas (TIG) :

1. Siapkan potongan velg yang akan dilakukan pengelasan sebanyak 9 pasang.



Gambar 8. Potongan Velg Aluminium

2. Siapkan mesin las, elektroda, meja untuk pengelasan dan plat aluminium yang akan digunakan.
3. Jig atau klem potongan velg aluminium yang telah disiapkan untuk mencegah terjadinya proses pemuaian pada velg saat dilakukan pengelasan.
4. Atur Parameter mesin las TIG sesuai dengan parameter yang telah ditentukan yaitu 100,110 dan 120 ampere.



Gambar 9. Proses Pengelasan TIG (*Tungsten Inert Gas*)

5. Lakukan proses pengelasan pada plat aluminium sebanyak 9 kali.
6. Pada setiap hasil pengelasan lakukan pendinginan pada hasil pengelasan.
7. Kemudian lakukan pembersihan pada hasil pengelasan di area pengelasan dan memberikan nomer atau nama spesimen.
8. Apabila semua proses pengelasan sudah selesai lakukan pembersihan lingkungan sekitar pengelasan dan pembersihan pada alat dan bahan pengelasan.



Gambar 10. Hasil Pengelasan TIG (*Tungsten Inert Gas*) Pada Velg Aluminium

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Uji Liquid Penetrant

Pengujian spicemen uji liquid penetrant ini dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Uji ini bertujuan untuk memeriksa permukaan material terdapat cacat las atau tidak. Dalam pengujian ini didasarkan dari prinsip kapilaritas, yaitu masuk maupun keluarnya cairan penetrant ke dalam diskontinuitas dan dari kontinuitas ke permukaan. Uji Liquid Penetrant ini dapat digunakan untuk mengetahui pada permukaan yang retak, berlubang atau kebocoran.

Berikut yaitu langkah-langkah pengujian liquid penetrant :

1. Persiapan Permukaan.

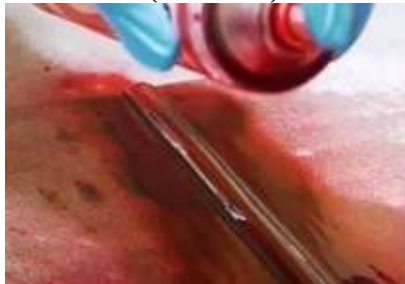
Permukaan benda uji harus bersih dari berbagai jenis pengotor seperti minyak, karat dan pengotor lainnya dengan lebar dari daerah uji minimal 25 mm. Anda dapat membersihkannya dengan sikat baja, hal ini bertujuan agar tidak mengganggu proses aplikasi penetrant dan saat mengamati hasil pengujian.

2. Pre Cleaning.

Setelah pembersihan dengan sikat baja, maka selanjutnya adalah pembersihan menggunakan cleaner. Semprotkan langsung cleaner/remover ke permukaan benda uji, setelah itu bersihkan dengan menggunakan kain yang bersih. Biarkan sekitar 1 menit supaya cairan cleaner yang berada di diskontinuitas menguap dan bersih.

3. Pengaplikasian Liquid Penetrant.

Saat aplikasi cairan penetrant material harus dalam temperature 20-50 derajat celcius. Pengaplikasiannya dapat disemprotkan atau dioleskan dengan kuas secara merata. Setelah itu biarkan cairan masuk, untuk waktunya minimal 5 menit (dwell time).



Gambar 11. Proses Pengujian Liquid Penetrant

4. Pembersihan Sisa Liquid Penetrant di Permukaan.

Bersihkan cairan penetrant yang ada di permukaan dengan kain bersih dan kering, lakukan beberapa kali dan searah. Setelah itu bersihkan lagi menggunakan kain yang dilembabkan dengan cleaner, namun jangan terlalu lembab karena dapat membersihkan cairan yang berada di dalam diskontinuitas. Jangan pernah membersihkan cairan penetrant dengan menyemprot permukaan secara langsung dengan cleaner. Setelah bersih tunggu minimal selama 1 menit dan maksimalnya selama 10 menit sebelum aplikasi cairan developer [16].

5. Aplikasi Cairan Developer.

Semprotkan developer pada permukaan spesimen uji setelah selesai dibersihkan. Jarak penyemprotan 15-20 cm terhadap permukaan benda. Namun sebelum disemprotkan pastikan Anda sudah mengocoknya agar mixing atau pencampuran developer sempurna. Pengamatan dan Inspeksi Indikasi. Setelah aplikasi developer selesai langkah selanjutnya adalah pengamatan indikasi yang muncul. Saat mengamati tunggu waktunya minimal 10 menit dan maksimal 30 menit setelah aplikasi developer. Untuk proses ini harus dengan pencahayaan yang intensitasnya minimal 100 fc (1000 Lux), Anda dapat mengukurnya menggunakan lux meter dan pastikan hasilnya dicatat. Ukur dan Catat Indikasi yang keluar baik indikasi relevan yang memanjang maupun melingkar. Setelah pengamatan selesai sesuaikan hasilnya dengan syarat keberterimaan pengujian penetrant sesuai dengan standar atau code yang digunakan [17].

6. Pembersihan Setelah Pengujian.

Lakukan pembersihan developer dan penetrant setelah proses pengujian selesai. Anda dapat menggunakan sikat baja, setelah itu semprot dengan remover agar benar benar bersih spesimen Anda.

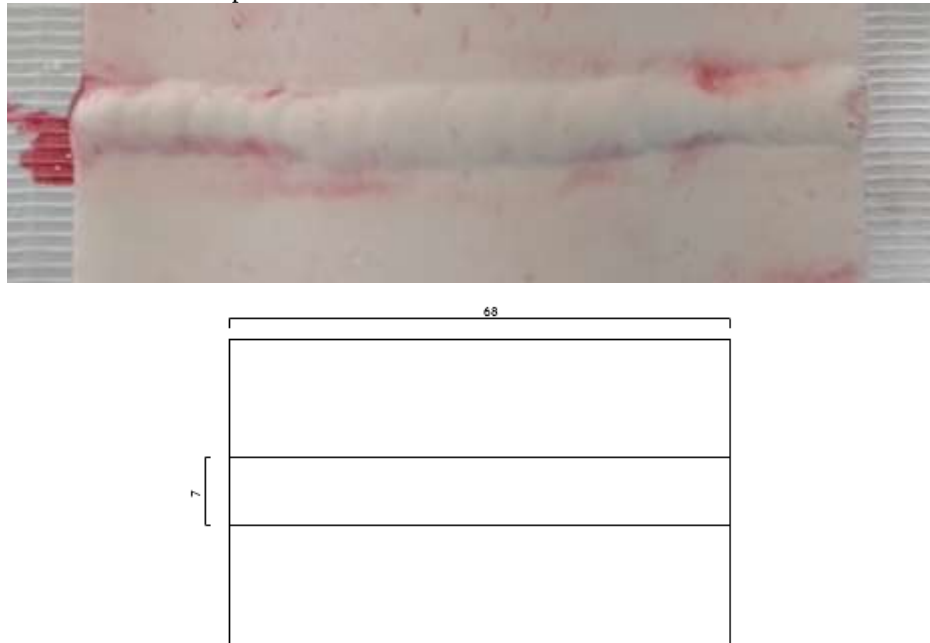


Gambar 12. Hasil Pengujian Liquid Penetrant Hasil Las Tungsten Inert Gas (TIG) pada Velg Aluminium

B. Hasil Pengujian Liquid Penetrant Pada Hasil Las Velg Aluminium

Pengujian liquid penetrant yang telah dilakukan sesuai dengan langkah-langkah pengujian maka mendapatkan hasil pengujian liquid penetrant. Berikut merupakan hasil pengujian liquid penetrant :

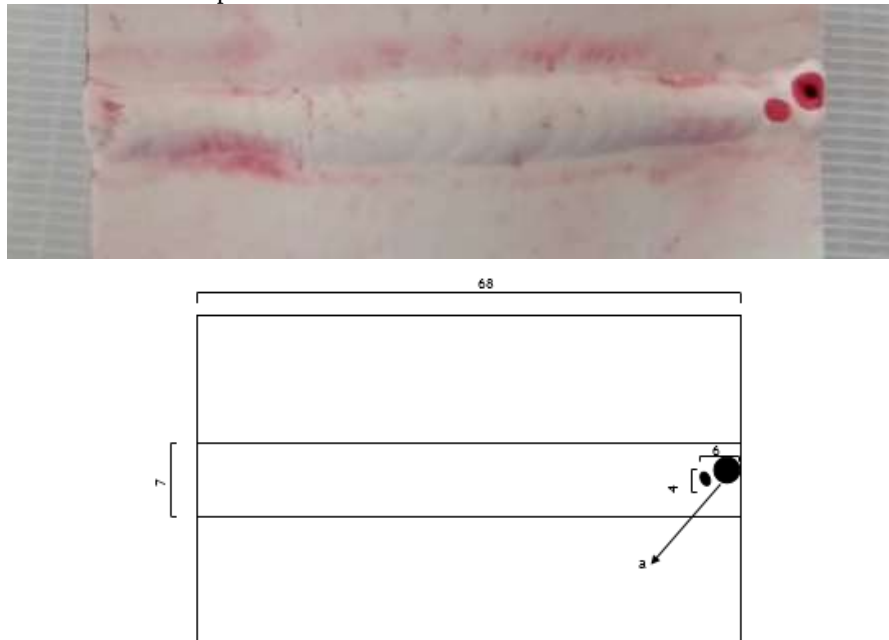
1. Spesimen 1 Kuat Arus 100 Ampere



Gambar 13. Hasil Pengujian Liquid Penetrant Spesimen 1 Kuat Arus 100 Ampere

Pada **Gambar 13.** Hasil Pengujian Liquid Penetrant Spesimen 1 Ampere 100 tidak ditemukan indikasi pada cacat pengelasan.

2. Spesimen 2 Kuat Arus 100 Ampere



Gambar 14. Hasil Pengujian Liquid Penetrant Spesimen 2 Kuat Arus 100 Ampere

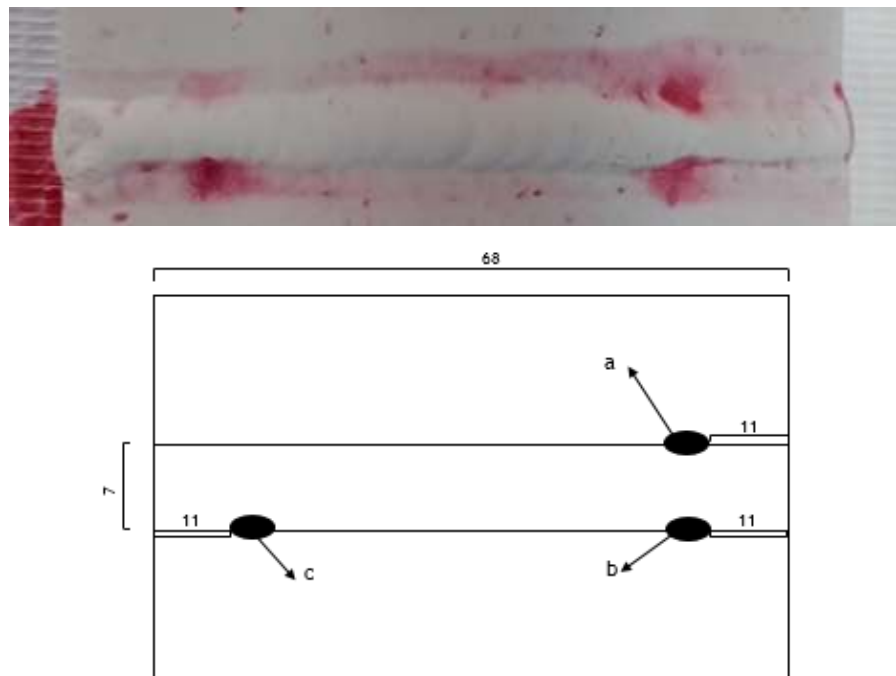
Pada **Gambar 14.** Hasil Pengujian Liquid Penetrant Spesimen 2 Ampere 100 ditemukan 2 cacat pengelasan rounded, cacat rounded pertama dengan length 6 mm dan width. Kemudian ada juga gabungan antara 2 cacat rounded dengan jarak kurang dari 1 mm.

3. Spesimen 3 Kuat Arus 100 Ampere



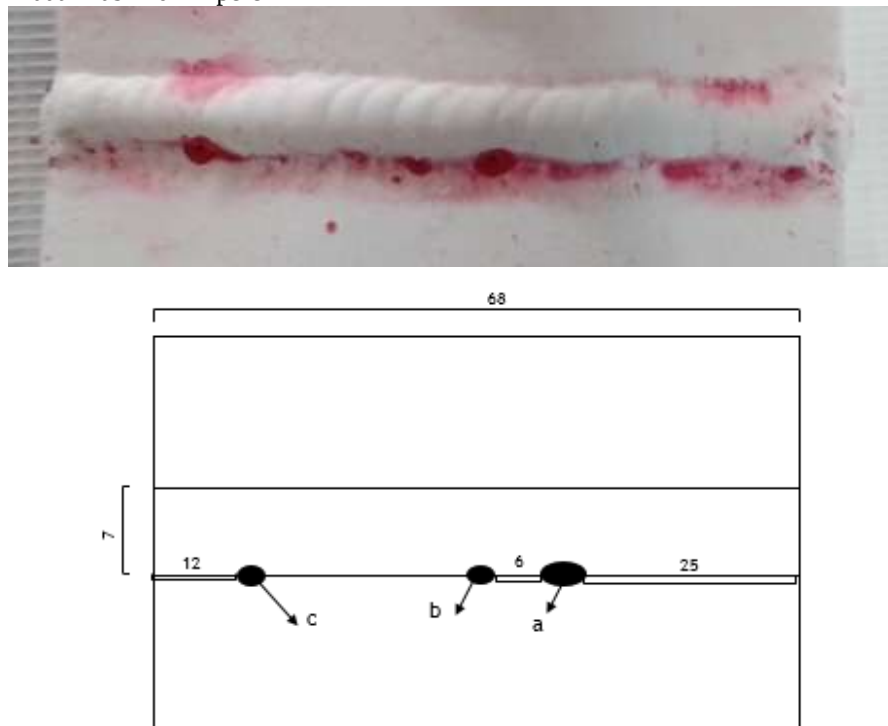
Gambar 15. Hasil Pengujian Liquid Penetrant Spesimen 3 Kuat Arus 100 Ampere
Pada **Gambar 15.** Hasil Pengujian Liquid Penetrant Spesimen 1 Ampere 100 tidak ditemukan indikasi pada cacat pengelasan.

4. Spesimen 1 Kuat Arus 110 Ampere



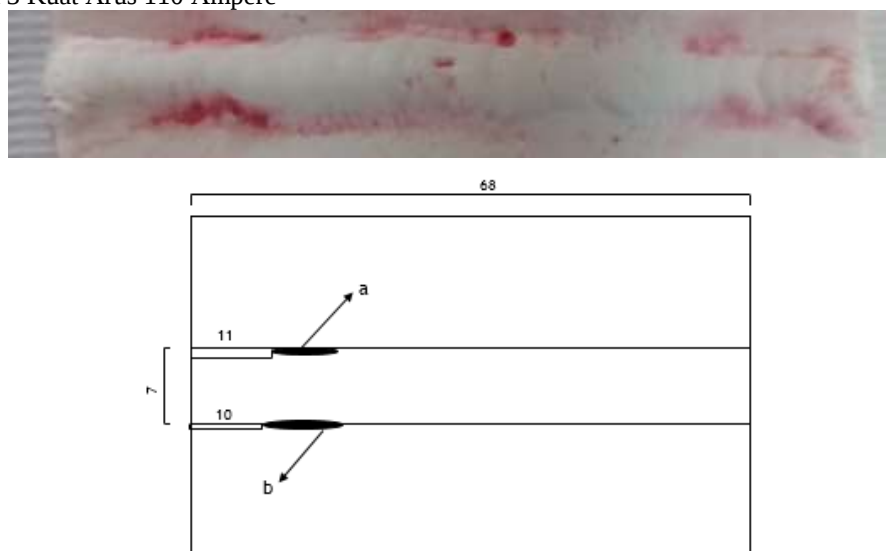
Gambar 16. Hasil Pengujian Liquid Penetrant Spesimen 1 Kuat Arus 110 Ampere
Pada **Gambar 16.** Hasil Pengujian Liquid Penetrant Spesimen 4 Ampere 110 ditemukan 3 cacat pengelasan rounded. pada ketiga cacat pengelasan rounded tersebut masing-masing memiliki diameter 5 mm.

5. Spesimen 2 Kuat Arus 110 Ampere



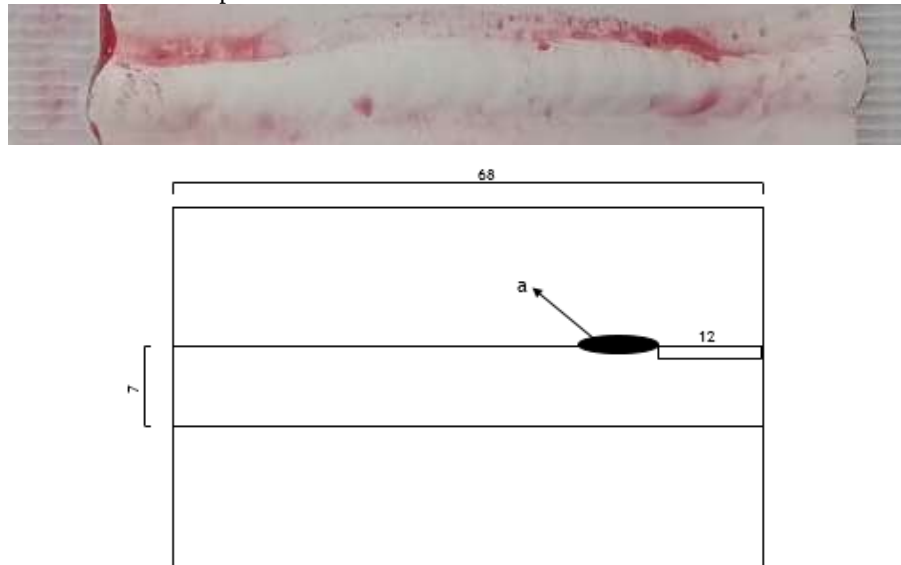
Gambar 17. Hasil Pengujian Liquid Penetrant Spesimen 2 Kuat Arus 110 Ampere
 Pada **Gambar 17.** Hasil Pengujian Liquid Penetrant Spesimen 5 Ampere 110 ditemukan 3 cacat pengelasan rounded. Pada cacat pengelasan rounded yang pertama dengan length 5 mm dan width 2 mm, kemudian pada cacat rounded kedua dan ketiga memiliki diameter 4 mm.

6. Spesimen 3 Kuat Arus 110 Ampere



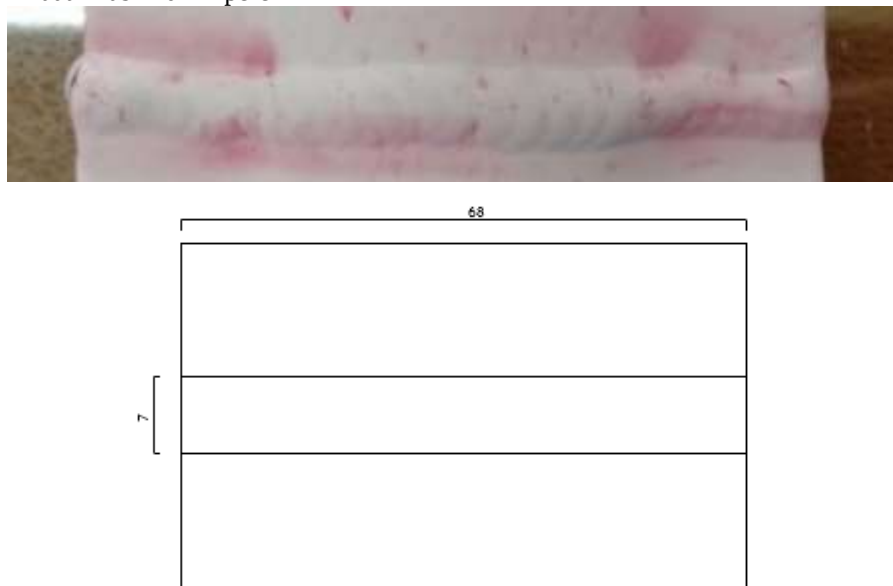
Gambar 18. Hasil Pengujian Liquid Penetrant Spesimen 3 Kuat Arus 110 Ampere
 Pada **Gambar 18.** Hasil Pengujian Liquid Penetrant Spesimen 6 Ampere 110 ditemukan 2 cacat pengelasan linear. Pada cacat pengelasan linear yang pertama dengan length 7 mm dan width 2 mm, kemudian pada cacat linear kedua dengan length 10 mm dan width 2 mm.

7. Spesimen 1 Kuat Arus 120 Ampere



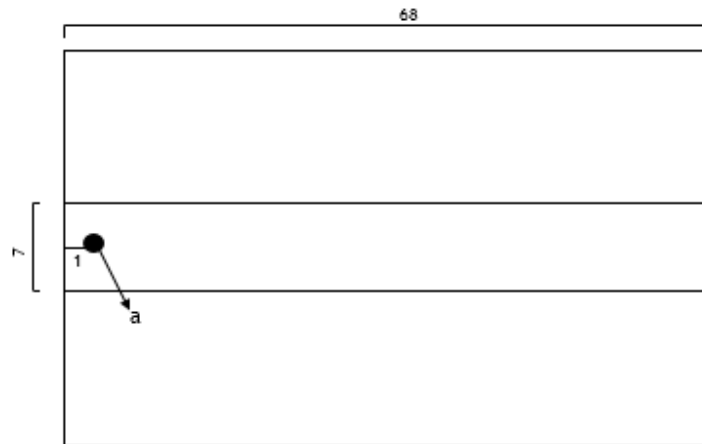
Gambar 19. Hasil Pengujian Liquid Penetrant Spesimen 1 Kuat Arus 120 Ampere
 Pada **Gambar 19.** Hasil Pengujian Liquid Penetrant Spesimen 7 Ampere 120 ditemukan cacat pengelasan linear dengan length 13 mm dan width 3 mm.

8. Spesimen 2 Kuat Arus 120 Ampere



Gambar 20. Hasil Pengujian Liquid Penetrant Spesimen 2 Kuat Arus 120 Ampere
 Pada **Gambar 20.** Hasil Pengujian Liquid Penetrant Spesimen 1 Ampere 100 tidak ditemukan indikasi pada cacat pengelasan.

9. Spesimen 3 Kuat Arus 120 Ampere

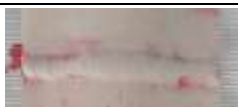
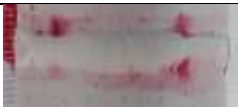


Gambar 21. Hasil Pengujian Liquid Penetrant Spesimen 3 Kuat Arus 120 Ampere
 Pada **Gambar 21.** Hasil Pengujian Liquid Penetrant Spesimen 9 Ampere 120 ditemukan cacat pengelasan rounded dengan diameter 3 mm.

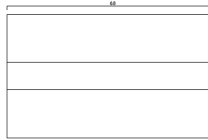
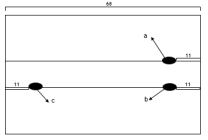
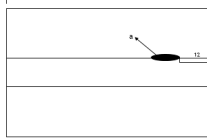
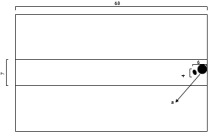
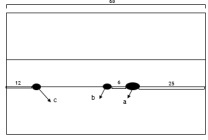
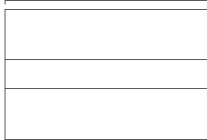
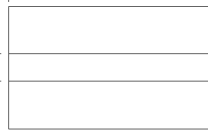
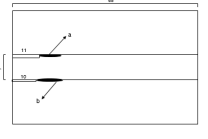
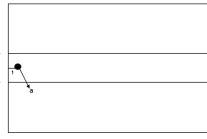
C. Analisa Data Hasil Pengujian Liquid Penetrant Pada Hasil Las Velg Aluminium

Metode analisa data ini digunakan untuk memudahkan pemahaman pada data dan visualisasi yang lebih baik dan mudah dimengerti dari hasil pengujian liquid penetrant pada pengelasan Tungsten Inert Gas pada velg aluinium dengan arus 100, 110, 120 ampere.

Tabel 1. Hasil Pengujian Liquid Penetrant

No. Spc	100 Ampere	No. Spc	110 Ampere	No. Spc	120 Ampere
1.		4.		7.	
2.		5.		8.	
3.		6.		9.	

Tabel 2. Hasil Analisa Pengujian Liquid Penetrant

No. Spc	100 Ampere	No. Spc	110 A mpere	No. Spc	120 Ampere
1.		4.		7.	
2.		5.		8.	
3.		6.		9.	

Pada specimen 1 – 3 hasil dari uji penetran dengan metode liquid penetrant test dengan menggunakan kuat arus 100A. Pada tabel diatas ini bukti dari kecacatan hasil pengelasan dengan adanya cacat rounded pada spesimen 2 dan pada spesimen 1 dan 2 tidak terdapat adanya cacat pengelasan. Pada specimen 4 - 6 merupakan hasil uji liquid penetrant pengelasan dengan kuat arus 110A dari uji penetran tersebut terlihat pada spesimen 4 dan 5 sama-sama terdapat 3 cacat rounded, kemudian pada spesimen 6 terdapat 2 cacat linear. Sedangkan pada specimen 7 - 9 merupakan hasil uji liquid penetrant pengelasan dengan kuat arus 120A dari uji penetran tersebut terlihat pada spesimen 7 hanya terdapat 1 cacat linear, pada spesimen 8 tidak ada cacat pengelasan dan pada spesimen 9 terdapat 1 cacat rounded.

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa dari “Analisa Pengujian Liquid Penetrant Hasil Sambungan Las TIG (*Tungsten Inert Gas*) pada Velg Aluminium Sepeda Motor” dapat disimpulkan :

1. Hasil analisa dari proses uji penetran yang sudah dilakukan, terdapat pengaruh dari variasi kuat arus 100A, 110A, dan 120A pada velg sepeda motor dalam pengelasan yaitu menggunakan ampere yang rendah mendapatkan hasil pengelasan yang baik dengan sedikitnya cacat pengelasan dan jika pengelasan dengan ampere yang terlalu tinggi mendapatkan hasil pengelasan yang buruk dengan terdapat banyak cacat pengelasan.
2. Penggunaan uji penetran pada pengelasan ini bisa menentukan kuat arus yang sesuai yaitu di angka 100 A dengan las TIG (*Tungsten Inert Gas*) pada velg aluminium sepeda motor.
3. Uji penetran ini sangat mudah untuk mengetahui bahwa hasil pengelasan kita terdapat kecacatan atau tidak ada kecacatan pada pengelasan dan sangat berpengaruh terhadap pencegahan dini apabila terjadi korosi, retakan, lubang dan masalah lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih saya ucapkan kepada Progam Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang telah memberikan ilmu dan wawasan yang bermanfaat serta rekan aslab, himpunan mahasiswa dan teman-teman yang telah membantu untuk menyelesaikan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] A. Setiawan, Penelitian Stainless Steel 304 Terhadap Pengaruh Pengelasan Gas Tungsten Arc Welding (GTAW) Untuk Variasi Arus 50 A, 100 A dan 160 A Dengan Uji Komposisi Kimia, Uji Struktur Mikro, Uji Kekerasan Dan Uji Impact, Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2016.
- [2] R. Wurdhani, U. Budiarto, and W. Amiruddin, "Pengaruh Perlakuan Panas (Heat Treatment) Normalizing Terhadap Kekuatan Impak Aluminium 6061 Pengelasan MIG dengan Variasi Posisi dan Bentuk Kampuh," Jurnal Teknik Perkapalan, vol. 9, no. 1, pp. 70-78, 2020.
- [3] C. S. Walitd, Analisis cacat sambungan las SMAW menggunakan material baja ST 42 dengan variasi arus pengelasan dengan metode NDT radiography dan penetrant, Diss., Institut Teknologi Nasional (ITN), 2023.
- [4] A. F. Al Faridzi, "Ketahanan Baja Astm A36 Terhadap Pengujian Tarik Dan Bending Dengan Proses Pengelasan Smaw Dan Metalografi," Rekayasa Sistem Energi dan Manufaktur (ReSEM), vol. 2, no. 2, pp. 109-118, 2024.
- [5] R. T. Arrohman, "Analisa Kuat Arus Pada Pengelasan GMAW Sambungan Aluminium 6063 dengan Kampuh V Tunggal Terhadap Kekuatan Tarik Kekerasan Struktur Mikro dan Unsur Bahan," M.S. thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2022.
- [6] Y. Qohar, "Analisa Variasi Jenis Kampuh pada Pengelasan GMAW dengan Tipe Sambungan Butt Joint Aluminium 6063 Terhadap Kekuatan Tarik Kekerasan dan Struktur Mikro," M.S. thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2023.
- [7] S. Sulistyono and I. H. Shafly Kh., "Pengaruh Voltase dan Stick Out terhadap Cacat Permukaan Las MIG Butt Joint Aluminium 6063," Jurnal Rekayasa Mesin, vol. 19, no. 2, pp. 293-398, 2024.
- [8] R. W. Lubis et al., "Analisis Pengaruh Variasi Logam Pengisi (Filler) Pada Proses Pengelasan GTAW Paduan Aluminium Terhadap Uji Kekerasan Dan Struktur Mikro," Sinergi Polmed: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, vol. 5, no. 2, pp. 42-51, 2024.
- [9] M. S. Pranata, A. W. B. Santosa, and M. Iqbal, "Perbandingan Kekuatan Tarik dan Kekuatan Kekerasan Las GMAW dan GTAW Terhadap Material Aluminium 6061 Dengan Variasi Arus Pengelasan," Jurnal Teknik Perkapalan, vol. 9, no. 1, pp. 59-69, 2020.
- [10] D. S. Pamuji et al., "Efek Parameter Pengelasan terhadap Sifat Mekanik dan Struktur Mikro Sambungan Aluminium AA6061 dengan Proses Friction Stir Welding," hal. 424-435.
- [11] A. Putra Pratama, "Pengaruh Variasi Waktu Tahan Pwht Hasil Pengelasan GMAW Al 6061-T6 Terhadap Kekerasan Dan Struktur Mikro," M.S. thesis, Universitas Muhammadiyah Ponorogo, 2021.
- [12] Subkhan, M. F., & Mulyadi, M. Confirmation Experiment of Friction Stir Welding Process on Aluminum Alloy Aa-6061-T6561 on Tensile Strength and Weld Penetration: Eksperimen Konfirmasi Proses Friction Stir Welding pada Material Aluminium Alloy Aa-6061-T6561 Terhadap Kekuatan Tarik dan Penetrasi Las. Mikro, Uji Kekerasan Dan Uji Impact, Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2016
- [13] Z. N. Jofalo And P. H. Tjahjanti, "Analisa Laju Penembusan Korosi Pada Baja Karbon Rendah Dengan Coating Aluminium Analysis Of Corrosion Breakdown Rate In Low Carbon Steel With Aluminum Coating," Vol. 1, No. 1, 2021.
- [14] T. Cahyono And P. H. Tjahjanti, "Analisa Pengelasan Tungsten Inert Gas (Tig) Pada Material Titanium (Ti-6al-4v)," No. 2, Pp. 1-13, 2024.
- [15] P. H. Tjahjanti, R. Firdaus, And A. N. Irfan, "Corrosion Protection Of Low Carbon Steel By Coating Of Graphene Oxide Nanoparticles And Galvanization Process," Vol. 12, No. 1, Pp. 20-27, Doi: 10.22052/Jns.2022.01.003 2022.
- [16] W. Edi, and P. H. Tjahjanti. "Characterization of sansevieria fiber with NaOH alkalization to increase tensile strength." IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Vol. 1104. No. 1. IOP Publishing, 2022.
- [17] Tjahjanti, P. H., Iswanto, I., Widodo, E., & Pamuji, S. Examination of Thermoplastic Polymers for Splicing and Bending. Nano Hybrids and Composites, 38, 87-97, 2023.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.